Сборник научных докладов

XXVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

«АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СНГ И BRICS»

посвящен

300-летию Российской академии наук,

95-летию создания ВАСХНИЛ,

55-летию Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН,

70-летию Национальной академии наук Кыргызской Республики,

90-летию Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина

НОВОСИБИРСК, 2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская академия наук
Сибирское отделение РАН
Министерство водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики
Министерство образования и науки Кыргызской Республики
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
Национальная академия наук Беларуси
Национальная академия наук Кыргызской Республики
Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина
Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан
Монгольская академия аграрных наук (MAAS)
Монгольский государственный университет наук о жизни (MULS)

Сборник научных докладов

XXVII Международного научно-практического форума

«АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СНГ и BRICS»,

посвященного

300-летию Российской академии наук,
95-летию создания ВАСХНИЛ,
55-летию Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук,
70-летию Национальной академии наук Кыргызской Республики,
90-летию Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина

(Бишкек, 27 сентября 2024 г.)

АГРО НАУКА
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Новосибирск, 2025

УДК 63:001(517.3,571.1/5,574) (063)
ББК 49:72(545,253,543), я431
А 25

А 25 Аграрная наука – сельскохозяйственному производству СНГ и BRICS: сб. науч. докл. XXVII Междунар. науч.-практ. форума (Бишкек, 27 сентября 2024 г.) [Электронное издание] / под науч. ред. чл.-корр. РАО, проф. РАН, д.б.н. Голохваста К.С., акад. НАН КР, д.в.н., проф. Нургазиева Р.З., акад. РАН, д.в.н., проф. Донченко А.С., д.с.-х.н., проф. Шергазиева У.А., к.т.н. Шаповалова Д.В.; М-во науки и высш. образования Российской Федерации, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние РАН, М-во водных ресурсов, сельского хоз-ва и перерабатывающей пром-сти Кыргызской Республики, М-во образования и науки Кыргызской Республики, Сиб. фед. науч. центр агробиотехнологий РАН, Нац. акад. наук Беларуси, Нац. акад. наук Кыргызской Республики, Кыргыз. нац. аграр. ун-т им. К.И. Скрябина, Нац. акад. наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, Монгол. акад. аграр. наук (MAAS), Монгол. гос. ун-т наук о жизни (MULS). – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2025. – 453 с.

Ответственные секретари МНПФ, составители, ответственные за выпуск:
Д.В. Шаповалов, к.т.н., У.А. Шергазиев, д.с.-х.н., проф.

ISBN 978-5-6054537-0-3

В сборнике научных докладов XXVII Международного научно-практического форума «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству СНГ и BRICS» представлены результаты исследований ученых-аграриев России, Кыргызстана, Казахстана, Белоруссии, Монголии и др. по основным направлениям: земледелие, растениеводство и кормопроизводство; защита растений; экология и охрана природных ресурсов; экономика и земельные отношения; зоотехния и биотехнологии; ветеринарная медицина; механизация, электрификация и автоматизация; переработка и хранение сельскохозяйственной продукции; информационные технологии в агроиндустрии.

Материалы, представленные в сборнике, изданы в авторской редакции.

УДК 63:001(517.3,571.1/5,574) (063)
ББК 49:72(545,253,543), я431

ISBN 978-5-6054537-0-3

© СФНЦА РАН, 2025
© КНАУ им. К.И. Скрябина, 2025

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

UDC 634.75

INTRODUCTION OF NEW VARIETIES OF STRAWBERRIES ON SAKHALIN

Kuular Olympiada Nikolaevna (ORCID 0000-0002-8034-5302)

Sakhalin Scientific Research Institute of Agriculture – VIR branch,
Yuzhno-Sakhalinsk, Russia
E-mail: odugars@bk.ru

Abstract. Conducting primary variety studies is an important step in studying the adaptive potential of introduced varieties. Therefore, the work on introduction, variety study, in order to identify the main important indicators such as winter hardiness, productivity, resistance to diseases and pests, as well as quality indicators of berries is the main task of breeding work. The novelty of the study is to conduct for the first time in a monsoon climate. Sakhalin variety tests on the adaptation of introduced varieties of strawberry. According to the results of the experiments, varieties with higher economically valuable indicators of resistance to diseases and pests, productivity, large-fruiting, tasting assessment and other indicators suitable for cultivation in island conditions were identified: early-maturing – Clery; medium-maturing – Cheburashka, Ballerina; late-maturing – Tago, Amulet.

Keywords: strawberry, variety, introduction, winter hardiness, disease resistance, productivity

САХАЛИНДЕ ЖАПАЙЫ КУЛПУНАЙДЫН ЖАҢЫ СОРТТОРУН КИРГИЗҮҮ

Куулар Олимпиада Николаевна (ORCID 0000-0002-8034-5302)

СахНИИСХ – ВИР филиалы, Южно-Сахалинск, Орусия
E-mail: odugars@bk.ru

Аннотация. Бастапқы сортты зерттеу енгізілген сорттардың бейімделу әлеуетін зерттеудегі маңызды кезең болып табылады. Сондықтан қыстың төзімділігі, өнімділігі, аурулар мен зиянкестерге төзімділігі, сондай-ақ жидектердің сапалық көрсеткіштері сияқты негізгі маңызды көрсеткіштерді анықтау үшін Интродукция, сортты зерттеу жұмыстары селекциялық жұмыстардың басты міндеті болып табылады. Зерттеудің жаңалығы муссондық климат жағдайында алғаш рет о. Сахалин Садовая құлпынайының енгізілген сорттарын бейімдеу бойынша сорттық сынақтарды жүргізу болып табылады. Тәжірибе нәтижелері бойынша аурулар мен зиянкестерге төзімділіктің, өнімділіктің, ірі жемістердің, дәмдік бағалаудың және Арал жағдайында өсіруге жарамды басқа да көрсеткіштердің жоғары экономикалық құнды көрсеткіштері бар сорттар анықталды: ерте пісетін – Клери; орта маусымдық – Чебурашка, Балерина; кеш пісетін – Таго, Тұмар.

Өзөктүү сөздөр: бакчадагы кулпунай, сорт, интродукция, кышка туруктуулук, илдеттерге туруктуулук, түшүмдүүлүк

ИНТРОДУКЦИЯ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА САХАЛИНЕ

Куулар Олимпиада Николаевна (ORCID 0000-0002-8034-5302)

СахНИИСХ – филиал ВИР, Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: odugars@bk.ru

Аннотация. Проведение первичного сортоизучения является важным этапом при изучении адаптивного потенциала интродуцированных сортов. Поэтому работа по интродукции, сортоизучению с целью выявления важных показателей, таких как зимостойкость, продуктивность, устойчивость к болезням и вредителям, а также качественных показателей ягод является главной задачей селекционных работ. Новизной исследования является проведение впервые в условиях муссонного климата о. Сахалин сортоиспытания по адаптации интродуцированных сортов земляники садовой. По результатам опытов выделены сорта с более высокими хозяйственно-ценными показателями устойчивости к болезням и вредителям, продуктивности, крупноплодности, дегустационной оценки и других показателей пригодных для выращивания в условиях острова: раннеспелые – Клери; среднеспелые – Чебурашка, Балерина; позднеспелые – Таго, Амулет.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, интродукция, зимостойкость, устойчивость к болезням, продуктивность

Introduction

Garden strawberries are a very popular crop and occupy one of the leading places among berry crops both in Russia and abroad. Appreciated for its high taste and dietary properties, its cultivation is engaged in both industrial organizations and numerous gardeners – amateurs.

The Sakhalin Oblast by its natural and climatic potential belongs to the territories of the Far North and equated to them. The large length of the island region predetermines a significant variety of climatic conditions, which are formed under the influence of monsoons of temperate latitudes, the system of sea currents, relief features and are characterized by cold dry winters and warm humid summers [1]. The southern part of the island is the most favorable territory for growing agricultural crops, including strawberries.

Observations of phenological phases of plants are the main part of the process of varietal studies of berry crops [2]. According to observations of different researchers noted that the passage of phenophase periods in different regions differ, so the flowering period of garden strawberry in the Moscow and Leningrad regions, as well as Yakutia comes from the third decade of May to the first decade of June, the beginning of ripening at the end of June – early July [3-5]. In southern regions, in particular in Kabardino-Balkaria, flowering occurs on April 20-26, fruiting from May 25 to June 2 [6], in Kazakhstan flowering on May 4-29, ripening on June 1-15 [7].

Therefore, research work on varietal studies, with the determination of the timing of phenophase onset, reflecting the biological and physiological processes of the genotype for each specific location, is very important for solving the main breeding problems in the future [8,9]. The aim of this work is the study and selection of introduced strawberry varieties of different origin with selection of the most promising for economically valuable traits, such as winter hardiness, productivity, resistance to diseases and pests of varieties.

Materials and methods of research

The research was conducted in the experimental plot of SakhNIISKh – branch of VIR. The soil of the experimental plots is medium loamy, medium degree of cultivation. Surveys and observations were conducted from June 2017 to October 2019, according to the Program and methodology of varietal studies of fruit, berry and nut crops [10]. Agrotechnics was generally accepted, without the use of chemical agents against pests and diseases.

The objects of research were introduced varieties of garden strawberry, domestic and foreign selection. The following indicators were taken into account: winter hardiness, general condition of plants in spring and fall, phenological phases of development, resistance to diseases and pests, yield and consumer qualities.

The climate of Sakhalin is moderate-monsoon, the study area is characterized by an average annual air temperature of 3.1 °C, average annual precipitation from 500 to 850 mm, the sum of active temperatures 1800-2200 o C, in general relatively favorable for the growth and development of berry crops. During the study period, the temperature regime was at the level of average multiyear values. The snow cover height for the years under study ranged from 91 to 213 cm. The main unfavorable conditions include slow temperature rise in spring and rather frequent breaks in precipitation at the beginning of the season. At the same time, high air humidity and considerable amount of precipitation during the whole vegetation period contribute to intensive growth of berry crops.

Research results

Winter hardiness is an important indicator determining the adaptability and stability of fruit bearing of a variety. Winter hardiness is the property of a genotype to resist a set of unfavorable winter conditions [11]. According to the results of evaluation of winter hardiness of garden strawberry varieties during the years of study, none of the varieties has not observed frosting of growth buds and root system, constant thick snow cover completely protected plants from freezing in winter, so all varieties are classified as highly winter-hardy.

Over the years of research, moisture and temperature conditions differed slightly and were reflected in the timing of its main phenological phases of development. The collection by maturity dates was divided into three groups: early-, medium- and late-maturing. Data on flowering and ripening dates for 2018 are presented in Table 1.

The average beginning of strawberry vegetation falls on the end of May, beginning of June. The beginning of flowering from the second decade of June, depending on the variety. The beginning of berry ripening comes from the second decade of July, the end of ripening from the first decade of August. The duration of phenophases depends on the peculiarities of each variety.

The main and most widespread diseases of strawberry under island conditions are gray rot and leaf spot. These diseases are widespread in regions with high precipitation and lack of heat. For the years of research, the indicators of gray rot and leaf spot are shown in Table 2.

The varieties Rumba, Amulet, Elsanta, Cheburashka, Clery, Deroyal, and Tago are noted for their high resistance to diseases and pests.

Fruit weight is one of the main factors determining yield. All the studied varieties had very large berry masses of not less than 12 g by the degree of large-fruitedness. The largest berries were in the varieties Gift of Fate – 29.4 g and Tanyusha – 27.8 g. Further on the degree of coarseness noted varieties Figaro – 25.0 g, Amulet – 24.7 g, Deroyal – 23.6 g. Of all varieties, the smallest average berry weight was observed in the variety Vima Zanta – 16.3 g.

Due to systematic thefts at the collection site, the data of biological accounting are given. Biological productivity was studied by three indicators per bush: the number of pedicels, the number of flowers and the average weight of berries. Varieties with the highest biological productivity from one bush – Ballerina and Cheburashka 2.2 kg, Tanyusha 2.5 kg – the highest productivity of the varieties studied. In the varieties Felicia, Figaro productivity from 1 bush was 1.5 kg, the variety Amulet – 1.2 kg, Rumba – 1.1 g. The lowest productivity of varieties: Vima Zanta – 0.48 kg, Happy – 0.54 kg.

Transportability and marketability of berries are related to their density. Density or strength of berries depends on the following characteristics: pulp density, skin strength, location of the number and size of seeds. In the collection, high density of berries is characterized by varieties: Gift of Fate, Salsa, Figaro, Clery, Talented, Tago, Surprise to the Olympics, Ballerina, Sunny Glade, Elsanta, Torpedo, Amulet.

Discussion

Thanks to the efforts of breeders, new strawberry varieties are annually added to the state register. It is very important to study with the identification of the most adapted varieties, resistant for a particular region and climate, because depending on soil and climatic conditions of growth, all varieties show themselves differently.

Table 1

Timing of flowering and ripening of garden strawberries in 2018

Sort	Flowering (date)				Maturation (date)		
	beginning	degree, %	finish	continue.days	beginning	finish	continue, days
Gift of Destiny	23.06	5	10.07	18	17.07	06.08	21
Salsa	20.06	5	07.07	18	20.07	07.08	19
Figaro	18.06	5	12.07	19	15.07	10.08	27
Cleri	18.06	25	03.07	16	15.07	10.08	27
Talented	20.06	2	06.07	17	15.07	12.08	29
Tago	05.07	10	24.07	20	13.07	08.08	27
Happy	20.06	15	09.07	20	13.07	08.08	27
Evi	25.06	10	14.07	20	17.07	11.08	26
Rumba	20.06	30	06.07	17	20.07	06.08	18
Felicia	20.06	10	01.07	12	19.07	10.08	23
Tanyusha	20.06	25	08.07	19	19.07	08.08	21
Ruby Pendant	25.06	10	17.07	23	25.07	13.08	20
Cheburashka	22.06	15	11.07	20	25.07	04.08	21
Surprise for the Olympics	26.06	15	13.07	18	25.07	14.08	21
Ballerina	20.06	10	30.06	11	17.07	07.08	22
Sunny Glade	20.06	20	06.07	17	17.07	16.08	31
Deroyal	25.06	10	06.07	12	13.07	07.08	26
Elsanta	05.06	5	19.06	15	15.07	13.08	30
Vima Zanta	25.06	10	07.07	13	20.07	10.08	22
Torpedo	26.06	10	20.07	25	30.07	15.08	17
Amulet	30.06	5	20.07	21	27.07	22.08	27

Source: Compiled by the author

Table 2

Indicators of strawberry cultivars affected by gray rot and white spot disease from 2017 to 2019, in points

Variety	Degree of damage, points					
	gray mold			white spot		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Torpedo	0	0	0	0	1	1
Felicia	0	0	0	0	1	1
Sunny meadow	0	0	1	1	1	1
Tanyusha	0	0	1	0	0	0
Rumba	0	0	0	0	0	0
Amulet	0	0	0	0	0	0
Evi	0	0	0	0	0	0
Vima Zanta	0	0	0	0	1	1
Gift of fate	0	0	0	0	1	0
Cleri	0	0	0	0	0	0
Talented	0	0	0	0	1	1
Happy	0	0	0	0	1	1
Deroyal	0	0	0	0	0	0
Elsanta	0	0	0	0	0	0
Ballerina	0	0	0	1	1	1
Surprise for the Olympics	0	0	0	0	1	0
Cheburashka	0	0	0	0	0	0
Figaro	0	0	0	0	1	1
Salsa	0	0	0	0	1	0
Ruby pendant	0	0	2	0	1	1
Tago	0	0	0	0	0	0

Source: Compiled by the author

Taking into account the peculiar climate formed under the influence of monsoons of temperate latitudes, during the years of research, the absence of frosts in all varieties in winter was noted due to high snow cover protecting plants in winter. Changes in moisture availability and temperature conditions in different years of observation differed and were reflected in the timing of phenological phases. The duration of phenological phases, as well as susceptibility to diseases, depended on the peculiarities of the genotype of each variety.

Conclusions

On the basis of the obtained data on the complex of economically valuable, the following varieties characterized by high adaptive potential in cultivation in the conditions of Sakhalin Island were selected: Clery – early maturing variety, average berry weight 19.6 g, biological yield 2.0 kg per bush; middle maturing varieties Cheburashka and Balerina – biological yield 2.2 kg, average berry weight 21.2 and 20.7 g; late ripening varieties Tago – average berry weight 21.3 g, biological yield 1.7 kg, Amulet – average berry weight 24.7 g, biological yield 1.19 kg, possessing dense pulp, good taste and relative resistance to pests and diseases, recommended for practical use in industrial and homestead gardening.

Использованная литература

1. Агроклиматические ресурсы Сахалинской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 104 с.
2. Масалова Л.И., Фирсов А.Н., Емельянова О.Ю. Анализ сроков цветения декоративных древесных интродуцентов генофонда ВНИИСПК. Актуальные проблемы лесного комплекса. 2017; (47):189-192.
3. Белевцова В.И., Васильева Е.П., Сорокопудов В.Н. Использование Fragaria orientalis для создания адаптированного сортимента земляники в Центральной Якутии. Вестник КрасГАУ. 2010;7(46):35-38,
4. Авдеева З.А. Биологические особенности культиваров Fragaria L. в условиях Оренбургского Приуралья. Оренбург. ОГПУ. 2007. 150 с.
5. Авдеева З.А. Фенологические особенности сортов земляники садовой в условиях степной зоны Оренбуржья. Агрономия и лесное хозяйство. 2016;(3):58-61.
6. Артанова М.П., Карданова Д.М. Прохождение основных фенологических фаз ремонтантной земляники в условиях Кабардино-Балкарии. Плодоводство и ягодоводство России. 2014;40(1):29-32.
7. Андрианова Н.Г., Сиротина Т.О., Изливанова Л.В. Фенологические исследования сортов в Железказганском ботаническом саду. Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Красноярск, 2016. 18-20 мая. С. 247-252.
8. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Москва. «Высшая школа». 1977. 288 с.
9. Hytönen T., Kurokura T. Control of Flowering and Runnering in Strawberry. Horticulture Journal. 2020; 89(2): 96–107. doi: 10.2503/hortj.UTD-R011 http://www.jshs.jp/modules/en/
10. Шокаева Д.Б., Зубов А.А. Земляника, клубника, земклуника. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С.417- 443.
11. Зубков М.И., Князев С.Д., Евтихова И.Е. Особенности прохождения фенологических фаз интродуцированных сортов земляник садовой в условиях Орловской области // Овощи России. 2021. №1. С.63-68.

УДК 633/635:631.52

СКОРОСПЕЛЫЕ ЛИНИИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА ДЛЯ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЫ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Алиев Амангельды Ильясович (ORCID 0009-0000-3588-9661)[1],
Махмаджанов Сабир Партович (ORCID 0000-0001-5623-0591)[1],
Мамбетов Кумушбек Бекитаевич (ORCID 0000-0003-1867-9560)[2],
Дауренбек Нурман Мамытулы (ORCID 0000-0002-0700-3998)[1],
Костаков Амандык Камбарович (ORCID 0000-0001-8742-4516)[1],
Махмаджанов Джанибек Сабирович (ORCID 0000-0002-9337-1411)[1]

[1]ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»,
Атакент, Республика Казахстан
[2]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Изучались 10 новых перспективных сортов и линий хлопчатника в конкурсном сортоиспытании. Выялены скороспелые сорта и линии у которых первые коробочки раскрылись на 104 – 106 день вегетации растений. Установлено, что позднеспелые сорта и линии обладали более высокой урожайностью. Не обнаружено прямой зависимости высоты урожая с густотой стояния растений. Выделены лучшие сорта и линии по показателям длины и качества волокна по микронейру. Скороспелые, урожайные сорта Туркестан, Туран, Линии-802 и Т 2/7, имеющие оптимальное сочетание длины и качества волокна рекомендованы использовать для получения второго урожая хлопка-сырца (вторичной культуры) после уборки ранних культур и культур выращенных под пленкой. Отмечено, что вышеуказанные раннеспелые сорта и линии хлопчатника вполне могут быть адаптированы и рекомендованы для возделывания на юге Кыргызстана и других республиках Средней Азии.

Ключевые слова: хлопчатник, сорта, скороспелость, вторичная культура, урожай, волокно, качество

Аннотация. Пахтанын 10 жаңы келечектүү сорту жана линиясы сынактык сорт сыноодо изилденген. Өсүмдүктөрдүн вегетациялык мезгилинин 104-106 күнү пахтанын алгачкы косектери ачыла турган эрте жетилүүчү сорттору жана линиялары аныкталган. Кеч жетилүүчү сорттордун жана линиялардын түшүмдүүлүгү жогорурак боло тургандыгы аныкталган.Өсүмдүктөрдүн

жайгашуу тыгыздыгына түшүмдүн бийиктигинин түздөн-түз байланышы табылган жок. Микронейр боюнча буласынын узундугу жана сапаты боюнча мыкты сорттор жана линиялар аныкталды. Булалардын узундугу менен сапаты оптималдуу айкалышкан Туркестан, Туран, Линия-802 жана Т 2/7 сортторун эрте жыйналып кетүүчү жана пленка астында өстүрүлгөн өсүмдүктөрдү жыйнагандан кийин чийки пахтанын экинчи түшүмүн (экинчи түшүм) алуу үчүн колдонуу сунушталат. Жогоруда көрсөтүлгөн пахтанын эрте бышуучу сорттору жана линиялары Кыргызстандын түштүгүндө жана башка Орто Азия республикаларында ыңгайлаштырууга жана өстүрүүгө мүмкүн экендиги сунушталды.

Өзөктүү сөздөр: пахта, сорттор, эрте жетилүүчү, экинчитүшүм, түшүм, була, сапат

Abstract. 10 new promising cotton varieties and lines were studied in a competitive variety testing. Precocious varieties and lines have been identified in which the first boxes opened on the 104th – 106th day of plant vegetation. It was found that late-ripening varieties and lines had higher yields. There was no direct correlation between the height of the crop and the density of standing plants. The best grades and lines have been identified in terms of fiber length and micronair quality. Early-ripening, high-yielding varieties Turkestan, Turan, Lines-802 and T 2/7, having the optimal combination of fiber length and quality, are recommended to be used to obtain a second crop of raw cotton (secondary crop) after harvesting early crops and crops grown under film. It is noted that the above-mentioned early-ripening cotton varieties and lines may well be adapted and recommended for cultivation in southern Kyrgyzstan and other Central Asian republics.

Keywords: cotton, varieties, lines, precocity, secondary crop, yield, fiber, quality

Введение

Роль скороспелых сортов хлопчатника для субъектов занимающихся их возделыванием неоспоримо высока. Вследствие отсутствия, или даже при наличии существующих, скороспелые сорта не в полной мере удовлетворяют производителей по срокам посева, созревания, урожайности и качеству хлопка-сырца, то есть не дают ожидаемой эффективности.

Мировой практикой доказано, что новые конкурентные сорта и линии хлопачатника повышают урожайность и качество получаемой продукции, без дополнительных затрат, со снижением себестоимости и повышением рентабельности производстства хлопка-сырца [5, 6].

В решении указанных проблем, учеными сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства созданы скороспелые сорта хлопчатника, отличающиеся от аналогичных более высокими темпами раскрытия коробочек, дает возможность предложить технологии выращивания скороспелых сортов хлопчатника в случае пересева при неблагоприятных погодных условиях и использовании скороспелых сортов хлопчатника в качестве вторичной культуры после уборки ранней капусты, бахчевых культур (арбузы и дыни), выращенных под пленкой. Уборка ранней капусты завершается в конце мая, в начале июня поле обычно готовят для посева ранних овощных культур (картофель, огурцы, болгарский перец и др.). Арбузы и дыни выращенные под пленкой убирают к середине июня, что также дает возможность получения второго урожая. Выведенные нами раннеспелые сорта и линии хлопчатника, имеющие период до начала открытия коробочек 105-108 дней (полный вегетационный период 145-155 дней) позволят труженникам села более эффективного использовать плодородные поливные земли республики. Оптимальные сроки посева хлопчатника в условиях юга Казахстана наступают в третьей декаде апреля, начало созревания хлопка-сырца середина августа. При этом следует отметить, что высокая средне-суточная температура воздуха в регионе сохраняется как минимум до конца октября, то есть раннеспелые сорта могут полностью реализовать свой потенциал и до конца октября, начала ноября урожай будет полностью собран урожай с полей.

Выращивание скороспелых сортов хлопчатника с коротким вегетационным периодом, обладающие высокими темпами раскрытия коробочек позволит более эффективно использовать посевные площади. Использование скороспелых сортов хлопчатника позволит получать два урожая в год ценных, высокорентабельных полевых культур, что увеличит разнообразие получаемой продукции и реальные доходы производителей хлопка-сырца. При этом скороспелые сорта и линии хлопчатника могут быть использованы не только для пересева поврежденных из-за погодных и других стрессовых факторов посевы хлопчатника, но и для возделывания хлопчатника в качестве повторной культуры после рано убираемых овощных и бахчевых культур, где урожайность хлопчатника может достигать 25-30 ц/га и более, то есть практически на уровне обычного посева хлопка в оптимальные сроки. Хозяйствующие субъекты и фермеры, которые собираются использовать раннеспелые сорта хлопчатника для получения второго урожая, несомненно получат очень высокий экономический эффект, они практически увеличат реальные доходы в два раза.

В настоящее время селекционная работа в ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» направлена на выведение сортов хлопчатника сочетающих устойчивость к болезням и вредителям с комплексом хозяйственно-ценных признаков, которые удовлетворяли бы фермерские хозяйства, а также текстильную промышленность.

Материалы и методика исследований

Основная задача исследований – испытание новых сортов и линий хлопчатника в конкурсном питомнике для передачи в Государственное сортоиспытание, с целью выявления скороспелых, высокоурожайных сортов хлопчатника, которые могут быть использованы для получения второго урожая после рано убираемых культур.

Исследования проводились в 2022-2024 годы на экспериментальных полях ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» Туркестанской области, Мактааральского района,. в питомнике конкурсного сортоиспытания (отвод 44).

Опыты закладывались по методике общепринятой в селекционно-семеноводческой работе «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника» Н.Г. Симонгулян, А.Н. Шафрин, С.Р. Мухамеджанов, 1980 [7]. В полевых условиях скороспелость определяли по числу дней от посева до наступления 50% раскрытия коробочек. Фенологические

наблюдения проводились согласно Методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2015. Москва [8]. Статистическая обработка проводилась по Доспехову Б.А. Методика полевого опыта. М.: «Колос», 1968. С. 169. [9].

Для анализа результатов испытаний были отобраны лучшие 10 сортов и линий хлопчатникаиз 32 сортообразцов: Линия-45, Линия-48(компактный), Линия-1178 и сорт Үміт были представлены 6-метровыми делянками по 8 , а Линия-т 2/7 – была представлена 72 рядами, с длиной делянки 7 метров. Сорта Туркестан, Туран и Линия-802, Линия-48 (раскидистый) и Линия-6770 – 6-метровыми делянками по 12 рядков.

Для проведения измерений и определения показателей основных хозяйственно-ценных признаков хлопка-сырца отбирались по 50 коробочек каждого сорта

Перерасчет урожая в центнер/гектар осуществлялась в следуюшей последовательности (на примере сорта Туркестан).

Использовали показатели:

- ширина междурядий = 0,9 м; Длина делянки = 6 м; Количество рядков в делянке = 12;
- количество растений в делянке = 434; – Урожай на 1 растение = 79,5 г.

Расчеты:- площади делянки – 0,9 (шир. межд.) х 6 (длина дел) х 12 (ряд/ дел.) = 64,8 м^2;

- густоты растений – 10000 (пл.1 га) х 434 (раст/дел) : 64,8(пл. дел.) = 66975 тыс/га;

Урожай на 1га = 66975 (густ. раст.) х 79,5 (ур.1 раст) : 1000 (кг) =5324,5 кг : 100 (ц) = 53,2 ц/га

Исследования выполнены в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR22885311).

Результаты исследований

Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2, в которых представлены данные до начала раскрытия коробочек с значениями признаков составляющих урожайность, а также урожайные данные и качественные показатели волокна.

Таблица 1

Показатели вегетационного периода и компонентов продуктивности по сортам и линиям хлопчатника (урожай 2022 – 2024 гг.)

Сорта и линии	Начало раскрытия коробочек (дней)	Среднее количество коробочек на 1 раст. (шт.)	Средняя масса одной короб., (г)	Густота, тыс. раст. на гектар (фактич.)	Масса хлопка-сырца на 1 растен. (г)
Туркестан (st.)	106	14	5,7	67,0	79,5
Туран	105	13	5,0	72,7	64,5
Линия-45	110	25	5,3	62,1	131,6
Линия-802	104	15	4,4	64,2	66,3
Линия-48 (раскидистая форма)	109	15	4,6	71,1	69,0
Линия-48 (компактная форма)	110	20	4,6	63,9	92,1
Линия-1178	109	19	4,4	63,9	83,8
Линия-6770	107	16	4,2	75,2	66,9
Үміт	108	16	4,5	55,0	72,2
Линия-т 2/7	105	13	4,6	70,9	60,1

Из данных таблицы 1 видно, что самое раннее начало раскрытия коробочек отмечено уЛинии-802на 104 день. У сортов Туркестан, Туран и Линии-т 2/7 через 105 – 106 дней, у остальных линий раскрытие коробочек начиналось через 107-110 дней.

Показатели среднего количества коробочек на 1 растение колебались в широком диапазоне от 13 растений (сорт Туран, Линия-т 2/7) до 20-25 растений у Линии-48 (компактная форма) и Линии-45 соответственно. По остальным сортам и линиям среднее Количество коробочек у других сортов и линий колебалось от 14-15 до 16-19 на одно растение.

Наибольшая средняя масса одной коробочки отмечена у сортов Туркестан, Туран и Линии-45, где она составила 5,7; 5,0 и 5,3 г соответственно, наименьшая 4,2 г отмечена у Линии-6770. Средняя масса коробочек у остальных сортов и линий колебалась в пределах 4,4 – 4,6 г.

Фактическая густота стояния растений (тыс. шт/га) сортов и линий хлопчатника колебались в широких пределах. Наибольшая густота растений отмечены у сорта Туран, Линии-48 (раскидистая форма) и Линии-6770 – 71,1, 72,7 и 75,2 тыс. шт/га соответственно, наименьшая -55,0 тыс/га у сорта Үміт. Остальные сорта и линии имели густоту 62,1 – 67,0 тыс. растений на гектар.

Между густотой стояния растений и количеством коробочек на одно растение, обнаружена тесная обратная зависимость – чем меньше густота стояния, тем большее число коробочек формируется у растений. У Линии-45, имеющий наименьшую густоту 62,1 тыс./га, сформировалось наибольшее число коробочек – 25 штук на одно растение. Аналогичная зависимость отмечено у Линии-48 (компактная форма) и Линии-1178 (63,9 тыс./га), где число коробочек составило 20 и 19 шт. соответственно.

Вместе с тем практически не обнаружена зависимость между густотой растений и массой одной коробочки. Отсутствие зависимости величины коробочки от густоты стояния растений говорит о том, что признак – масса коробочки генетически более стабилен к факторам условий выращивания.

Урожай хлопка-сырца на одно растение является одним из основных признаков характеризующий потенциал растения, сорта и линии. Обращает внимание, что показатель урожая на одно растение, как и количество коробочек на одно растение тесно взаимосвязаны с густотой стояния растений хлопчатника. Чем меньше растений на единицу площади, тем больше урожайность хлопка-сырца на одно растение – у Линии-45 131,6 гр/раст, Линия-48 (компактная форма) и Линия-1178 – 92,1 и 83,8 г соответственно. Исключение из этого правила составляет сорт Үміт, где при самой низкой густоте 55,0 тыс/га получена относительно высокая урожайность на одно растение 72,2 грамма.

Показатели урожайности хлопка-сырца в пересчете на гектар представлены в таблице 2. Следует отметить, что в таблице показатели количества растений в делянке использовались для расчета фактической густоты размещения растений на гектар и пересчета урожая в ц/га. Из данных таблицы 2 видно, что урожайность хлопка-сырца (ц/га) зависимости от сорта и линии колеблется в широких пределах. Наибольшая урожайность 59,7 ц/га отмечена у Линия-48 (компактная форма), также высокой урожайностью отличились сортаТуркестан – 53,2 ц/га, Линия-45 – 55,2ц/га, Линия-1178 – 53,9 ц/га и Линия-6770 – 50,3 ц/га. Относительно этих сортов средняя урожайность отмечена у сортов Туркестан – 46,9 ц/га и Линии – 48 (раскидистая форма) – 49,0ц/га, минимальная у остальных испытуемых линий 40,2 – 42,6 ц/га. Но при этом следует отметить, что все испытуемые сорта и линии хлопчатника, где урожайность колеблется от 40,2 до 59,7 ц/га можно отнести к высокоурожайным, заслуживающим внимания и внедрения в производство.

Отдельного внимания заслуживают показатели технологических свойств волокна хлопчатника, таких как: микронейр и длина волокна. Определение показателя микронейра проводились в нескольких повторениях, которые представлены в таблице 2 с диапазоном варьирования. Нормальным показатель микронейра для средневолокнистых сортов хлопчатника считается диапазон от 4,5 до 4,7 (среднее по тонине качественное волокно), при отклонении выше или ниже от этого показателя получается более грубое или более тонкое (рвущееся) волокно.

Для получения качественного волокна показатель микронейра должен сочетаться с высоким показателем длины волокна (не менее 30 мм). Поэтому наша задача заключалась в выявлении сочетающихся сортов и линии хлопчатника по вышеуказанным показателям. Показатели микронейра (таблица 2) изучаемых сортов и линий колеблется в пределах 3,9-4,6. Стабильные равномерные значения микронейра во всех повторениях отмечены у сортовҮміт- 4,1) и сорта Туран – 4,5.

Таблица 2

Показатели урожайности и технологических свойств волокна сортов и линий хлопчатника

Сорта и линии	Количество растений в делянке (шт).	Урожай хлопка-сырца (ц/га)	Микронейр (Mic) (данные2023г.)	Длина волокна (мм) (данные2023г.)
Туркестан (st.)	434	53,2	4,1-4,3	33,2
Туран	471	46,9	4,5-4,5	32,3
Линия-45	272	55,2	4,2-4,3	31,5
Линия-802	416	42,6	3,9-4,3	30,8
Линия-48 (раскидистая форма)	461	49,0	4,2-4,3	31,0
Линия-48 (компактная форма)	280	59,7	4,1-4,2	30,3
Линия-1178	278	53,9	4,2-4,4	30,7
Линия-6770	487	50,3	4,3-4,6	31,8
Үміт	241	40,2	4,1-4,1	34,3
Линия-т 2 /7	3214	42,5	4,1-4,3	33,2

Неравномерное качество волокна с диапазоном варьирования 3-4 единицы микронейра отмечен у Линии-802 (3,9–4,3) и Линии-6770 (4,3–4,6), у остальных изучаемых сортов и линий получены более равномерное по качеству волокно с диапазоном варьирования 1-2 единицы.

Все изучаемые сорта и линии по длине волокна сорта и линии отвечали требованиям стандарта (более 30 мм). Наиболее длинное волокно отмечено у сортов Туркестан (33,2 мм), Үміт (34,3 мм) и Линии-т 2 /7 (33,2 мм), с хорошим сочетанием значения микронейра 4,1-4,3 единицы. Более оптимальное сочетание длины волокна 31,5-32,3 мм и показателя микронейра 4,2 – 4,6 отмечены у сорта Туран, Линии-45 и Линии-6770.

В целом следует отметить, что практически все изучаемые сорта и линии обладают высокой урожайностью, имеют хорошую длину волокна и сочетание с микронейром, поэтому представляют ценность как новые перспективные сорта.

Дискуссия

До настоящего времени на юге Казахстана в Туркестанской области остается открытым вопрос повышения эффективности вторичного использования сельхозугодий после рано убираемых культур и культур выращенных под пленкой. Культивируемые, как отечественные, так и зарубежные сорта хлопчатника, не обладают такой степенью скороспелости, чтобы обеспечить получение второго урожая хлопка-сырца. Вопросам изучения скороспелости посвящены работы многих ученых, так по данным Н.Г. Симонгулян [1], оптимальное соотношение вегетативных и

генеративных органов растения позволяет скороспелым сортам при меньшем синтезе органического вещества обеспечивать высокие урожаи и высокий выход продукции с единицы площади. Обеспеченность растений питанием и водой оказывает прямое непосредственное воздействие на качественные показатели волокна высеваемых сортов и линий в зависимости от региона возделывания [2]. Генетический анализ проведенный в популяции гибридных комбинаций F1выявил, что признак устойчивости хлопчатника к увяданию сопряжен с его скороспелостью [3].

Определенные успехи в селекции хлопчатника достигнуты в Узбекистане, где созданы высокоурожайные сорта «Бухоро-6», «Бухоро-8», имеющие высокие показатели микронейра, длины волокна и его цвета [4]. Известно, что в Узбекистане проводились определенные исследования по селекции скороспелых сортов хлопчатника, однако мы не располагаем их результатами.

Полученные в наших исследованиях результаты свидетельствуют, что раннеспелые сорта хлопчатника могут быть использованы после раноубираемых культур, (капуста, рапс и др.) и культур выращенных под пленкой (арбуз, дыни и др.). Созданные скороспелые, урожайные и сочетающие высокое качество волокна новые сорта и линии хлопчатника несомненно должны найти эффективное применение в сельском хозяйстве. Выделенные нами лучшие сорта и линии рекомендованы для использования в производственных условиях орошаемой зоны Туркестанской области, для получения второго урожая высокорентабельной культуры хлопчатника, что позволит увеличить реальные доходы сельских тружеников, будет способствовать развитию перерабатывающей промышленности и повышению экономики Казахстана. После адаптации и изучения, выведенные лучшие скороспелые сорта и линии хлопчатника могут быть также внедрены в производство на юге Кыргызстана и республиках Средней Азии.

Выводы

1. В конкурсном сортоиспытании выялены новые перспективные скороспелые сорта и линии хлопчатника у которых первые коробочки раскрылись на 104 – 106 день вегетации растений. Самое раннее начало раскрытия коробочек отмечено у Линии-802 на 104 день, у сортов Туркестан, Туран и Линии-Т 2 /7 на 105 – 106 день.

2. Урожайность хлопчатника колеблется в пределах 40,2 – 59,7 ц/га. То естьпо урожайности все изучаемые сорта и линии можно отнести к высокоурожайным, заслуживающим внимания и внедрения в производство. Наибольшая урожайность 59,7 ц/га отмечена у Линия-48 (компактная форма), сорта Туркестан – 53,2 ц/га, Линия-45 – 55,2ц/га, Линия-1178 – 53,9ц/га и Линия-6770 – 50,3ц/га, наименьшая 40,2 у сортаҮміт.

3. Качество волокна по показателю микронейра у всех изучаемых сортов и линий был достаточно высоким иколебался в пределах 3,9-4,6 единицы. Стабильные равномерные значения микронейра во всех повторениях отмечены у сортов Үміт – 4,1), сорта Туран – 4,5, высокие у Линий-802,Линии-т 2 /7и Линии-6770 4,5 – 4,6 единицы..

4. Все изучаемые сорта и линии по длине волокна отвечали требованиям стандарта (более 30 мм). Наиболее длинное волокно отмечено у сортов Туркестан (33,2 мм), Үміт (34,3 мм) и Линии-т 2/7 (33,2 мм), с хорошим сочетанием значения микронейра 4,1-4,3 единицы. Более оптимальное сочетание длины волокна 31,5-32,3 мм и показателя микронейра 4,2 – 4,6 отмечены у сорта Туран, Линии-45 и Линии-6770.

5. По показателям скороспелости, урожайности и качества волокна сорта хлопчатника Туркестан, Туран, Линии-802 и Линия-т 2/7 рекомендованы в производство как скороспелые, высокоурожайные сорта хлопчатника, которые могут быть использованы для получения второго урожая после раноубираемых культур и культур выращенных под пленкой.Также следует отметить, что и другие изучаемые сорта и линии обладают достаточно высокой урожайностью, имеют хорошую длину волокна и сочетание с микронейром, поэтому представляют ценность как новые перспективные сорта и при определенных условиях вполне могут быть рекомендованы для возделывания на юге Казахстана, Кыргызстана и других республиках Средней Азии.

Благодарности

Благодарим руководителя программы Табынбаеву Ляйла Климовну за содействие в проведении исследований по выполнение прикладных научных исследований в рамках научно-технической программы BR22885311 «Создание высокопродуктивных сортов/гибридов технических культур с использованием классической селекции и достижений биотехнологии, разработка сортовой технологии и организация первичного семеноводства» на 2024-2026 годы по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по проекту «Создание конкурентоспособных сортов хлопчатника на основе достижения молекулярной генетики и биотехнологии для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана и организация первичного семеноводства».

Использованная литература

1. Симонгулян Н. Г. Проблема скороспелости в селекции хлопчатника.-Ташкент: Фан, – 1972. – 22 с.
2. Симонгулян Н.Г. Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. – Ташкент: фан,1977. – 140 с.
3. Кристидис В., Гаррисон Дж. Проблемы возделывания хлопчатника -М.:- 1959. – 686 с.
4. Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017-2021 годы. http://www.eurasiancommission.org 2017.
5. Аккужин Д.А. Наследование, изменчивость хозяйственно-ценных признаков и вилтоустойчивость хлопчатника: Автореферат канд. дисс., Ташкент, 1978. С. 24-25.
6. Үмбетаев И.Ү., Биғараев О., Әлімбекова Ә. Мақта шаруашылығын дамытудың ғылыми негіздері. Атакент, 200 – 304 б.
7. Симонгулян Н.Г., Шафрин А.Н., Мухамеджанов С.Р. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника. Ташкента. 1980. С. 7-8.

УДК 631.543.2

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА НОРМУ ВЫСЕВА СЕМЯН

Бушнев Александр (ORCID 0000-0002-9037-7965)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский
институт масличных культур им. В.С. Пустовойта»,
Краснодар, Россия
E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Аннотация. Исследованиями, проведенными на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья в ОСХ «Березанское» (Кореновский район Краснодарского края) в 2021–2023 гг. в полевых опытах по уточнению влияния нормы высева семян (40, 60 (контроль) и 80 тыс. шт. всхожих семян на 1 гектар) на продуктивность гибридов (Арис, Аурус, Тайзар, Клип и Сурус) подсолнечника селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (Россия, Краснодар) установлено, что у генотипов норма реакции по урожайности на изучаемый агроприем была различной. Гибриды Аурус и Тайзар не реагировали урожайностью на изменение нормы высева семян, а Клип, Сурус и Арис – отзывались снижением урожайности при меньшей (40 тыс. шт./га) и получением равной при повышенной норме (80 тыс. шт./га).

Ключевые слова: подсолнечник, норма высева семян, отзывчивость, гибрид, урожайность

RESPONSIVENESS OF PROMISING SUNFLOWER HYBRIDS TO SEEDING RATE

Bushnev Alexander (ORCID 0000-0002-9037-7965)

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops,
Krasnodar, Russia
E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Abstract. Research conducted on the ordinary chernozem of the Western Ciscaucasia at the farm “Berezanskoye” (Korenovsky district, Krasnodar region) in 2021-2023 in field experiments to specify the effect of seeding rate (40, 60 (control) and 80 thousand pieces of germinated seeds per 1 hectare) on the productivity of sunflower hybrids (Aris, Aurus, Taizar, Klip and Surus) bred at V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (Russia, Krasnodar) has shown that the genotypes have different rates of yield response to the studied agronomic technique. The hybrids Aurus and Taizar did not respond with yield to the change in seeding rate, and Klip, Surus and Aris – responded with a decrease in yield at lower (40 thousand pcs/ha) seeding rate and obtained the same yield at increased seeding rate (80 thousand pcs/ha).

Keywords: sunflower, seeding rate, responsiveness, hybrid

Введение

В последние годы изменения, происходящие с климатом, все чаще отражаются на масложировом подкомплексе АПК. Наблюдаются как положительные (расширение посевных площадей некоторых культур), так и отрицательные (снижение продуктивности посевов) тенденции в производстве масличных культур. В связи с этим отечественные научные центры корректируют селекционные программы по созданию новых сортов и гибридов, ставя наряду с высокой продуктивностью в приоритет адаптивность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды, совершенствуют технологии возделывания. В ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на современном этапе обширно ведется работа по созданию новых сортов и гибридов подсолнечника с наиболее востребованными на рынке и в аграрном производстве хозяйственно ценными признаками (заразихоустойчивость, гербицидоустойчивость, высокомасличность, высокоолеиновость, крупноплодность и др.) для различных природно-климатических условий РФ. Известно, что при совершенствовании технологии возделывания новых гибридов следует учитывать индивидуальную отзывчивость на технологические приемы, среди которых наиболее значимым является норма высева семян [1-4], так как научно обоснованная густота стояния растений в наибольшей степени способствуют реализации потенциала и повышению продуктивности культуры.

Целью настоящей работы было изучение отзывчивости современных перспективных гибридов подсолнечника селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на норму высева семян.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья в ОСХ «Березанское» (Кореновский район Краснодарского края) в 2021–2023 гг. в полевых опытах. Объектами исследований были гибриды (среднеспелые Аурус, Арис – классические, Тайзар – классический, устойчивый к новым расам заразихи (A-G), Клип – устойчивый к имидазолиноновым гербицидам, Сурус – устойчивый к сульфанилмочевиновым гербицидам

[5]) подсолнечника селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, высеваемые с различной нормой высева семян (40, 60 (контроль) и 80 тысяч штук всхожих семян на 1 гектар). Повторность 3-кратная, площадь делянки 112 м^2. Технология возделывания – научно обоснованная для региона [6], за исключением изучаемых факторов. Урожайность приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности семян. Исследования проводили в соответствии с разработанной во ВНИИМК методикой [7].

Результаты исследования

Наибольшую урожайность в 2021 г. при всех нормах высева семян сформировал гибрид подсолнечника Аурус, с наибольшим значением в контроле при норме высева сеян 60 тыс. шт/га – 2,62 т/га. У гибридов Тайзар и Клип она была на одном уровне, но несколько ниже, а у гибрида Сурус оказалась самой низкой в опыте (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от нормы высева семян, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, ОСХ «Березанское», 2021-2023 гг.

Гибрид	Норма высева семян, тыс. шт/га	Урожайность по годам, т/га			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	средняя
Аурус	40	2,43	3,20	-	2,82
	60 (к)	2,62	3,14	-	2,88
	80	2,54	3,15	-	2,85
Тайзар	40	2,41	3,08	-	2,75
	60 (к)	2,35	3,28	-	2,82
	80	2,42	3,15	-	2,79
Клип	40	2,22	2,09	2,93	2,41
	60 (к)	2,44	2,65	3,35	2,81
	80	2,40	2,58	3,34	2,77
Сурус	40	2,20	2,05	3,20	2,48
	60 (к)	2,16	2,62	3,46	2,75
	80	2,16	2,50	3,37	2,68
Арис	40	-	3,71	3,29	3,50
	60 (к)	-	3,46	3,89	3,68
	80	-	3,79	4,26	4,03
$НСР_{05}$ по вариантам		0,16	0,18	0,19	-
$НСР_{05}$ по фактору А		0,09	0,10	0,11	-
$НСР_{05}$ по фактору В		0,08	0,08	0,11	-

Источник. Табл. 1–3 составлены авторами.

Масличность семян у гибридов подсолнечника существенно повышалась при увеличении нормы высева с 40 до 60 тыс. шт/га в 2021 г. – на 0,4 %, в 2022 г. – на 2,5 % и в 2023 г. – на 2,0 %. При увеличении нормы высева с 60 до 80 тыс. шт/га она существенно повысилась только в 2022 г. – на 0,5 % и в 2023 г. – на 1,0 % (таблица 2). Уменьшение нормы высева семян с 60 до 40 тыс. шт/га приводило к недобору сбора масла у гибридов в 2021 г. – на 0,04 т/га, в 2022 г. – на 0,01 т/га и в 2023 г. – на 0,02 т/га, напротив, ее увеличение с 60 до 80 тыс. шт/га не приводило к изменению величины сбора масла, за исключением 2023 г. у гибрида Арис, где наблюдалась положительная тенденция с разницей 0,18 т/га (таблица 3).

Дискуссия

На черноземе выщелоченном Тишков и Дряхлов [8], изучив отзывчивость различных гибридов подсолнечника на густоту стояния растений 40, 50, 60 и 70 тыс. шт/га, сделали вывод, что самая высокая урожайность (3,50 т/га в среднем) достигнута при 60 тыс. шт/га, что на 0,09 т/га выше по сравнению с густотой 50 тыс. шт/га и на 0,12 т/га – с 70 тыс. шт/га. В опытах, проведенных в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики Кашукоев и Нырова [9], заключают, что оптимальная густота стояния растений для подсолнечника является 50–60 тыс. шт/га. Лукомец и др. [10], отмечают, что загущение посевов с 40 и 60 до 80 тыс. шт/га способствовало существенному снижению урожайности культуры на 0,08 и 0,14 т/га соответственно. Больдисов [11], проведя ряд исследований выявил, что оптимальные нормы высева семян, при которых достигается максимальная реализация их потенциала в различных почвенно-климатических условиях, для гибридов должны составлять от 60 до 80 тыс. шт/га).

На основании проведенных ранее исследований очевидно, что единого мнения по данному вопросу у исследователей нет, однако стоит выделить отмечаемую авторами сортовую специфику отзывчивости генотипов на данный прием агротехники. Так, Чугунов и Владимиров [12], изучив реакцию гибрида подсолнечника Оренбар на норму высева семян установили, что необходимым критерием формирования высокого урожая для условий Закамья Республики Татарстан является повышение густоты посева до 74 тыс. шт/га. Следовательно, не исключена сортовая отзывчивость у гибридов подсолнечника, которая в наших исследованиях была также отмечена. Гибриды Аурус и Тайзар в основном не реагировали на изменение нормы высева семян, их урожайность при повышенной и пониженной норме высева была на уровне значений в контроле (60 тыс. шт/га). У остальных гибридов (Клип,

Сурус и Арис) четко прослеживалась тенденция снижения урожайности при меньшей норме высева – 40 тыс. шт/га и получение равной – при повышенной норме (80 тыс. шт/га). Аналогичная направленность действия изучаемого фактора прослеживалась и на сбор масла. Следует отметить, что масличность семян закономерно повышалась при увеличении нормы высева с 40 до 60-80 тыс. шт./га у всех гибридов, то есть в данном случае норма реакции изучаемых генотипов не различалась. При этом для всех гибридов норма высева от 60 до 80 тыс. шт/га является оптимальной, так как обеспечивает высокую продуктивность.

Таблица 2

Масличность семян гибридов подсолнечника в зависимости от нормы высева семян, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, ОСХ «Березанское», 2021-2023 гг.

Гибрид	Норма высева семян, тыс. шт/га	Масличность семян по годам, %			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	средняя
Аурус	40	43,2	42,4	-	42,8
	60 (к)	43,6	44,6	-	44,1
	80	43,7	45,2	-	44,5
Тайзар	40	43,0	44,0	-	43,5
	60 (к)	43,4	47,2	-	45,3
	80	44,0	46,8	-	45,4
Клип	40	45,3	42,7	45,1	44,4
	60 (к)	45,8	45,6	47,3	46,2
	80	45,6	45,6	47,3	46,2
Сурус	40	45,8	42,8	45,0	44,5
	60 (к)	46,3	46,0	45,9	46,1
	80	46,1	46,2	47,8	46,7
Арис	40	-	42,8	43,3	43,1
	60 (к)	-	43,6	46,1	44,9
	80	-	45,5	47,0	46,3
$НСР_{05}$ по вариантам		0,9	0,7	0,8	-
$НСР_{05}$ по фактору А		0,5	0,4	0,5	-
$НСР_{05}$ по фактору В		0,4	0,3	0,5	-

Таблица 3

Сбор масла гибридов подсолнечника в зависимости от нормы высева семян, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, ОСХ «Березанское», 2021-2023 гг.

Гибрид	Норма высева семян, тыс. шт/га	Сбор масла по годам, т/га			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	средний
Аурус	40	0,95	1,22	-	1,09
	60 (к)	1,03	1,26	-	1,15
	80	1,00	1,28	-	1,14
Тайзар	40	0,93	1,22	-	1,08
	60 (к)	0,92	1,39	-	1,16
	80	0,96	1,33	-	1,15
Клип	40	0,91	0,80	1,19	0,97
	60 (к)	1,01	1,09	1,42	1,17
	80	0,99	1,06	1,42	1,16
Сурус	40	0,91	0,79	1,29	1,00
	60 (к)	0,90	1,09	1,43	1,14
	80	0,90	1,04	1,45	1,13
Арис	40	-	1,43	1,28	1,36
	60 (к)	-	1,36	1,62	1,49
	80	-	1,55	1,80	1,68
$НСР_{05}$ по вариантам		0,08	0,08	0,08	-
$НСР_{05}$ по фактору А		0,04	0,04	0,05	-
$НСР_{05}$ по фактору В		0,04	0,04	0,05	-

Выводы

В результате проведенных в 2021-2023 гг. на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья исследованиях установлено, что у гибридов подсолнечника реакция на изменение нормы высева семян по урожайности была различной. Гибриды Аурус и Тайзар не реагировали урожайностью на изменение нормы высева семян, а Клип, Сурус и Арис – отзывались ее снижением при меньшей норме (40 тыс. шт/га) и получением равной – при повышенной (80 тыс. шт/га). Масличность семян закономерно повышалась при увеличении нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт/га у всех гибридов. Выявлено, что для всех гибридов норма высева семян от 60 до 80 тыс. шт/га является оптимальной, так как в этом случае обеспечивается их высокая продуктивность.

Использованная литература

1. Бушнев А.С., Мамырко Ю.В., Подлесный С.П. [и др.] Влияние сроков сева и норм высева семян на продуктивность гибридов подсолнечника // Сахарная свекла. – 2023. – № 8. – С. 31.
2. Соловов С.Я., Бушнев А.С. Эффективность применения удобрений при возделывании подсолнечника с различной нормой высева семян на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – Вып. 2 (170). – С. 55–63.
3. Урожайность и качество семян подсолнечника в зависимости от элементов адаптивной технологии возделывания / А.С. Бушнев, С. П. Подлесный, А. Б. Хатит, В. И. Ветер // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – № 4(172). – С. 61-71.
4. Бушнев А.С. Потенциал продуктивности новых отечественных гибридов подсолнечника в зависимости от условий выращивания / А. С. Бушнев, Г. И. Орехов, С. П. Подлесный // АгроФорум. – 2020. – № 2. – С. 58-61.
5. Лифлет ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК Подсолнечник. Гибриды // [Электронный ресурс] URL:https://vniimk.ru/dlya-agronoma/materialy-dlya-skachivaniya (Дата обращения 27.08.2024).
6. Технологии возделывания масличных культур в Краснодарском крае: Методические рекомендации / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, А.С. Бушнев [и др.]. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2019. – 67 с.
7. Лукомец В.М. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами / В.М. Лукомец, Н. М. Тишков, С.А. Семеренко. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2022. – 538 с.
8. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Отзывчивость гибридов подсолнечника на густоту стояния растений на черноземе выщелоченном Краснодарского края // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 51–58.
9. Кашукоев М.В. Продуктивность и сбор масла сорта и гибридов подсолнечника при различной густоте стояния растений в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики / М. В. Кашукоев, Ж. М. Нырова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2011. – № 3. – С. 44-47/
10. Лукомец В.М., Бушнев А.С., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Ветер В.И., Семеренко С.А. Оценка продуктивности подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания на черноземах Западного Предкавказья // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 36–44.
11. Больдисов Е.А. Экологическая адаптивность гибридов к различным почвенно-климатическим условиям в зависимости от некоторых элементов агротехники // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 2 (162). – С. 40–49.
12. Чугунов Е.М. Урожайность растений подсолнечника и валовой сбор растительного масла в зависимости от фона минерального питания и площади посева в условиях Закамья Республики Татарстан / Е.М. Чугунов, В.П. Владимиров // Педагогика, наука и технологии как составные части эффективной экономики АПК : Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 31 мая – 02 2023 года. – Казань: Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, 2023. – С. 464-471.

УДК 631.874:631.581.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕНОГО УДОБРЕНИЯ В ЗАНЯТОМ ПАРУ

Воронов Сергей Иванович (ORCID 0000-0002-8103-3909),
Плескачев Юрий Николаевич (ORCID 0000-0001-5771-5021),
Зеленев Александр Васильевич (ORCID 0000-0002-9351-9922)

Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»,
Москва, Россия

Аннотация. Внедрение на светло-каштановых почвах Волгоградской области зеленого удобрения донника, фацелии и озимой ржи в занятых сидеральных парах, предшествующих пшенице озимой, благоприятствует в большинстве случаев продуктивному потреблению растениями на образование единицы урожая доступной влаги – 79,6-114,9 мм/т; усилению на 1,3-3,5% деятельности в почве микроорганизмов; дополнительному притоку углеродсодержащего материала в верхний почвенный горизонт на уровне 1,71-5,54 т/га. Усредненная урожайность пшеницы озимой, образованная по этим предшественникам, была идентичной урожайности по пару чистому и равнялась 1,78; 1,80 и 2,68 т/га соответственно.

Ключевые слова: озимая пшеница, занятый сидеральный пар, плодородие почвы, урожайность

EFFICIENCY OF GREEN FERTILIZER IN BUSY FALLOWAY

Voronov Sergey Ivanovich (ORCID 0000-0002-8103-3909),
Pleskachev Yuri Nikolaevich (ORCID 0000-0001-5771-5021),
Zelenev Alexander Vasilievich (ORCID 0000-0002-9351-9922)
Federal Research Center "Nemchinovka",
Moscow, Russia

Abstract. The introduction of green manure of sweet clover, phacelia and winter rye in occupied green manure fallows preceding winter wheat on light-chestnut soils of the Volgograd region favors in most cases the productive consumption of available moisture by plants to form a unit of yield – 79.6-114.9 mm/t; an increase in the activity of microorganisms in the soil by 1.3-3.5 %; an additional influx of carbon-containing material into the upper soil horizon at the level of 1.71-5.54 t/ha. The average yield of winter wheat formed by these predecessors was identical to the yield after clean fallow and was equal to 1.78; 1.80 and 2.68 t/ha, respectively.

Keywords: winter wheat, occupied green manure fallow, soil fertility, yield

Введение

В современных условиях традиционные технологии возделывания сельскохозяйственных культур основаны на интенсивном использовании синтетических элементов в агротехнологии, таких как стимуляторы роста растений, агрохимикаты, удобрения минеральные и тому подобное. Именно это влечет за собой определенные сложности, скоординированные с ростом финансовых издержек, неблагоприятным техногенным влиянием на почвенный покров, убылью почвенной плодородности, ухудшением качественных показателей зерновой агропродукции, ухудшением природосберегающей устойчивости агроэкосистем, распространением эрозионных процессов. Оттого требуется совершенствовать ранее разработанные зональные технологии возделывания зерновых культур и переходить на более рациональные, малоресурсоемкие перспективные агротехнологии, обеспечивающие рост производства высококачественного зерна и сохранение плодородия почв [1, 2].

Массовое задействование агробиологических элементов приумножения плодородности почвенного покрова в специализированных агрофитоценозах посредством запашки в почвенный горизонт углеродсодержащего материала – зеленого удобрения, опада трав многолетних, нетоварной, корневой и пожнивной части зерновых агрокультур считается очень результативным приемом при получении высококачественной растениеводческой сельхозпродукции и увеличения урожайности. В виду недостаточности подобных видов углеродсодержащих удобрений коэффициент полезного действия данных улучшителей почвенного плодородия основательно прогрессирует [3, 4].

В. В. Рзаева, Н. В. Корепанова [5] приходят к выводу, что роль сидеральных культур как зеленого удобрения состоит в протистоянии отрицательному воздействию эрозионных процессов; стимуляции деятельности почвенных бактерий; сокращении количества вносимых удобрений минеральных; оптимизации физических и водных функций почвенного покрова; обеспечении устойчивости производства зерновой продукции; сокращении различных вредоносных объектов, росте ППК; а также образовании и структурировании мощного обрабатываемого горизонта. Запахиваемый в почвенный покров с зелеными удобрениями углеродсодержащий материал быстро не разлагается, в результате чего насыщает обрабатываемый слой подвижными легкодоступными формами, а в итоге минерализации представляет собой источник нужных агрокультурам полезных компонентов. Распад остаточного количества агрохимикатов в почвенном покрове форсируется зелеными удобрениями. Сидерация достойна повышенного интереса со стороны сельхозпроизводителей и считается финансово благоприятной из-за относительно небольших издержек на культивирование и дальнейшее внесение зеленой массы в почвенный покров.

На светло-каштановых почвах есть возможность культивировать пшеницу озимую по занятым сидеральным парам с задействованием зеленых удобрений, а не исключительно в специализированных агрофитоценозах с чистыми парами, каковые определяют ключевую проблему засушливого возделывания земли по корректировке выращивания зерновой продукции в данной местности [6].

Материалы и методы

Оба эксперимента выполняли на светло-каштановых зональных почвах Волгоградской области за период 2013-2020 гг. Гранулометрический состав почвенного покрова тяжелый суглинок, гумуса в нем очень низкое – 1,76-1,94 процента, легкодоступных калия и фосфора, соответственно 333,1-354,5 мг/кг почвы (повышенное содержание) и 21,1-24,8 мг/кг (среднее содержание), азота – 14,2-16,1 мг/кг (очень низкое содержание). pH почвенного раствора равнялась 7,9 (щелочная).

Эффективность зеленого удобрения в занятых сидеральных парах в наращивании плодородности указанных земель, стабилизации урожайности озимой пшеницы изучали в двух различных стационарных опытах.

В эксперименте № 1 (2013-2017 гг.) в первом варианте контрольном, в каковом перед пшеницей озимой в агрофитоценозе был пар чистый, во втором пар занятый рожью озимой на зеленое удобрение и в третьем – пар занятый рыжиком яровым также на зеленое удобрение.

Во втором эксперименте, проводимом с 2017 по 2020 гг. в первом варианте контрольном аналогично, как и в первом опыте перед пшеницей озимой в агрофитоценозе был пар чистый, во втором пар занятый донником желтым второго года жизни на зеленое удобрение и в третьем – пар занятый овсом яровым на зеленое удобрение и в 4-том – пар занятый фацелией на зеленую массу.

Осадков выпало за период произрастания пшеницы озимой 73,6; 129,5; 226,9; 188,4; 119,3; 149,7; 108,5 мм, это, соответственно, в 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 сельскохозяйственных годах.

Среднемноголетнее значение их составляло 128,3 мм. Всего за сельскохозяйственный год выпало, соответственно 435,5; 266,8; 554,8; 379,6; 391,0; 388,3 и 271,5 мм при среднемноголетнем значении 339,2 мм. Гидротермический коэффициент в период вегетации озимой пшеницы составлял в 2013-2014 году – 0,63 (очень засушливый); 2014-2015 году – 0,68 (очень засушливый); 2015-2016 году – 0,72 (засушливый); 2016-2017 году – 0,86 (засушливый); 2017-2018 году – 0,49 (очень засушливый); 2018-2019 году – 0,51 (очень засушливый) и 2019-2020 году – 0,76 (засушливый).

Общепринятой была агротехнология культивирования культур сидеральных и пшеницы озимой. Пшеницу сеяли на 6-8 см протравленными семенами нормативом посевного материала 3,0 млн. шт./га. В качестве протравителя семян использовали Витавакс дозой 3,0 л/т.

Опыты закладывали в четырехкратной повторности, варианты размещали рендомизированно в два яруса. Площадь опытной делянки шириной 6 м и длиной 50 м составляла 300 м^2. Учет массы корневых остатков сидеральных культур производили по методике Н.З. Станкова, биологической массы – с помощью отбора снопов, хозяйственной урожайности пшеницы озимой – методом сплошной комбайновой уборки.

Результаты исследований и дискуссия

Углеродсодержащий материал в агрономической практике рассматривается как созданный в почве запас пищевых компонентов, нужных для агрокультур, каковые не одномоментно переходят в легкодоступную форму при поступлении в почвенный покров, а дозированно, за время произрастания культуры, способствуя постоянному ее приросту [7]. В наших опытах мы определяли количество органического материала, образованного и целиком возвращающегося в почвенный слой с культурами на зеленое удобрение в парах, занятых сидеральной агрокультурой, предшествующей пшенице озимой (табл. 1).

Анализируя таблицу 1, можно утверждать, что в первом эксперименте в среднем больше всего сырой надземной и корневой органической массы формировалось у озимой ржи – 24,22 т/га. В опыте № 2 в среднем наибольшее количество сырого надземного и корнеобитаемого углеродсодержащего материала сформировал донник – 6,42 т/га, что существенно превысило показатели овса ярового и фацелии на 1,88 и 1,24 т/га, соответственно.

Таблица 1

Величина углеродсодержащего материала, сформировавшегося и запахиваемого в верхний почвенный горизонт с корневой и надземной массой агрокультур на зеленое удобрение, т/га

№ варианта	Культура	Сырая масса			Воздушно-сухая масса		
		Надземная	Корневая	Всего	Надземная	Корневая	Всего
Эксперимент № 1 (среднее за 2014-2017 гг.)							
2	Озимая рожь	10,19	14,03	24,22	1,89	3,65	5,54
3	Яровой рыжик	5,40	2,83	8,23	1,14	1,00	2,14
$НСР_{05}$, т/га		2,37	5,16	4,56	0,15	0,36	0,28
Эксперимент № 2 (среднее за 2018-2020 гг.)							
2	Донник 2 г. ж.	4,50	1,92	6,42	1,17	0,74	1,91
3	Яровой овёс	3,39	1,15	4,54	1,07	0,53	1,60
4	Фацелия	3,98	1,20	5,18	1,09	0,62	1,71
$НСР_{05}$, т/га		0,31	0,29	0,43	0,06	0,09	0,13

Поступающая в верхний почвенный горизонт наибольшая общая корневая и надземная высушенная масса в опыте № 1 была у озимой ржи на зеленое удобрение – 5,54 т/га, а у ярового рыжика она была меньше на 3,4 т/га или в 2,6 раза и составляла 2,14 т/га. Во втором эксперименте самую высокую среднюю общую надземную и корневую воздушно-сухую массу, поступающую в почву, обеспечивал донник желтый двулетний на зеленое удобрение – 1,91 т/га, что на 0,31 и 0,2 т/га существенно превышало, чем у овса и фацелии или в 1,2 и 1,1 раза, которые сформировали массу на уровне 1,60 и 1,71 т/га, соответственно.

В последнее время изменения климатических условий, связанные с глобальным потеплением, становятся все более заметными в Нижнем Поволжье: в осенне-зимний период увеличивается количество осадков, в течение зимы повышается температура воздуха, летом учащаются и удлиняются засухи. Большое значение для получения стабильных и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур имеют запасы продуктивной влаги в почве, которые на фоне дополнительного органического вещества в виде сидератов, поступающего в почву, увеличиваются на 20,0-37,0 мм. Занятые сидеральные пары, способствуя максимальному накоплению, сохранению и рациональному использованию почвенной влаги растениями, позволяют потреблять ее наиболее результативно пшеницей озимой [8].

Коэффициенты водопотребления агрокультур исходя из разнообразных предшествующих паров, а также запасы доступной влаги в метровом и пахотном почвенном горизонте перед посевом, уходом в зиму, при весеннем возобновлении вегетации и в уборку пшеницы озимой, каковыми считаются пары занятые с разнообразными культурами на сидерат в нашем исследовании накапливаются различным образом (табл. 2).

Рассматривая данные таблицы 2, возможно заключить, что перед посевом пшеницы озимой в опыте № 1 в среднем наибольшие запасы доступной влаги в 1 м почвенном горизонте наблюдались по пару чистому – 99,0 мм.

При уходе растений в зиму запасы влаги в этом слое были также наибольшими в контроле по предшественнику пар чистый и равнялись 133,2 мм. Данный показатель, соответственно, равнялся 128,1 и 123,6 мм по занятым рожью и рыжиком парах. Снижение запасов доступной влаги при весеннем возобновлении вегетации пшеницы в 1 м почвенном горизонте отмечалось на 4,5 и 8,8 % также по парам, занятым рожью и рыжиком на зеленое удобрение в сравнении с паром чистым, соответственно. Запас доступной влаги перед уборкой пшеницы в метровом слое почвы снижался до минимальных значений (1,7-2,3 мм) из-за их потребления растениями культуры. В среднем при культивировании пшеницы по пару чистому суммарное водопотребление было самым высоким и равнялось 247,1 мм. Данная культура, выращиваемая по пару, занятому рожью на зеленое удобрение и чистому пару бережней потребляла влагу, коэффициенты водопотребления равнялись 79,6 и 79,2 мм/т, соответственно. Коэффициент водопотребления культуры по пару, занятому рыжиком, соответствовал 95,3 мм/т.

Таблица 2

Запас доступной влаги, суммарное водопотребление и его коэффициенты у пшеницы озимой в метровом слое почвы

Показатель	№ варианта			
	1 (контроль)	2	3	4
Запас влаги перед посевом, мм	99,0 / 55,1	93,8 / 45,2	90,3 / 42,6	- / 41,9
Запас влаги перед уходом в зиму, мм	133,2 / 88,1	128,1 / 83,8	123,6 / 76,6	- / 77,3
Осадки осеннего периода, мм	51,3 / 60,7	51,3 / 60,7	51,3 / 60,7	- / 60,7
Осеннее водопотребление, мм	17,1 / 27,7	17,0 / 22,1	18,0 / 26,7	- / 25,3
Запас влаги при весеннем отрастании, мм	137,0 / 98,6	131,3 / 95,3	124,9 / 92,3	- / 94,8
Запас влаги в уборку, мм	2,3 / 19,9	1,7 / 15,7	1,8 / 14,5	- / 16,7
Осадки весенне-летнего периода, мм	95,3 / 101,2	95,3 / 101,2	95,3 / 101,2	- / 101,2
Весенне-летнее водопотребление, мм	230,0 / 179,9	224,9 / 180,8	218,4 / 179,0	- / 179,3
Суммарное водопотребление, мм	247,1 / 207,6	241,9 / 202,9	236,4 / 205,7	- / 204,6
Коэффициент водопотребления, мм/т	79,2 / 115,3	79,6 / 112,7	95,3 / 122,4	- / 114,9

Примечание: в числителе – эксперимент № 1 (среднее за 2013-2017 гг.), в знаменателе – эксперимент № 2 (среднее за 2017- 2020 гг.).

Перед посевом пшеницы в опыте № 2 самые высокие в среднем запасы доступной влаги – 55,1 мм наблюдались в 1 м почвенном горизонте по пару чистому. При уходе в зиму пшеницы запасы влаги в этом почвенном слое были аналогично наибольшими по пару чистому и равнялись 88,1 мм. По парам, занятым фацелией, овсом и донником на зеленое удобрение данный результат равнялся 77,3; 76,6 и 83,8 мм. На 3,8; 6,4 и 3,3 % обеспечивалось снижение запасов доступной влаги в 1 м почвенном горизонте при весеннем возобновлении вегетации пшеницы по парам, занятым фацелией, овсом и донником на зеленое удобрение в сопоставлении с паром чистым. За счет потребления влаги растениями, ее запасы к уборке урожая снижались в 1 м почвенном горизонте до 14,5-19,9 мм. В среднем самое высокое суммарное водопотребление – 207,6 мм было при культивировании пшеницы по пару чистому. На производство 1 т зерна, меньше всего влаги – 112,7 мм расходовала пшеница, культивируемая по пару, занятому донником на зеленое удобрение. Коэффициент водопотребления равнялся 115,3 и 114,9 мм/т, соответственно при выращивании данной агрокультуры по пару чистому и занятому фацелией на зеленое удобрение. При культивировании пшеницы по пару, занятому овсом на зеленое удобрение отмечался наибольший расход доступной влаги – 122,4 мм/т.

С микробиологической деятельностью почвы очень тесно связано ее плодородие. Озимые, культивируемые по парам, культуры на зеленое удобрение, пар чистый как предшественники показывают огромную значимость в оптимизации данного результата [9, 10]. Благоприятствует стимуляции почвенной биоты в условиях нынешнего земледелия внесение в почвенный покров углеродсодержащего материала в виде зеленого удобрения (рис. 1).

Анализируя рисунок 1, можно утверждать, что в первом эксперименте в среднем в фазу появления колоса у пшеницы из-за засухи обеспечивалась низкая активность почвенных бактерий. При культивировании этой агрокультуры по пару, занятому рожью на зеленое удобрение обеспечивался исключительно высокий результат на уровне 16,8 %. Вариант, в каковом пшеница культивировалась по пару, занятому рыжиком на зеленое удобрение также был выше контроля на 1,3 %.

При появлении колоса у пшеницы в опыте № 2 в контроле по пару чистому обеспечивалась наибольшая микробиологическая активность почвенного покрова – 12,8 %. Микробиологическая активность почвы увеличивалась в сравнении с контролем на 1,3; 1,1 и 2,9 %, соответственно, при культивировании пшеницы по парам, занятым фацелией, овсом и донником на зеленое удобрение.

Несомненно, урожайность озимой пшеницы считается весомым и основополагающим критерием оценки той или иной изучаемой агротехнической операции, в нашем случае – использования сидеральных культур в занятых парах [11, 12, 13]. Результаты исследований урожайных данных пшеницы в отношении задействования сидеральных паров в качестве предшественников этой культуры приведены в рисунках 2 и 3.

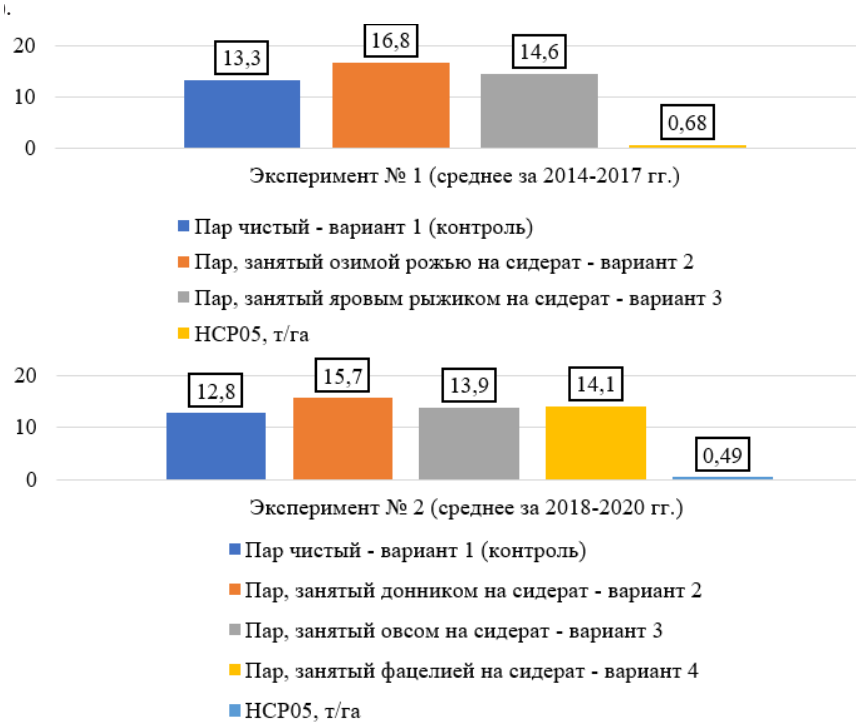


Рис. 1. Биологическая активность почвы в фазу колошения пшеницы озимой, % распада льняного полотна

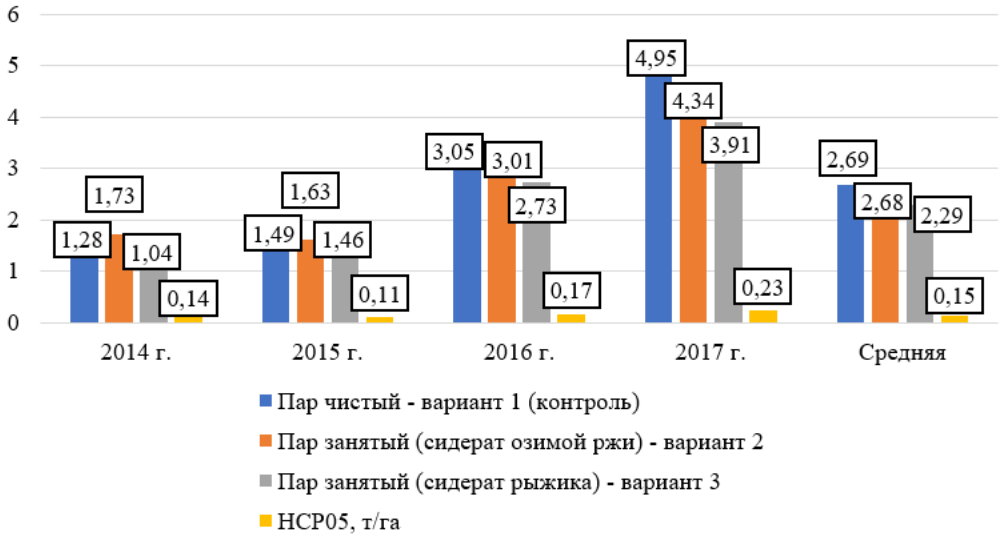


Рис. 2. Урожайность зерна пшеницы озимой в первом эксперименте, т/га

Рассматривая данные рисунка 2, нужно констатировать, что самая низкая урожайность пшеницы в опыте № 1 наблюдалась в 2014 г. по пару, занятому рыжиком на зеленое удобрение от 1,04 т/га до 1,73 т/га по пару, занятому рожью на зеленое удобрение. Наибольшая урожайность сформировалась в 2017 г. от 3,91 т/га по пару, занятому рыжиком на зеленое удобрение до 4,95 т/га по пару чистому в контроле. Наименьшая урожайность пшеницы в 2015 г. отмечалась по пару, занятому рыжиком на зеленое удобрение и пару чистому в контроле – 1,46 и 1,49 т/га. По пару, занятому рожью на зеленое удобрение урожайность пшеницы равнялась 1,63 т/га. По пару чистому и занятому рожью на зеленое удобрение в 2016 г. самая высокая урожайность формировалась на уровне 3,05 и 3,01 т/га, соответственно. По пару, занятому рыжиком на зеленое удобрение урожайность пшеницы уменьшалась в сопоставлении с паром чистым на 10,5 %. Средняя урожайность пшеницы за четыре года по пару, занятому рожью на зеленое

удобрение совсем не уступала таковой по пару чистому и равнялась 2,68 т/га супротив 2,69 т/га, соответственно. Урожайность культуры по пару, занятому рыжиком на зеленое удобрение обеспечивалась на уровне 2,29 т/га.

Рассматривая данные рисунка 3, нужно отметить, что самая низкая урожайность пшеницы в опыте № 2 достигалась в 2018 г. по пару чистому от 0,59 т/га до 0,71 т/га по пару, занятому фацелией и донником на зеленое удобрение. Наибольшая урожайность достигалась в 2020 г. от 3,17 т/га по пару, занятому овсом на зеленое удобрение до 3,54 т/га по пару чистому в контроле. Урожайность пшеницы в 2019 г. была одинаковой с контрольным вариантом и варьировала от 1,22 т/га по пару, занятому донником на зеленое удобрение до 1,30 т/га по пару, занятому фацелией на зеленое удобрение.

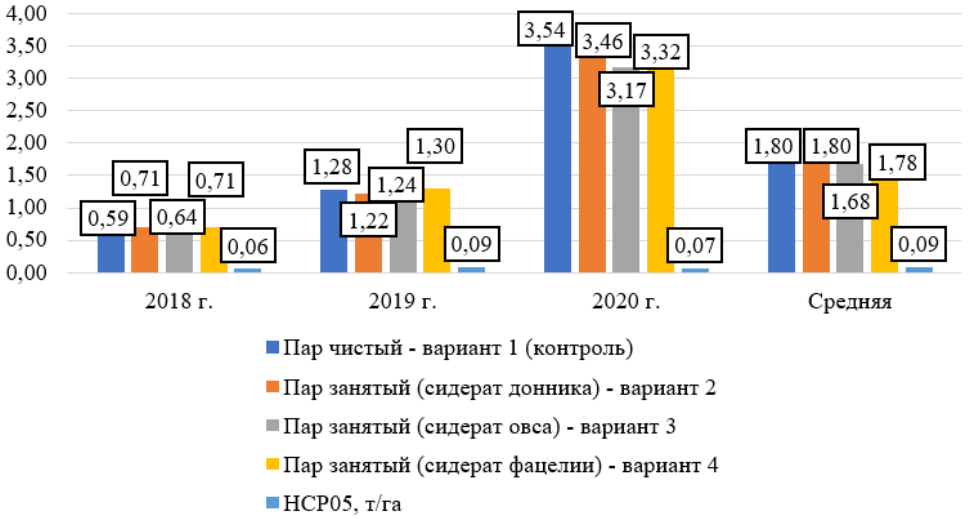


Рис. 3. Урожайность зерна пшеницы озимой во втором эксперименте, т/га

Урожайность пшеницы в среднем за три года по парам, занятым донником и фацелией на зеленое удобрение была на уровне с контролем и составляла, соответственно 1,78 и 1,80 т/га. Урожайность значительно уступала контролю – чистому пару на 6,7 % по пару, занятому овсом на зеленое удобрение.

Заключение

Внедрение на светло-каштановых почвах Волгоградской области зеленых удобрений в занятых парах, как предшественниках пшеницы озимой, является эффективным приемом повышения обеспеченности почвы органическим веществом, ее микробиологической активности, а значит, и плодородия почвы, также запасов продуктивной влаги и коэффициентов водопотребления, стабилизации урожайности культуры. Из изученных сидеральных культур наиболее эффективными для зеленого удобрения оказались озимая рожь, желтый двулетний донник и фацелия.

Использованная литература

1. Литвинцев, П. А. Влияние систематического использования сидератов на продуктивность зернопарового севооборота / П. А. Литвинцев, И. А. Кобзева // Земледелие. – 2014. – № 8. – С. 23-24.
2. Сафонов, А.В. Влияние агробиологических приемов на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие лугово-черноземной почвы в лесостепном Поволжье: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01: защищена 26.11.21 / Сафонов Алексей Викторович. – Пенза, 2021. – 188 с.
3. Лошаков, В. Г. Зеленое удобрение в земледелии Нечерноземной зоны / В. Г. Лошаков // Владимирский земледелец. – 2013. – № 1 (63). – С. 13-18.
4. Новиков, М. Н. Сидераты в земледелии Нечерноземной зоны / М. Н. Новиков, А. М. Тамонов, Л. Д. Фролова, Л. И. Ермакова // Агрохимический вестник. – 2013. – № 4. – С. 20-26.
5. Рзаева, В. В. Роль сидератов при возделывании зерновых культур / В. В. Рзаева, Н. В. Корепанова // АгроФорум. – 2023. – № 3. – С. 47-49.
6. Зеленев, А. В. Предшественники зерновых культур в биологизированных севооборотах Нижнего Поволжья / А. В. Зеленев, Р. Х. Уришев // Стратегическое развитие АПК и Сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – Волгоград: Изд-во Волгоградского государственного аграрного ун-та, 2015. – Том. 1. – С. 122-128.
7. Борисова, Е. Е. Применение сидератов в мире / Е. Е. Борисова // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического университета. – 2015. – № 6 (49). – С. 24-33.
8. Несмеянова, М. А. Научные основы биологизации земледелия в Центральном Черноземье: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: 04.01.01: защищена 08.11.23 / Несмеянова Марина Анатольевна. – Саратов, 2023. – 537 с.
9. Куликова, А. Х. Повышение эффективности использования соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы / А.Х. Куликова, Е. А. Яшин, А. Е. Яшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3 (35). – С. 20-24.

10. Осинцев, И. А. Влияние запаханной зеленой массы сидератов на микробиологическую активность почвы / И.А. Осинцев, В.А. Чулков // Молодежь и наука. – 2021. – № 3. – С. 14-15.
11. Кишев, А.Ю. Действие сидератов на агрохимические свойства почвы в посевах озимой пшеницы, урожайность и качество зерна / А. Ю. Кишев, Х. А. Битов, В. С. Бжеумыхов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 3. – С. 26-29.
12. Новоселов, С. И. Влияние подсевных сидератов на условия питания и урожайность озимой пшеницы / С.И. Новоселов, Р.В. Еремеев // АгроФорум. – 2022. – № 4. – С. 64-65.
13. Турусов, В. И. Сидеральный пар как прием повышения плодородия почвы и продуктивности озимой пшеницы / В.И. Турусов, В. М. Гармашов, О. А. Абанина, Т. И. Михина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 3-3 (45). – С. 125-126.

УДК 633.11:585

СОЗДАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, АДАПТИРОВАННОГО К КОНКРЕТНЫМ ЗОНАМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Гончаров Николай Петрович[1], Немцов Борис Федорович[2], Смоленская Светлана Эдуардовна[1]

[1]ФИЦ «Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск, Россия
[2]Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал ФИЦ «Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: gonch@bionet.nsc.ru

Аннотация. Представлены результаты испытания селекционных гибридов яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L., полученных при скрещивании различных видов пшеницы. Они были изучены по признакам: длина вегетационного периода, урожайность, устойчивость к мучнистой росе и пыльной головне. Выделены новые перспективные линии мягкой яровой пшеницы, адаптированные к условиям возделывания в Западной Сибири. Одна из них – Баганочка – включена в «Госреестр РФ» с 2023 г.
Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, скороспелость

CREATION OF BREEDING MATERIAL ADAPTED TO SPECIFIC CULTIVATION ZONES OF WESTERN SIBERIA

Goncharov Nikolay Petrovich[1], Nemtsov Boris Fedorovich[2], Smolenskaya Svetlana Eduardovna[1]

[1]Federal Research Center “Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Novosibirsk, Russia
[2]Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding – branch of the Federal Research Center “Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: gonch@bionet.nsc.ru

Abstract. The results of testing lines of spring common wheat *Triticum aestivum* L. are presented for the following characteristics: duration of the growing period, yield, resistance to powdery mildew and loose smut obtained by crossing different wheat species. New breeding lines of common spring wheat, adapted to cultivation at Western Siberia, have been identified. One of them, namely Baganochka, has been included in the «State Register of the Russian Federation» since 2023.
Keywords: spring common wheat, early ripening

Введение

Сельскохозяйственное производство в XXI веке столкнулось с существенными вызовами: смещением всех природных зон к северу. Как следствие, границы природных зон могут переместится на десятки километров на север [1]. Кроме того, появляются и расширяются переходных полосы. Для решения этих проблем требуется создание сортов с/х культур нового поколения, а именно, устойчивые к воздействию факторов внешней среды: засухоустойчивые, скороспелые, высокоурожайные, пластичные [2], с повышенной урожайностью, пищевой ценностью и пролонгированным сроком хранения [3] и т.д.

Продолжительность (длительность) вегетационного периода (ПВП), а, следовательно, и скороспелость, связаны с переходом от вегетативного развития к генеративному. Изменение ПВП является важным элементом приспособляемости пшеницы к конкретным условиям возделывания**.** Устойчивость сорта к заболеваниям и вредителям в период от начала колошения до полной зрелости несомненно вносит свой вклад в его скороспелость и продуктивность, а раннее цветение может снизить риски повреждения вредителями и патогенами по мнению H. Sheehan и

A.Bentley [4]. Культивирование скороспелых устойчивых сортов – это безопасный и наиболее экологичный способ их защиты от грибных болезней.

Комплексная оценка образцов по продолжительности вегетационного периода и устойчивости к заболеваниям дает возможность отбирать скороспелые формы с высокой урожайностью, что является целью данной работы.

Материал и методы

Растительный материал: сорта – Новосибирская 75, Омская 36, Баганочка, Новосибирская 15; селекционные линии – потомства межсортовые и межвидовые гибридов – 1497-Э-09, 1526-Э-18, 1528-Э-18, 1529-Э-18, 1520-Э-16, 1531-Э-18, 1530-Э-17, 1532-Э-18, 1533-Э-18, 1534-Э-18, 1535-Э-18, 1536-Э-18.

Методы: исследования проводилась в лесостепи Приобья, на опытных полях СибНИИРС (НСО, р.п. Краснообск). Почвенный состав полей представлен выщелоченным среднесуглинистым черноземом. Новые линии и сорта-стандарты изучали в конкурсном питомнике (КП) на делянках площадью 10м^2 при четырехкратной повторности. В качестве стандартов использовали включенные в «Госреестр РФ» сорта Новосибирская 75 и Новосибирская15. Погодные условия 2023 были типичные для засушливых лет Западной Сибири.

Урожайность, продолжительность вегетационного периода, и устойчивость к грибным болезням оценивали по методикам ВИР. Изучение устойчивости к мучнистой росе (возбудитель *Blumeria graminis* (DC.) Golovin ex Speer f. sp. *tritici* Marchal) и пыльной головне (возбудитель *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.) проводили на естественном инфекционном фоне. Признак «длина вегетационного периода (всходы – созревание)» определяли по колошению 75 % растений целым числом дней.

Обработка результатов опыта проведена по стандартным статистикам. Многомерное ранжирование образцов по основным признакам урожайности, вегетационного периода и болезням проведена согласно А.И. Южаков, О.Д. Сорокин [5].

Результаты

В гибридных комбинациях *T.aestivum* на *T. compactum* Host*, T. sphaerococcum* Perciv*., T.spelta* L. и *T.aestivum* на *T.persicum* Vav. (син. *T. carthlicum* Nevski)*, T.dicoccom* Schrank et Suebl. и *T.durum* Desf. проведен индивидуальный отбор растений. Выделены устойчивые и слабовосприимчивые к пыльной головне, мучнистой росе линии, с меньшим вегетационным периодом и более продуктивные, чем сорта-стандарты (таблицу).

По результатам ранжирования образцов на первом месте оказался наш новый сорт Баганочка (АС №81917 от 05.06.2023 г. Авторы – Гончаров Н.П., Кашеваров Н.И., Куркова С.В., Немцев А.Б., Немцев Б.Ф., Орлова Е.А., Полюдина Р.И., Сочалова Л.П., Степочкина Н.И.). Линии 1528-Э-18, 1536-Э-18 и 1526-Э-18 заняли 2-е, 3-е и 4-е места соответственно. Наибольшую урожайность 3,83 и 3.31т/га показали линии 1536-Э-18 и 1526-Э-18. 1-ая создана скрещиванием индийского сорта Khapli полбы *T. dicoccum* с Новосибирской 29, 2-ая – скрещиванием Новосибирская 29 на Новосибирская 44. Хотелось бы отметить скороспелую линию 1528-Э-18, которая создана от скрещивания *T. persicum* Vav. (syn. *T. carthlicum* Nevski) на Новосибирская 20. Сорт мягкой пшеницы Новосибирская 20 создавался, как засухоустойчивый и продуктивный сорт, но он поражался пыльной головней. Линия 1528-Э-18 на инфекционном фоне устойчива к пыльной головне. У нее короткий вегетационный период – 63 дня, что на 3 дня короче, чем у скороспелого сорта Новосибирская 15. Урожайность линии составила в 2022 году на 0,2т/га, а в 2023 году, на 0,14т/га выше чем у Новосибирской 15. Определены хорошие хлебопекарные качества линии: клейковина 43,4% и белок 21%.

Дискуссия

Глобальное изменение климата приводит к тому, что селекция пшеницы на скороспелость в последнее время становится все более актуальным направлением скринингов сортов и видов пшеницы и селекционных программ, не только в различных частях Сибири и на Дальнем Востоке, но и в регионах РФ с более благоприятным климатом, например, на Дону [6]. Создать скороспелые, жаро- и засухоустойчивые сорта яровой пшеницы, с интенсивным ростом весной и быстрым наливом зерна, уходящие от воздушной и почвенной засухи – это цель селекционеров Киргизии [7].

Ранее нами было установлено, что сорта пшеницы сибирской селекции не отличаются по аллельному составу генов *Vrn* и *Ppd* [8].

Отмеченный как лучший образец данного исследования –сорт яровой мягкой пшеницы Баганочка включает в свою родословную образец яровой твердой пшеницы (Немцев Б.Ф. и др., 2023).

Свой вклад в различия между сортами по длине вегетационного периода могут вносить другие факторы, например, устойчивость к заболеваниям и вредителям. Нами удачно использован образец *T.persicum,* var. *persicum*, который передал относительную устойчивость к пыльной головне гибриду, а полученная линия 1528-Э-18 оказалась скороспелой. Вместе с тем, немаловажная роль сорта-реципиента в проявлении устойчивости прослеживалась и среди линий, созданных с участием *T. dicoccoides* (Körn. ex *Asch. & Graebn*.) Schweinf., *T. dicoccum* и *T. kiharae* Dorof. et Migush. Это безусловно стоит учитывать при подборе сортов для гибридизации.

Результаты ранжирования образцов в конкурсном сортоиспытании яровой пшеницы в 2023 г.

№ п/п	Сорт, гибрид	Происхождение	Урожайность, т/га	Вегетационный период, дней	Удельная урожайность, кг/га-день	Мучнистая роса, %	Пыльная головня, балл	Полегаемость, балл	Оценка, балл	Ранг
1	Новосибирская 75 (Ст.)	Новосибирская 15 × Лубнинка	2,99±0,02	68	43,97	30	1	5	4	7
2	Омская 36	Лютесценс 150/86-10 × Рунар (Норвегия)	3,32±0,02	71	46,76	30	1	5	5	6
3	Баганочка	(BS1E *T.dicoccum* × #668 *T.durum*) × Новосибирская 29	3,56 ±0,01	69	51,64	20	1	5	5	1
4	1497-Э-09	(La 964 × Красноярская) × Rowfa/ Pastor	3,03±0,02	71	42,68	5	1	5	4	5
5	1526-Э-18	Новосибирская 29 × Нововосибирская 44	3,31±0,002	70	47,29	5	1	5	4	2
6	1528-Э-18	К-19725 × Новосибирская 20 (*T. persicum* × Новосибирская 20)	2,59±0,004	63	41,10	10	1	5	4	4
7	1529-Э-18	Обская 2 ×Новосибирская 29	2,57±0,02	69	37,25	10	-1	5	4	10
8	1520-Э-16	(Новосибирская 20 × Astella) × (Новосибирская 20 × (к-23790 *T. spaerococcum* Индия × CI3090 *T.compactum* USA)	2,35±0,04	71	33,05	10	1	5	4	12
9	1531-Э-18	ANDW5A × (Новосибирская 20 × Astella)	2,21 ±0,02	71	31,06	0	-1	5	3	14
10	1530-Э-17	ANDW5A× (Новосибирская 20 × Astella)	2,45±0,01	73	33,61	0	-1	5	3	13
11	1532-Э-18	AD-8 (Азербайджан)	2,16±0,001	68	31,76	30	-1	5	3	16
12	1533-Э-18	Новосибирская 20 × Т-31447 (КЕА «S» CM.58575-29-19-3M-2Y-OM (*T.aestivum*))	2,57±0,003	70	36,71	10	1	5	3	11
13	1534-Э-18	Новосибирская 31 × К-14940 (*T.persicum,* var. *stramineum*)	2,18±0,006	72	30,28	10	1	5	3	15
14	1535-Э-18	К-14940 (*T.persicum,* var. *stramineum*) × Новосибирская 20	2,40±0,002	65	36,92	10	1	5	3	9
15	1536-Э-18	К-14928 (Khapli *T. dicoccum*) × Новосибирская 29	3,83 ±0,02	71	53,94	10	1	5	4	3
16	Новосибирская 15 (Ст.)		2,45 ±0,02	66	37,12	20	1	5	4	8
	НСР05		**0,21**		**3,15**					

Ст. – стандарт

Выводы

Ценность яровой мягкой пшеницы заключается в ее исключительной адаптации к самым разнообразным почвенно-климатическим условиям. Создание ее сортов нового поколения, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к различным стрессовым факторам среды и оптимальной для зоны возделывания длиной вегетационного периода является одной из основных задач современной селекции.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 22-16-20026) и Правительства Новосибирской области.

Использованная литература

1. Ефимов В.М., Речкин Д.В., Гончаров Н.П. Многомерный анализ многолетних климатических данных в связи с урожайностью, скороспелостью и проблемой глобального потепления // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2024. Т.28, № 2. С. 155-165
2. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Изд 3-е, испр. и доп. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2018. 439 с.
3. Фитилева, З. Е., Сибикеев, С. Н. Селекция мягкой пшеницы на продукты функционального питания. *Аграрный научный журнал*, 2023. №7. С. 48-55.
4. Sheehan H., Bentley A. Changing times: Opportunities for altering winter wheat phenology // Plants, People, Planet. 2021. Vol. 3, No.2. P. 113-123.
5. Южаков А.И., Сорокин О.Д., Пакет программ прикладной статистики «Snedecor v.4» для обработки данных полученных в биологических экспериментах // Информационные технологии, информационые измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов: Региональная научно-практическая конференция Новосибирск, 2000. С.323-324
6. Грабовец А.И., Кадушкина В.П., Коваленко С.А., Бирюкова О.В. Итоги селекции яровой твердой пшеницы на продуктивность и качество в условиях засух на Дону // Достижения науки и техники АПК, 2021. Т.35, №3. С 23-27.

7. Исаева В.К., Кубатбекова Г.К. Получение межвидовых гибридов» пшеница-эгилопс» // Известия ВУЗов Кыргызстана, 2018. №1. С. 43-46.
8. Смоленская С.Э., Ефимов В.М., Кручинина Ю.В., Немцев Б.Ф., Чепурнов Г.Ю., Овчинникова Е.С., Белан И.А., Зуев Е.В., Чжоу Чэньси, Пискарев В.В., Гончаров Н.П. Скороспелость и морфотип сортов мягкой пшеницы Западной и Восточной Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 26, № 7. С. 662-674.
9. Немцев Б.Ф., Немцев А.Б., Полюдина Р.И., Куркова С.В. Новый сорт яровой мягкой пшеницы Баганочка. Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2023. Т.9, №1. С.30-34.

УДК 631.582.282

ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ ИЗОЛЯТОВ ТРИХОДЕРМЫ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ПОСЛЕ ЭКСТРАКЦИИ

Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна (ORCID 0000-000-6966-4188),
Шпота Елена Львовна (ORCID 0009-0009-1487-9590),
Джорупбекова Джанымбю (ORCID 0009-0001-2816-0730),
Чунгулова Тоту Карыповна (ORCID 0009-0008-2364-4669)

Институт химии и фитотехнологий, Национальная академия наук,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В данной работе сделана попытка использовать остатки растительного сырья после экстракции из них целевых продуктов. Растительные остатки составляют значительную массу и нуждаются в утилизации. Целевые продукты из растений извлекались для поиска среди них стимуляторов роста растений, ингибиторов или деструкторов. Экстракция растений производилось с использованием ультразвукового воздействия на такие растения как полынь горькая, чабрец, астрагал, пижма, а также стебли и листья томата. С целью определения возможности разложения этих растительных остатков проводилась колонизация триходермой остатков выше указанных растений, которые могут служить источником гуминовых удобрений. Отмечено, что существует разница в скорости их зарастания и активности триходермы после пересева на агаризованную среду. Таким образом, в работе предлагается безотходный метод утилизации растительного сырья. Полученные продукты могут использоваться в сельском хозяйстве и являются экологически безопасными.

Ключевые слова: триходерма, целлюлоза, биодеградация, растительные остатки, томат, полынь горькая, чабрец, астрагал, пижма

ЭКСТРАКЦИЯДАН КИЙИН ӨСҮМДҮК КАЛДЫКТАРЫН ЧЫРТУУ ҮЧҮН ЖЕРГИЛИКТҮҮ ТРИХОДЕРМА ИЗОЛАТТАРЫН КОЛДОНУУ

Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна (ORCID 0000-000-6966-4188),
Шпота Елена Львовна (ORCID 0009-0009-1487-9590),
Джорупбекова Джанымбю (ORCID 0009-0001-2816-0730),
Чунгулова Тоту Карыповна (ORCID 0009-0008-2364-4669)

Улуттук илимдер академиясынын Химия жана фитотехнологиялар институту,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Бул иште өсүмдүк сырьесунун калдыктарын алардан максаттуу продуктылар алынгандан кийин пайдаланууга аракет жасалган. Өсүмдүк калдыктары олуттуу массаны түзөт жана аларды жок кылуу керек. Өсүмдүктөрдүн өсүү стимуляторлорун, ингибиторлорун же деструкторлорун издөө үчүн өсүмдүктөрдөн максаттуу продуктылар алынган. Өсүмдүктөрдү экстракциялоо ультра үн аркылуу жусан, тимьян, астрагал, пижма, ошондой эле томаттын сабактары жана жалбыректары сыяктуу өсүмдүктөрдө жүргүзүлдү. Агар чөйрөсүнө кайра себилгенден кийин алардын ашыкча өсүү темпинде жана триходермалардын активдүүлүгүндө айырма бар экени белгиленди. Ошентип, иш өсүмдүк сырьесун кайра иштетүү үчүн калдыксыз ыкманы сунуш кылат. Алынган продукцияны айыл чарбасында колдонууга болот жана экологиялык жактан таза.

Өзөктүү сөздөр: триходерма, целлюлоза, биодеградация, өсумдуктор калдыгы, томат, жусан, чабрец, астрагал, пижма

APPLICATION OF LOCAL ISOLATES OF TRICHODERMA FOR DECOMPOSITION OF PLANT RESIDUES AFTER EXTRACTION

Dzhumanazarova Asilkan Zulpukarovna (ORCID 0000-000-6966-4188),
Shpota Elene Lvovna (ORCID 0009-0009-1487-9590),
Dzhorupbekova Dzhanym (ORCID 0009-0001-2816-0730),
Chungulova Toty Karypovna (ORCID 0009-0008-2364-4669)

Institute of Chemistry and Phytotechnologies, National Academy of Sciences,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. In this work, an attempt was made to use the remains of plant materials after extraction of target products from them. Plant residues constitute a significant mass and require disposal. Target products from plants were extracted to search for plant growth

stimulants, inhibitors or destructors among them. Extraction of plants was carried out using ultrasound exposure to plants such as wormwood, thyme, milk vetch, tansy, as well as tomato stems and leaves. In order to determine the possibility of decomposition of these plant remains, colonization of the remains of the above-mentioned plants, which can serve as a source of humic fertilizers, was carried out with Trichoderma. It is noted that there is a difference in the speed of their overgrowth and the activity of trichoderma after reseeding on an agar medium. Thus, the work proposes a waste-free method for the disposal of plant materials. The resulting products can be used in agriculture and are environmentally friendly.

Keywords: trichoderma, cellulose, biodegradation, plant residues, tomato, wormwood, thyme, astragalus, tansy

Введение

В мировой практике микромицеты рода Trichoderma используются для производства биологических средств защиты растений от фитопатогенов, продуцентов активных веществ, улучшающих рост и развитие растений, антибиотиков, а также деструкторов целлюлозы. Количество публикаций о свойствахразных видов триходермы и открытии новых видов постоянно растет [1].

В данной работе изучались изоляты триходермы, выделенные из древесных грибов и обладающие хорошими деструктивными свойствами по отношению к различным растительным остаткам.Отходы пищевой и сельскохозяйственной промышленности не всегда можно применять каккормдля животных.Кожура картофеля, жмых семечек подсолнечника, солома злаков и др. являются хорошей питательной средой для многих грибов и бактерий. Однако, эти отходы можно использовать как субстрат для размножения полезной микрофлоры и затем вносить в почву как органическое удобрение [2]. Так как триходерма по способу усвоения углерода относится к гетеротрофам, ей дляразвития в почве необходимы источники углерода, например, целлюлоза (клетчатка). Выделяя целлюлозолитические ферменты этотмикромицет, как и многие другие грибы, расщепляет полисахаридыдо моносахаридов и усваивает их в этой доступной форме. Таким образом, «поедая» остатки растений в почве, триходерма не только строит свой организм, но и обеспечивает дополнительным питанием новые растения.

Наиболее быстро растущие изоляты триходермы являются лучшими конкурентами за питательные вещества и жизненное пространствомногих фитопатогенных грибов, ограничивая их рост. Кроме того, триходерма выделяет полезные для растений вещества, ускоряя их рост и выделяя антибиотикикак защиту от патогенов.

В лабораторных условиях мы получаем отходы после экстракции целевых веществ из листьев и стеблей томатов, а также дикорастущих растений –полыни горькой, чабреца, астрагала, пижмы – остатки, содержащие целлюлозу и другие используемые микроорганизмами вещества. Поэтому был проведен ряд исследований по способности триходермы колонизировать эти растительные отходы и использовать их как субстраты для выращивания триходермы.

Материалы и методы исследования

Наши исследования были направлены на поиск местных изолятов триходермы, выделенных из древесных грибов с наиболее быстрым ростом на агаризованной картофельно-сахарозной среде (КСА) и дальнейшего применения их в разложении различных растительных отходов.Ранее нами проверялись на зарастание триходермой изолята №8 стерилизованные зерна овса, кожура картофеля, сосновые опилки и листья топинамбура[3]. Изолят показал хороший рост на этихрастительных остатках и был размножен на зернах овса.

В настоящей работе нами проводилось исследование роста триходермы изолята № 2 с более быстрым ростом на среде КСА и овсяных зернах, чем изолят №8.

После экстракции целевых веществ излистьев и стеблей томатов, астрагала, чабреца, полыни горькой и пижмы растительные остатки были высушены на воздухе до постоянного веса, размолоты в кофемолке до размеров кусочков 1 см и меньше и помещены в баночки на 200 мл. В полученные препараты была добавлена дистиллированная вода – 80% от веса сухих остатков. Баночки были герметично закрыты крышками и простерилизованы в автоклаве при 1 атмосфере 40 минут.

После стерилизации растительные остатки были заселены триходермой изолята № 2. В каждую баночку были добавлены конидии триходермы в виде водной суспензии плотностью 1000 000 конидий/мл – 25 % от первоначального весарастительных остатков.Фотографирование результатов зарастания остатков томата проводилось в течение 60 суток, зарастание остатков полыни горькой, чабреца, астрагала и пижмы – в течение 26 суток – через каждые 7 дней.

Результаты исследований

На рисунке1 представлены фото колонизации листьев и стеблей томатов триходермой, инокулированной после получения биопрепаратов из растений: 7 суток после инокуляциимикромицета.

На протяжении опыта на зарастание растительных остатков томатов (в течение 60 суток) было отмечено, что наиболее активно триходерма проявила себя на остатках листьев, в частности – в баночке №1: был очень хороший рост мицелия по поверхности и образование зеленоватых конидий. Внизу образовались белые и зеленые конидии. В баночках № 2, № 4, № 5 рост триходермы был немного хуже, чем в № 1, тогда как в баночках № 3 и № 3а – рост триходермы отличался от других опытов тем, что происходило образование белых (незрелых) конидий, вероятно, в связи с большей твердостью субстрата (наличия лигнина). Микроскопирование триходермы, колонизирующей субстраты, подтвердило разницу в росте триходермы на остатках листьев и остатках черенков и стеблей. На остатках черенков и стеблей триходерма развивалась хуже, чем на остатках листьев.

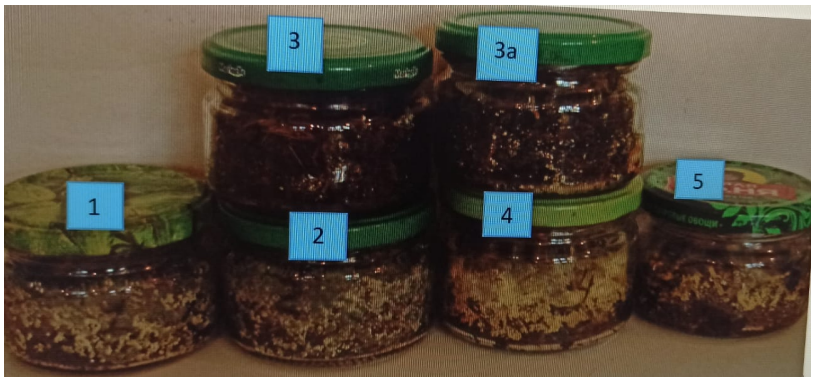


Рис. 1. Колонизация триходермой растительных остатков томатов после экстракции целевых веществ
7-суточный рост на остатках листьев и черенков –
№ 1, 2, 4, 5 и на остатках стеблей: № 3 и 3а

Также нами проводилось исследование роста изолята триходермы после колонизации растительных остатков полыни горькой, чабреца, астрагала и пижмы. На 4-е сутки после заселения триходермы наблюдался апикальный (верхушечный) рост триходермы снизу баночек во всех опытах, кроме опыта с пижмой – № 9 (рисунок 2).

Рис. 2. Колонизация триходермой растительных остатков
после экстракции целевых веществ – 5-суточный рост на остатках
№ 6 – полынь горькая с размолом, № 6а – полынь горькая без размола, № 7 – чабрец, № 8 – астрагал, № 9 – пижма

На остатках пижмы (№ 9) образовался лишь небольшой островок мицелия триходермы, дальнейший рост был очень слабый. На остальных растительных остатках рост в течение всего срока 25 суток опыта был хорошим. Лучшее развитие триходермы было в баночках с остатками полыни горькой, в них происходило постепенное зарастание всей растительной массы с образованием мицелия по поверхности и желто-зеленых конидий в середине и на дне. В баночке № 7 с остатками чабреца по поверхности образовывался легкий сероватый мицелий, а в середине и внизу – много зеленых конидий.

В растительных остатках астрагала – в баночке № 8 по поверхности образовывался мицелий средней плотности, в середине – белые и желтые конидии и немного зеленых.

Рис. 3. Рост триходермы на остатках листьев и стеблей томата
№ 1, 2, 4, 5; на остатках стеблей: № 3 и 3а. – 60 суток

Рис. 4. Рост триходермы на остатках
№ 6 – полынь горькая с размолом, № 6а – полынь горькая без размола, № 7 – чабрец, № 8 – астрагал, № 9 – пижма – 25 суток

Пересадка на среду КСА: нумерация соответствует нумерации на субстратах.

После 60 суток роста триходермы на растительных остатках томата была проверена активность триходермы после пересадки на среду КСА. На 2-сутки началось развитие колоний триходермы, на 4-е образовались очень крупные колонии из опытов № 1 и № 2, крупные из опыта № 5, небольшие – из опыта №4 и маленькие из опыта № 3 (рис.5.)

Пересадка на среду КСА триходермы, развивающейся на остатках полыни горькой, чабреца, астрагала и пижмы проводили на 25 сутки. На 2-е сутки после пересадки крупные колонии образовались в опытах № 6, № 7, №9. Несмотря на слабый рост на субстрате – остатках пижмы (№ 9), при пересадке на агаризованную среду КСА было быстрое образование и хороший рост колоний. На 4-е сутки очень хорошо разрослись колонии с опытов № 6, № 7, № 9 – взятых соответственно с опытов: полынь горькая с размолом, чабрец и пижма. Колонии из опыта № 8 (остатков астрагала) выросли меньше и имели другой вид (рис.6).

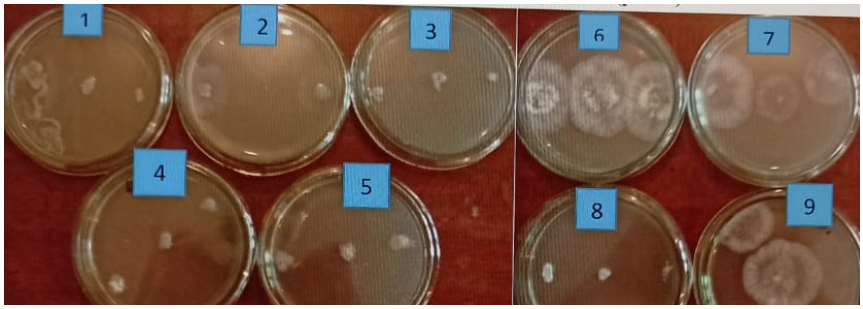


Рис. 5. Активность триходермы из разных субстратов после пересадки на КСА – 2 суток.

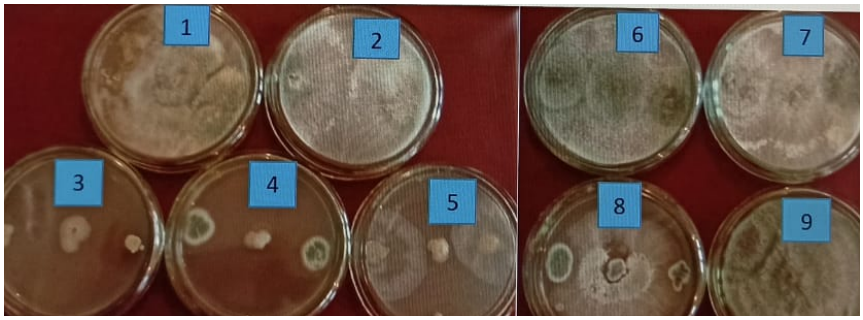


Рис. 6. Активность триходермы из разных субстратов после пересадки на КСА – 4 суток

Дискуссия

Результаты показали, что скорость обрастания субстратов триходермой, образование конидий в разных частях массы растительных остатков и их цветов каждом опыте отличается. Так как в опытах использовались растения из разных семейств (томат- пасленовые, полынь горькая и пижма – астровые, чабрец – яснотковые, астрагал- бобовые), их химический состав – тоже разный. Рост микромицетов может зависеть от содержания в растениях особых вторичных метаболитов, фитонцидов или других веществ, действующих на микроорганизмы [4].

Как показано в наших экспериментах, наиболее активный рост триходермы наблюдался на остатках листьев томатов (№1, №2, №4, №5) и остатках полыни горькой (№6 и №6а), хороший – на остатках чабреца и астрагала (№7 и №8). Предполагается, что в этих растительных остатках представлены кроме клетчатки все полезные вещества для развития микромицетов. На остатках пижмы (№9) рост триходермы был очень слабый, возможно из-за фитонцидов, выделяемых остатками пижмы. Но триходерма, взятая из этого опыта образовала колонии при пересадке на КСА, то есть не погибла.

Рост колоний триходермы через 2 суток после пересадки из субстратов на агаризованную среду КСА (по три точки на чашку Петри) был наиболее активен в опыте №6 (из зарастания полыни горькой) и хороший – в опытах №7и №9. Триходерма, пересаженная из субстратов с остатками томата на 2-е сутки образовала маленькие колонии, а на 4-е сутки разрослись колонии из опытов №1 и №2. В чашках №4 и №5 образование колоний было не такое быстрое, а в №3 (стебли томата) был замедленный рост колоний.

Разложение целлюлозы (клетчатки) имеет огромное значение для сельского хозяйства и экологии. Поэтому исследователи ищут микроорганизмы, разрушающие этот самый распространенный на земле полисахарид для использования в питании растений и биотехнологии. Многие виды триходермы обладают такими способностями. Их используют в создании биопрепаратов для разложения растительных остатков[2, 5, 6].

Выводы

Используемый в данном исследовании местный изолят триходермы №2 очень хорошо размножается на остатках полыни горькой и листьев томата, полученных после извлечения целевых веществ в лаборатории. Его можно испытать совместно с субстратами для внесения в почву в качестве органического удобрения для выращивания некоторых растений. Этот опыт ценен тем, что используются остатки растений (полынь горькая, пижма, астрагал, листья и стебли томата, топинамбур и др.) после извлечения из них активных веществ путем экстракции растений с применением ультразвукового воздействия.

Использованная литература

1. Алимова Ф.К. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma*. – Казань: Казанский государственный университет им.В.И.Ульянова-Ленина, 2006. – 209.
2. Русакова И. В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агросистемах. Juvenisscientia. – 2018. № 9. Биологические науки.
3. Джуманазарова А.З., Шпота Е.Л. Применение триходермы и экстракта проростков картофеля в защите растений // Известия НАН КР.- 2023, №7. – С.119-124.
4. Хабибуллина Ф.М., Творожникова Т.А. Роль микромицетов в трансформации растительных остатков в ельнике чернично-зеленомошном средней подзоны тайги- ИВУЗ. «Лесной журнал». – 2007. № 4. – С 40-46.
5. Прутецкая Е.А. Микробиологическая конверсия растительных отходов в гуминовые вещества. – Авт.дис. к.б.н. Москва-2008.
6. Ying Xiaand Xinda Lin Efficient biodegradation of straw and persistent organic pollutants by a novel strategy using recombinant Trichoderma reesei Bioresources and Bioprocessing. – 2022. – V. 9, Article number: 91.

УДК 634.2:631.52:471.63

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕРЕШНИ (*CERASUS AVIUM* L.) ПО ОСНОВНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Доля Юлия Александровна (ORCID 0000-0002-1623-1511)

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Краснодар, Россия

Аннотация. Черешня (*Cerasus avium* L.) относится к наиболее распространенным и востребованным косточковым культурам, что обусловлено ранним созреванием высокоценных и вкусных плодов. Биологическую ценность определяет наличие витаминов – А, С, Р, Е, В1, В2, В6, РР, а также кверцетина, мелатонина, пектина, клетчатки, антоцианов, полифенолов. Богат и минеральный состав плодов черешни, состоящий из макро – К, Na, Ca, Mg и микроэлементов – Cu, Fe, Zn, Mn. Черешня – культура южного происхождения, поэтому предъявляет высокие требования к агроклиматическим условиям произрастания, предпочитает мягкий умеренно-континентальный климат. Несмотря на то, что южные регионы РФ обладают всеми природными ресурсами для выращивания такой востребованной культуры как черешня, процессы глобального изменения климата вносят свои коррективы при возделывании всех плодовых. В таких условиях перспективными являются сорта черешни, имеющие более широкий диапазон пластичности к специфическим, переменчивым условиям южного региона. В последние годы наблюдения, при практически ежегодном воздействии различных абиотических стрессоров, выделены сорта селекции СКФНЦСВВ – Алая, Волшебница, Дар изобилия, а также интродуценты – Аэлита и Мелитопольская черная, успешно произрастающие в промышленных насаждения Краснодарского края.

Ключевые слова: черешня, сорта, климат, адаптивность, продуктивность, урожайность

КОЛЛЕКЦИЯЛЫК АЛЧАНЫН СОРТУНА БАА БЕРҮҮ (*CERASUS AVIUM* L.) РОССИЯНЫН ТУШТУГУНУН ШАРТЫНДА НЕГИЗГИ БИОЛОГИЯЛЫК КӨРСӨТКҮЧТӨР БОЮНЧА

Доля Юлия Александровна (ORCID 0000-0002-1623-1511)

Федералдык Мамлекеттик Бюджеттик Илимий Мекеме Түндүк-Кавказ федералдык илимий борбору багбанчылык, жүзүмчүлүк, шарап жасоо, Краснодар, Орусия

Аннотация. Алча (*Cerasus avium* L.) өтө баалуу жана даамдуу мөмө-жемиштери эрте бышкандыктан кеңири таралган жана талап кылынган таш мөмө өсүмдүктөрүнүн бири. Биологиялык баалуулугу витаминдердин – А, С, Р, Е, В1, В2, В6, РР, ошондой

эле кверцетин, мелатонин, пектин, клетчатка, антоцианиндер, полифенолдордун болушу менен аныкталат. Алча жемиштеринин минералдык курамы да бай, макроэлементтерден – K, Na, Ca, Mg жана микроэлементтерден – Cu, Fe, Zn, Mn. Алча түштүктөн чыккан өсүмдүк, ошондуктан агроклиматтык өсүү шарттарына жогорку талаптарды коет жана жумшак мелүүн континенттик климатты жактырат. Россия Федерациясынын түштүк аймактарында алча сыяктуу популярдуу өсүмдүктү өстүрүү үчүн бардык жаратылыш ресурстары бар экендигине карабастан, глобалдык климаттын өзгөрүшү процесстери бардык мөмө-жемиштерди өстүрүүгө түзөтүүлөрдү киргизүүдө. Мындай шарттарда түштүк аймактын өзгөчө, өзгөрүлмө шарттарына пластикалуулугу кененирээк болгон алча сорттору келечектүү. Акыркы жылдардагы байкоолордо, дээрлик жыл сайын ар кандай абиотикалык стресстердин таасири астында ТКФИББЖШЖ селекциясынын сорттору – Алыстан, Сыйкырчы, Молчулуктун белеги, ошондой эле интродукцияланган түрлөрү – Аэлита жана Мелитополь кара аныкталды, алар өнөр жай көчөттөрүндө ийгиликтүү өсөт. Краснодар крайы.

Негизги сөздөр: алча, сорттору, климаты, ийкемдүүлүк, түшүмдүүлүк, түшүмдүүлү

EVALUATION OF COLLECTIBLE CHERRY CULTIVARS (*CERASUS AVIUM* L.) ACCORDING TO THE MAIN BIOLOGICAL INDICATORS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF RUSSIA

Dolya Yuliya Alexandrovna (ORCID 0000-0002-1623-1511)

Federal State Budget Scientific Institution
«North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia

Abstract. Sweet cherry (*Cerasus avium* L.) is one of the most common and popular stone fruit crops, due to the early ripening of highly valuable and tasty fruits. The biological value is determined by the presence of vitamins – A, C, P, E, B1, B2, B6, PP, as well as quercetin, melatonin, pectin, fiber, anthocyanins, polyphenols. The mineral composition of sweet cherry fruits is also rich, consisting of macro – K, Na, Ca, Mg and microelements – Cu, Fe, Zn, Mn. Sweet cherry is a crop of southern origin, therefore it places high demands on agroclimatic conditions of growth, preferring a mild temperate continental climate. Despite the fact that the southern regions of the Russian Federation have all the natural resources for growing such a popular crop as sweet cherry, the processes of global climate change make their own adjustments to the cultivation of all fruits. In such conditions, cherry varieties with a wider range of plasticity to specific, changeable conditions of the southern region are promising. In recent years of observation, with almost annual exposure to various abiotic stressors, varieties of the NCFSCHVW selection were identified – Alaya, Volshebnitsa, Dar Izobiliya, as well as introduced species – Aelita and Melitopolskaya Chernaya, successfully growing in industrial plantations of the Krasnodar Territory.

Keywords: sweet cherry, stone fruits, sort, variety, abiotic factors, fruit quality, selection

Введение

Черешня – относится к культурам, которая производит самую экологически чистую плодовую продукцию, поскольку имеет короткий период от цветения до плодоношения, поэтому перспективна для возделывания в современных типах насаждений.

Черешня имеет пороговые предельные значения абиотических показателей, при которых она максимально реализует свой биопотенциал, в зимний период повреждение будущего урожая возможно при –26,0…–28,0 °С, весной гибель всех органов цветка происходит при –1,5…–2,2 °С в летний период при высоких температурах более +35,0…+36,0 °С отмечается остановка или замедление генеративного развития, а в некоторых случаях его прекращение, что сказывается на снижении продуктивности следующего года [1,2,3].

Несмотря на то, что Краснодарский край имеет лучшие природно-климатические ресурсы для возделывания всех косточковых культур, в т.ч. и черешни, при этом с каждым годом все очевиднее становятся последствия глобального изменения климата, которое выражается изменением сезонных температурных норм, что приводит к участившимися погодным стресс-факторам.

К наиболее распространенным стрессорам южного региона России относятся – высокие температурные показатели во время закалки растений в предзимний период; температурные качели в период покоя, провоцирующие развитие плодовых почек; аномально высокие температуры воздуха в период цветения и опыления, препятствующие оплодотворению, все это приносит значительный ущерб будущему урожаю. В весенний период, после выхода растений из состояния покоя, возможно понижение температурных показателей, в это время растения наиболее уязвимы, поскольку идет интенсивное развитие генеративных органов цветка, поэтому даже незначительные заморозки могут привести к гибели урожая [4,5].

В этой связи, довольно сильно изменения климата отражаются на культурах с более низким потенциалом адаптивности и остро реагирующих на изменение температурного фактора, для которых требуются оптимальные условия выращивания в подходящих для черешни микрозонах [6].

Изучение возможностей адаптивного и продуктивного потенциала сортов черешни в условии воздействия различных стрессоров южного региона, выделение на основе полученных данных наиболее устойчивых сортов, в настоящее время является особенно актуальным.

Материалы и методы исследования

Коллекция черешни расположена в г.Краснодар в опытно-производственном хозяйстве «Центральное». Описанные в данном исследовании 12 сортов черешни (*Cerasus avium L.*) выращивают в центре коллективного пользования (ЦКП) «Генетическая коллекция плодовых культур» ФГБНУ СКФНЦСВВ.

Основная часть исследований проведена в 2020-2023 гг., в насаждениях черешни со схемой посадки – 6 х 4 м, подвой сеянцы антипки, конструкция крон деревьев производится по разреженно-ярусной системе. Погодно-климатические показатели за 2020-2023 гг. были получены с локальной метеостанции г. Краснодар (высота над уровнем моря: 34 м, широта: 45 02N, долгота: 039 09E).

Основные хозяйственно-ценные признаки сортов черешни изучены по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [7].

Результат исследования

В исследовании показаны особенности формирования основных хозяйственно-биологических показателей черешни в изменяющихся условиях среды. В первую очередь, на нестабильность погодных факторов реагируют абиотически зависимые показатели к ним относятся адаптивность и урожайность.

Оценка абиотических факторов позволяет оценить ресурсный потенциал агротерритории и возможность выращивания культуры черешни, от которых будет зависеть особенности реализация биологического потенциала продуктивности и формирования урожая в данном климате. Вероятность и количество абиотических стрессоров, приходящихся на данный регион, определяет экономическую и хозяйственную целесообразность выращивания данной культуры.

В период исследования в 2020-2023 гг. погодные условия, также как и урожайность, были различными, среднегодовая температура варьировала от +12,4 (2021 г.) до – +13,7 °С (2023 г.), средняя за 4 года составила – +13,0 °С. Количество выпавших осадков за год находилось в пределах от 856,0 мм (2021 г.) до 733,9 мм (2020 г.), среднее значение составило – 781,2 мм. Коэффициент увлажнения за период исследования был достаточно высоким 0,8-0,9, однако следует отметить, неравномерность распределения осадков в течении года, которые в основном выпадают в зимне-весенний период, летнее время сопровождаемое аномально высокими температурами остро ощутим недобор осадков. Минимальная температура зимой в основном приходится на январь – 9,3 °С (2022 г.), – 17,5 °С (2021 г.) и февраль – 13,7 °С (20202 г.) и –14,5 °С (2023 г.), во втором случае это является особенно опасным для черешни, т.к. в этот период она находится в состоянии вынужденного покоя и более подвержена подмерзанию плодовых почек. Максимальные температурные показатели в летний период были в июле +38,4 °С (2020 г.) и августе +38,5 °С (2023 г.), который сопровождается отсутствием осадков. За период исследования достаточно часто повторялись возвратные заморозки, которые были в марте от –7,9 °С (2021 г.) до – 5,0 (2020 г.), которые не вызвали существенного подмерзания плодовых почек черешни. Повторное понижение в апреле –4,0–5,0 °С (2020 г.), в период цветения привело к 90 % гибели распустившихся цветков (табл. 1).

Таблица 1

Погодно-климатические показатели в период исследования 2020-2023 гг.

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее:
Среднегодовая t, °С	+13,7	+12,4	+13,0	+12,7	13,0
Количество осадков, мм	733,9	856,0	788,5	746,3	781,2
Min t в зимний период, °С	– 13,7 (февраль)	– 17,5 (январь)	– 9,3 (январь)	– 14,5 (февраль)	– 13,8
Max t в летний период, °С	+38,4 (июль)	+ 38,1 (июль)	+ 35,3 (август)	+38,5 (август)	+ 37,6
Коэффициент увлажнения, Ку	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9
Заморозки в весенний период	–5,0 (17.03) –4–5 (14.04)	– 7,9 (12.03)	– 6,6 (17.03)	– 6,3 (3.03)	– 6,5
Дата цветения	5.04	20.04	13.04	4.04	10.04
Стрессоры в фенофазу цветения	заморозки	осадки	осадки	осадки	–
Дата созревания	20.05	25.05	26.05	22.05	23.05
Стрессоры в фенофазу созревания плодов	–	осадки май, июнь	осадки июнь	осадки май	–

С погодно-климатическими факторами напрямую связано также прохождение фенологических фаз, наиболее ответственным периодом при реализации урожайности является цветение, на который в условиях юга России ежегодно приходятся различные стрессоры. Период исследования 2020-2023 гг. также не стал исключением, наблюдали обильные осадки в период опыления и оплодотворения сортов черешни, кроме 2020 г., когда в этот период были заморозки. В 2021 г. количество выпавших осадков в апреле превышало норму и составило – 85,4 мм, в 2022 г. – дождь отмечен во время цветения ранних сортов, в 2023 г. обильные дожди в апреле – 94,0 мм также не способствовали хорошему опылению и завязыванию плодов, что привело в недобору урожая у всех сортов черешни.

Завершающим этапом реализации урожая черешни является фенофаза «созревания», которая также предполагает оптимальные условия для формирования качественных плодов. Плоды черешни очень сильно в этот период реагируют на излишнее увлажнение – растрескиваются и поражаются серой плодовой гнилью, что сказывается на продуктивности и товарности плодов. Неблагоприятные стрессоры в период созревания наблюдали ежегодно, кроме 2020 г., когда урожай отсутствовал, в 2021 г. осадки были в мае составили – 64,7 мм и июне – 108,3 мм, в 2022 г. в июне выпало 161,0 мм, в 2023 г. отмечали наибольший ущерб урожаю черешни, в виде растрескивания плодов, когда в мае выпало – 80,8 мм. (табл. 1, 2).

Таблица 2

Урожайность изученных сортов черешни, разлого срока созревания (2020-2023 гг.)

Сорт	Урожай, кг/дер.				Среднее, 2020-2023 гг., кг/дер.
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
сорта селекции СКФНЦСВВ					
ранние и средне-ранние					
Мадонна	2,5	50,0	15,0	10,0	19,3
Утро Кубани	2,0	35,0	20,5	5,5	15,8
Сашенька	2,0	28,0	55,0	9,0	23,5
средние					
Волшебница	3,5	55,0	55,0	12,0	**31,4**
Красна девица	2,5	40,0	30,5	10,0	20,8
поздние					
Алая (к)	2,0	45,0	50,5	15,0	**28,1**
Дар изобилия	3,0	60,5	40,5	10,0	**31,0**
интродуцированные сорта					
ранние					
Валерий Чкалов	2,5	35,0	15,0	7,0	15,0
Мелитопольская ранняя	2,0	15,5	17,0	10,0	11,1
средние					
Франц Иосиф	2,0	30,0	25,0	12,0	17,3
поздние					
Аэлита	3,0	50,0	10,5	10,0	**18,4**
Мелитопольская черная	2,0	25,0	50,0	5,0	**20,5**

Урожайность – является основным хозяйственно-биологическим показателем сорта, определяющим перспективность его выращивания в данном агроклиматическом регионе. За период наблюдения урожайность черешни сильно варьировала, в зависимости от погодных факторов, минимальная получена в 2020 г. – 2,0-3,5 кг с дерева, вследствие сильного подмерзания цветков. В 2021 и 2022 гг. наблюдали достаточно высокие показатели урожайности – 15,5-60,5 кг с дерева несмотря на то, что наблюдали стрессоры в период цветения в виде осадков, которые привели к осыпанию неопыленных цветков и завязей. В 2023 г. на снижение урожайности до 5,0-15,0 кг с дерева повлияли обильные осадки в апреле в период цветения и оплодотворения, а дожди в мае привели к сильному растрескиванию и гнили плодов.

Таким образом, за период наблюдения выделены адаптивные и пластичные сорта, с наиболее высокой и стабильной урожайностью сорта местной селекции – Алая (28,1 кг/дер.), Дар изобилия (31,0 кг/дер.), Волшебница (31,4 кг/дер.), а также интродуцированные – Аэлита (18,4 кг/дер. и Мелитопольская черная (20,5 кг/дер.), даже в условиях ежегодного воздействия стрессоров.

Дискуссия

Цель нашего исследования заключалась в оценке основных хозяйственно-биологических показателей черешни в условиях погодных аномалий юга России. Проведенная оценка погодно-климатических факторов региона показала, что ежегодно на разных этапах фенологического развития происходит воздействие на адаптивный потенциал сортов черешни различных абиотических стресс-факторов. В наших исследованиях, проведенных в 2020-2023 гг. наибольший ущерб урожаю нанесли заморозки в весенний период, осадки в фенофазу цветения и созревания плодов. В таких условиях сорта черешни имели различную урожайность, в зависимости от адаптивного и продуктивного потенциала сорта. Средние показатели урожайности (за 2020-2023 гг.) были высокими у сортов – Алая, Дар изобилия, Волшебница, Аэлита и Мелитопольская черная, составившие 18,4-31,4 кг с дерева.

Выводы

В период проведения исследований в 2020-2023 гг. наибольшее количество стрессоров отмечено в весенний период, в частности в фенофазы «цветения», «опыления» и «созревания плодов», которые способствовали снижению адаптивности растений и в результате уменьшению урожайности. Все изученные сорта черешни имели высокий потенциал биологической продуктивности, но не все могут максимально его реализовать, за счет низкой устойчивости к абиотическим стрессорам. По результатам исследования выделены сорта, которые обладают высоким адаптивным потенциалом, что обеспечивает стабильную урожайность – Алая, Дар изобилия, Волшебница, сорта селекции СКФНЦСВВ, а также интродуцированные – Аэлита и Мелитопольская черная, для условий Краснодарского края.

Использованная литература

1. Непушкина Е.В., Ноздрачева Р.Г. Оценка биологического потенциала сорто-подвойных комбинаций черешни в условиях центрально-черноземного региона // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2022, 73 (1). 37-52. https://doi.org/10.30679/2219-5335-2022-1-73-37-52.
2. Гуляева А.А., Ефремов И.Н., Берлова Т.Н. Адаптивный потенциал сортообразцов черешни в условиях центрально-черноземного региона России // Современное садоводство, 2017, №4. С. 25-30.
3. Лукичева Л.А., Черненький Л.А. Морозостойкость и засухоустойчивость сортов и селекционных форм черешни в условиях степного Крыма // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2020, № 5. С. 124-129. https://doi.org/10.21515/1999-1703-85-124-129.
4. Еремина О.В. Современное интенсивное производство культуры черешни: методические рекомендации. Крымск: Крымская ОСС филиал ВИР; Просвещение-Юг, 2020. – 117 с.
5. Доля Ю.А., Заремук Р.Ш. Связь фенологии и абиотических факторов при формировании биологических и хозяйственно ценных признаков черешни // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2023, 81 (3). 169-179. https://doi.org/10.30679/2219-5335-2023-3-81-169-179.
6. Каньшина М.В., Мисникова Н.В., Астахов А.А., Яговенко Г.Л. Морфо-биологические особенности формирования продуктивности черешни на юге нечерноземной зоны // Сельскохозяйственная биология, 2021, 56 (5). 979-989. https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.5.979rus.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. Ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 606.

УДК 631.67

О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ МЕЛИОРАТИВНЫМ СОСТОЯНИЕМ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫМИ ВОДАМИ КЫРГЫЗСТАНА

Жунусакунова Айнура Рыскуловна (ORCID 0000-0003-3639-1755)[1] ,
Кендирбаева Джумагуль Жумаевна (ORCID 0009-0001-7836-5830)[2],
Талантбекова Жаркынай Талантбековна (ORCID 0009-0009-4979-8336)[1]

[1]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский НИИ ирригации Министерства водных ресурсов,
сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Рассмотрены взаимосвязи между изменением мелиоративного состояния орошаемых земель и коллекторно-дренажных вод Кыргызстана. Они определяются выводом избыточных солей и поддержанием уровня воды на безопасной глубине, исключающей вторичное засоление почвы и ее превращение в болото. Положительные результаты достигаются за счет высокой водопроницаемости слоев, тогда как накопление возвратных вод более критического объема свидетельство о несовершенстве гидромелиоративной системы.

Ключевые слова: коллекторно-дренажные воды, орошаемое земледелие, горизонтальный дренаж, внутрихозяйственные каналы, дренажный модуль, мелиоративное состояние орошаемых земель, вынос и привнос солей

КЫРГЫЗСТАНДЫН СУГАТ ЖЕРЛЕРИНИН МЕЛИОРАТИВДИК АБАЛЫ МЕНЕН КОЛЛЕКТОРДУК-ДРЕНАЖДЫК СУУЛАРДЫН ОРТОСУНДАГЫ ӨЗ АРА БАЙЛАНЫШТАРЫ

Кыскача мазмууну. Кыргызстандын коллектордук-дренаждык сууларынын эсебинен сугат жерлеринин мелиоративдик абалынын өзгөрүшүнүн ортосундагы өз ара байланыштар каралды. Мында ашыкча туздарды бөлүп алуу жана суунун деңгээлин оптималдуу тереңдикте кармоо менен аныкталат. Алардын олуттуу бөлүгү тектердин жогорку өткөрүмдүүлүгүнө жана жер астындагы суулардын агып чыгышын жараша болот.

Негизги сөздөр: Кыргызстандын коллектордук-дренаждык-кайтарым суулары, сугат дыйканчылыгы, горизонталдык дренаж, чарба ичиндеги каналдар, дренаждык модуль, сугат жерлердин мелиоративдик абалы, туздардын чыгуусу жана агып кириши

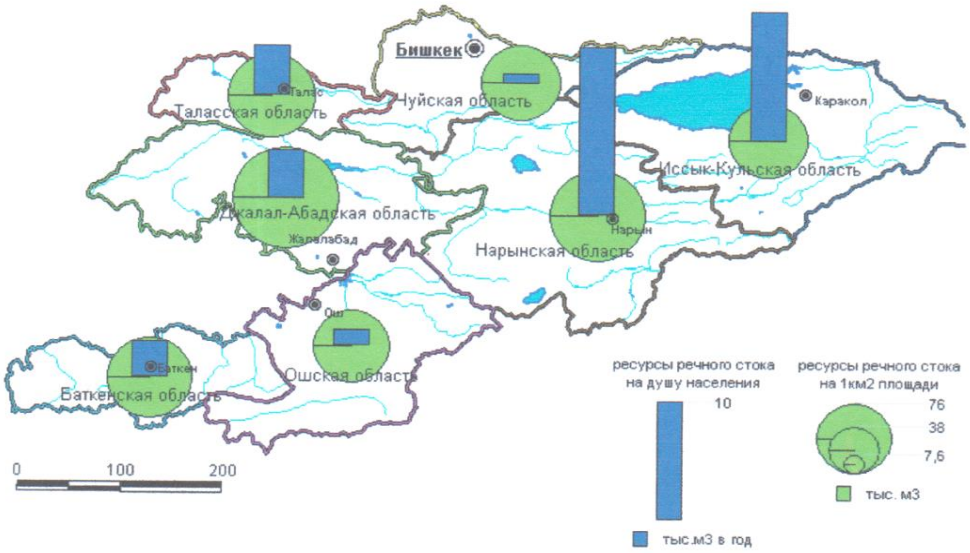
THE INTERDEPENDENCE BETWEEN THE RECLAMATION STATUS OF IRRIGATED LANDS AND THE COLLECTOR-DRAINAGE WATERS OF KYRGYZSTAN

Abstract. The interrelationships between changes in the reclamation state of irrigated lands under the influence of collector and drainage waters of Kyrgyzstan are considered. They are determined by separating excess salts and maintaining the water level in the soil at a greater depth, which eliminates secondary salinization of the soil and its transformation into a swamp. A significant part of their changes is due to the high permeability of rocks and intensive outflow of groundwater; a large amount of return water indicates a poor quality drainage system.

Keywords: collector-drainage-return waters of Kyrgyzstan, irrigated agriculture, horizontal drainage, on-farm canals, drainage module, reclamation state of irrigated lands, removal and influx of salts

Введение

Из зоны орошаемого земледелия сбрасываются огромное количество водной смеси без очистки, которые нередко служат источником поступления вредных солей в реки и загрязнения водных объектов, В них участвуют поверхностные стоки, образующиеся от секторов сельского хозяйства и коммунально-бытовых областей, а также профильтровавшиеся воды из каналов и родников (см. рисунок). Так, строительство коллекторно-дренажных систем (КДС)в Кыргызстане начатое в 1960-65гг., дала возможность довести дренированность орошаемых земель до оптимального уровня. Среди них на территории республики основное распространение получил горизонтальный дренаж с площадью охвата 158,04 тыс. га, протягивающийся по межхозяйственной сети на 42,0 км, а по внутрихозяйственной- на 869,2 км, тогда как вертикальный протяженностью 0,9 тыс. км был построен в Баткенском районе, выбранном в качестве пилотного проекта, где из 64 скважин в рабочем состоянии находились 24.



Территориальное распределение речного стока по данным [1]

В целом протяженность внутрихозяйственной КДС составила 5054,6 км, из них 2714,2 км являются открытыми, а 2340,4- закрытыми. Из открытой сети от ее общей протяженности в неудовлетворительном состоянии находятся 1321,1 км (49%), а из закрытой 813,2 (35%), основными причинами которых является их заиление. Например, по главной водной артерии республики – р. Нарын, составившей 19,2 тыс. га (13% льющей площади), образовано 243 тыс. м^3 коллекторно-дренажных вод, т.е. 20% от общего стока. Вода, благодаря бурном течению этой реки, пресная и прозрачная, а взвешенные вещества года при pH 7,8-8,0 и окисляемости 0,34-1,4 мг/л в зависимости от сезона содержатся от 36 до 137 мг/л.

Если дренажно-коллекторные воды по химическому составу не приводят к засолению почв, то их используют вторично для орошения земель. По нашей республике за счет развития оросительных и дренажных систем происходил рост возвратных вод, но их объем снизился из-за сокращения площадей, пригодных к использованию в сельском хозяйстве. При этом возвратными водами считаются только та часть которая, достигая водоприемника, может быть повторно использована. Поэтому правильная эксплуатация гидромелиоративных систем и борьба с потерями в каналах, применение оптимальных норм и современной технологии, а также оптимального режима водопользования существенно увеличивает количество возвратных вод. В таблице 1 приведены данные о возвратных водах, поступающих с полей орошения республики.

Таблица 1

Возвратные воды Кыргызской Республики

Бассейны рек, озера	Возвратные воды, % от водозабора	Цыценко, 1977 год
Чу	43	37
Талас	35	36
Иссык-Куль	55	
Сырдарья: в целом	50	60
В пределах Кыргызстана	0	63
Чаткал	30	
Кызылсу	30	
Нарын	30	

На начало 2000-х гг. сформировалось 2,7 км^3 дренажного стока, а на начало 2012 года- всего 1,2 км^3. Значительная часть внутрихозяйственных каналов из-за разделения крупных хозяйств на мелкие субъекты стала межхозяйственными, что привело к разрушению сооружений водного фонда в Кыргызстане, в т. ч. коллекторно-дренажной системы (КДС), но количество водопользователей выросло более 100 раз,. На этом фоне в последние годы фиксируется увеличение мелиоративно-неблагоприятных земель, обусловленное также за счет близкого залегания уровня грунтовых вод и засоления почв.

Исходя из вышесказанного, в условиях Кыргызстана оценка мелиоративного состояния сельскохозяйственных земель на основе разработки оптимального режима управления коллекторно-дренажными водами (КДВ) является одной из основных задач орошаемого земледелия.

Материалы и методы исследования

В Кыргызстане учет и определение объема КДВ началось сравнительно недавно. Как известно, объем дренажной воды зависит от гидрогеологических условий и мелиоративного состояния орошаемых земель (МСОЗ), объема подаваемый воды, а также от протяженности и качества эксплуатации дренажной системы.

С учетом этого, для выполнения днной работы привлечены сведения о коллекторно-дренажных водах по литературным источникам, а также по фондовым материалам и действующей нормативно-правовой базе Министерства водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывющей промышленнсти КР. Основываясь на данные, приведенные на 1 января 2020 г. Министерством водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызстана, насчитывается 1018,7 тыс. га орошаемых земель, из них в хорошем состоянии – 865,5 тыс. га, в удовлетворительном– 60, 6 тыс.га, в неудовлетворительном – 101,7 тыс.га, в том числе из-за близкого залегания уровня грунтовых вод (УГВ) – 44,0 тыс.га, засоления почв – 49,4 тыс.га и в комплексе УГВ и засоление – 8,3 тыс.га.

По данным [2], трансформация мелиоративного состояния орошаемых земель, главным образом, обусловлена низкой эффективностью способов и техники полива, а также изношенностью технологий орошения земель. Объем дренажного стока при их высокотехнологичном ведении должен не превышать 10% от объема подаваемой воды на поля . Однако, доля КДВ от объема стока, подаваемого на орошение, составляет 20-55%. Поскольку не вся территория обеспечена коллекторно-дренажной сетью, то по величинам удельного стока можно сказать о нерациональности использования речных вод, а также об очевидности их загрязнения и преждевременного истощения.

В 2020 году по республике функционировало 259 гидропостов, из них в исправном состоянии находиось всего 49. С помощью гидрометрических работ на КДС рассчитывают объем дренажного стока, формируемого с дренированной территории и площадей орошения, оценивают правильность гидрогеологических, водохозяйственных и гидравлических расчетов, а также определяют эффективность осушительного и рассолительного действия дренажных систем, принятых их при проектировании.

Сегодня на крупных коллекторах межхозяйственной сети наблюдения ведутся ежедневно. Это направлено на выявление эффективности работы КДС и цикличности ншл режима, связанной с сезонным и многолетним изменением, в т.ч. со снижением УГВ, а также в плане уточнения норм и сроков поливов, промывок засоленных земель, включая разработку схем предотвращения деградации орошаемых земель и их восстановлению.

Нами проведено 7980 наблюдений за горизонтами и 6953 измерений расходов воды. Наблюдением охвачено 1256,7 тыс. га сельскохозяйственных земель, в том числе орошаемой –1018,7 тыс.га. Измерения за УГВ ведутся круглый год, ежедекадно. Это: с УГВ на глубине до 1, 0 м составляет 31,9 тыс.га (орошаемых –10,1 тыс.га), от 1,0 до 1,5 м –77,3 тыс.га (орошаемых –88,3 тыс.га), от 1,5 до 2,0 тыс.га –90,2 тыс.га (орошаемых –55,0 тыс.га), от 2,0 до 3,0 тыс.га –100,3 тыс.га (орошаемых –66,5 тыс.га), от 3,0 до 5,0 м –78,0 тыс.га (орошаемых –62,2 тыс.га), более 5м –879,0 тыс.га (орошаемых –760,5 тыс.га).

Также было отобрано и проанализировано 2942 пробы грунтовых, дренажных и оросительных вод: количество проб грунтовых вод из наблюдательных скважин составило 1392, из КДС –1448, а из оросительной сети –102.

Для количественной оценки оезультатов проведенных исследований использован водно-балансовый метод В работах Государственного Гидрологического института и проектного института Кыргызгипроводхоз приведены сведения о дренажных водах на орошаемых массивах Чуйской, Таласской, Иссык-Кульской и Ферганской долин.

Для отвода избыточных объемов грунтовых вод с орошаемых земель на площади 144,5 тыс. га функционирует коллекторно-дренажная система суммарной протяженностью 5,7 тыс. км, из которой 2,3 тыс. км (40%) требуют ремонта.

Коммунально-бытовые и часть промышленных сточных вод городов и поселков городского типа очищаются на городских и поселковых канализационно-очистных сооружениях, во избежание загрязнения водной среды. В этом плане применяют методы руслового баланса, основываясь на данные о водозаборах опорной гидрометеосети и эксплуатационной гидрометрии, действующих в бассейне р. Сырдарья. Для этого в качестве параметра послужил дренажный модуль, определяемый интенсивностью грунтового и поверхностного стока, уклоном поверхности земли, проницаемостью почв, величиной напора подземных вод. Он достигает максимальной величины в условиях неглубокого залегания УГВ в периоды снеготаяния и выпадения обильных дождей, тогда как минимальной свойственен для засушливого времени.

Ориентировочно его значения для тяжелых почв составили 0,4-0,5, для средних – 0,5-0,6, а для легких- 0,6-0,8, увеличиваясь в низинних болотах до 0,7-0,9. Дренажный модуль закрытыми коллекторами при отводе поверхностного стока в условиях интенсивного притока подземных вод достигает 1,12 и более л/с. Такой показатель зафисирован в Нарынской области.

Результаты исследований

Учитывая повышения минерализации и содержания главных ионов в направлении от горных районов к равнинным, в основных чертах мелиоративное состояние земель определяются на основе существующих путей управлени коллекторно-дренажными водами, а также потребностями в них, обеспечивающими снижение ущерба от сбросов КДВ.

Дренажный модуль показывает количество воды, стекающей в единицу времени. Проведенный нами анализ, показал, что выход из строя орошаемых земель опережает темпы их реабилитации. Недостаточная эффективность функционирования коллекторно-дренажной системы ведет к ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель, например, около 10% не соответствует его нормам по засоленности почв и УГВ (табл. 2).

Таблица 2

Площади дренирования и коллекторно-дренажные воды

Наименование области	Площади дрени-ро-вания, тыс.га	Расход КДВ, л/с	Сток КДВ, тыс. м^3	Повторноис-пользо-ванные КДВ, тыс. м^3	Минерали-зация КДВ, г/л	Дренажный модуль на 1 га, л/с
Чуйская	118,1	27768	875,7	1,5	0,63	0,24
Ошская	7,8	2439	76,9	-	1,24	0,35
Баткенская	4,3	1990	62,8	-	2	0,4
Таласская	1,52	1457	45,9	-	0,46	0,9
Нарынская	1,68	2002	63,2	9,96	0,25	1,19
Иссык-Кульская	5,4	1,15	36,1	-	0,51	0,17
Жалал-Абадская	5,7	1274	40,2	11,9	0,4	0,21
Всего по республике	144,5	38075	1200,8	23,4	0,6	0,26

Сопоставляя данные Гидрометеослужбы Кыргызстана с нашимим резкльтатами, следует сказать. что содержание растворенного кислорода колеблется от 7,86 до 10,6 мг/л, т.е. воды кислородом насыщены на 75-110%. В этом плане в притоках р. Чу концентрации органических веществ, а именно рр. Чон-Кемин, Кичи-Кемин, Красная, Нооруз, Аламедин, Ала-Арча и Ак-Суу находятся в пределах 0,28 –1,87 мг O_2/л. Они между собой по минерализации различаются, причем в течение года существенно меняются- от 106 до 520 мг/л. В их химическом составе доминируют гидрокарбонаты, а из катионов- кальций, за исключением р. Ак-Суу, в которой содержание сульфата в отдельные месяцы выше, чем гидрокарбонатов. Наибольшая сумма ионов зафиксирована ниже г. Бишкек (520 мг/л).

В целом минералмзация р. Чуй меняется от 192 до 468 мг/л, а по химическому составу относится к гидрокарбонатным в группе кальция, формируующимся под влиянием как естественных факторов, так и за счет сточных, вод, поступающих от деятельности сельского хозяйства, а также от воздействия промышленности, энергетики и транспорта. При этом источники загрязняющих веществ находятся, главным образом, в среднем и нижнем течении, где зафиксировано увеличение сульфата, но кислородный режим оценен как удовлетворительный (8,47 –1,1 мг/л), т.к. насыщение им составил 73-104% (табл. 3). Так, суммарный коллекторно-дренажный сток составляет 1,2 тыс. м^3, из них на орошение повторно используется лишь 0,023 тыс. м^3 (0,02%), т.к. их загрязненность привела до 0,6г/л, а дренажный модуль, т.е. количество воды, стекающей в единицу времени с каждого гектара с дренируемой площади составил 0,26 л/с. В качестве примера приведем их анализ по участкам от Джильарыка и Ташуткуля Чуйской долины, где 43 % объема водозабора достигают водоисточника, что от выхода р. Чу из Боомского ущелья (с. Джильарык) до плотины Чумыш составило 51%, а от плотины Чумыш до Ташуткульского водохранилища, включающего основной массив орошаемых земель- 35%. Таковое в Кировском створе составило 31-34 % (в среднем 33 %), причем в районе с. Покровка- 34-40 % при среднем 37 %. В целом возвратные воды по Таласской долине приняты в пределах 35 %, а для Иссык-кульского бассейна- 45%, которые подземным путем достигают озера, т.е. не возвращаются в водные источники.

Здесь количество неблагополучных земель составляет 101,7 тыс.га, из которых 20,8 тыс. га зарасло камышом, причем территория 150 населенных пунктов подтоплена. Площадь земель с неудовлетворительным мелиоративным состоянием в 2021 году по сравнению с 2019 годом увеличилась на 1524 га из-за засоренности коллектор, в результате чего постоянно поднимается УГВ и увеличивается засоленность почв, снижая урожайность выращиваемых культур

Существующее техническое состояние ирригационных систем и несовершенные методы полива приводят к большим потерям и сбросам вод с полей орошения. Оценка технического состояния дренажной системы, а также объема мелиоративных мероприятий производится по частям. Последние, насыщенные продуктами распада минеральных удобрений и ядохимикатов, в свою очередь, являются источниками загрязнения поверхностных водных объектов (табл. 4).

Таблица 3

Мелиоративное состояние орошаемых земель

Наименование административных областей	Общая площадь, тыс.га	Орошаемые площади, тыс. га	Площади дренирования, тыс.га	Распределение орошаемых площадей по уровню залегания грунтовых вод, м					
				УГВ<1,0м	1,0м <УГВ>1,5м	1,5м <УГВ>2,0м	2,0м <УГВ>3,0м	3,0м <УГВ>5,0м	Более >5,0м
Чуйская	320,5	238,9	102,1	7,3	43,5	34,3	46,8	32,4	156,1
Ошская	128,2	62,1	7,8	2,2	1,3	2,9	3,4	7,0	111,3
Баткенская	57,2	14,7	4,6	0,2	0,3	0,8	1,5	3,3	51,1
Таласская	112,5	33,4	5,5	1,1	5,0	2,9	4,9	3,9	94,7
Нарынская	119,9	30,5	2,0	1,0	0,4	0,3	0,5	0,5	117,1
Иссык-Кульская	154,0	65,3	7,4	3,9	4,0	6,0	12,9	18,9	111,4
Жалалабадская	125,5	7,2	7,2	0,2	2,3	3,1	2,8	5,1	111,9
Всего по республике	1018,7	452,0	136,5	20,2	58,6	55,4	72,2	66,7	745,7

Таблица 4

Техническое состояние коллекторно-дренажной сети на 01.01.2021

Наименование области	Протяженность КДС, км	Неудовлетворительное состояние		Причины
		км.	%	
Баткенская	291	110	38	Заиление
Ошская	405,1	267,8	66	Заиление
Жалал-Абадская	277,3	161,7	58	Заиление
Нарынская	121,5	56,0	46	Заиление
Иссык-Кульская	288,9	122,6	42	Заиление
Таласская	301	154,5	51	Заиление
Чуйская	4019,7	1413,4	35	Заиление
Всего по республике	5705	2286,6	40	Заиление

В их химическом составе превалируют ионы сульфатов, хлоридов и натрия, содержатся пестициды, соединения азота и фосфата. Так, установлено, что с орошаемых полей выносятся в среднем до 25% азота, 5% фосфата от внесенного количества. В настоящее время, если какие-то мелиоративные мероприятия и проводятся, то на отдельных участках, что не дает положительного эффекта [2].

Итак, причинами ухудшения мелиоративного состояния земель являются, во-первых, недостаточная дренированность территории, изначальное отсутствие или разрушение коллекторно-дренажной системы, что, повышая УГВ, приводит к развитию процессов вторичного засоления.

Дискуссия

Прежде чем приступить к обсуждению полученных результатов посчитали необходимым подчеркнуть, что формирование состояния орошаемых земель зависит как от естественных, так и от антропогенных факторов. По данным ……к первым относятся испарение и глубина залегания грунтовых вод, тогда как к антропогенным- место расположения оросительных систем относительно к водоприемнику, а также вид и состав возделываемых культур, состояние оросительной сети и способы полива.

Изучением мелиоративного состояния земель на примере бассейна р. Сырдарья занимался [3]. Как он отметил, по Ферганской долине на 50% в его формировании участвовали дренажные воды от объема водозабора. Но, по данным [4-6] видно, что, это к территории Кыргызстана не относятся, т.к. грунтовый поток выклинивается в русловой и коллекторно-дренажной сети Узбекистана. а орошаемые земли нашей республики расположены в зоне возвратных вод, формирующейся как поверхностным, так и подземным путем. Разгрузка грунтового потока и выклинивание возвратных вод наблюдается в коллекторно-дренажной системе лишь в Баткенской впадине и в низовьях рек Кугарт- Чангет. Как видно из таблицы 5, наиболее развита коллекторно-дренажная систе в Чуйской области (82% от общей площади) и 73% от общего водного стока.

Возможности применения подземных вод на орошение сельскохозяйственных культур зависит от их минерализации, характеристики почвенных грунтов и обеспеченности территории хорошо работающим дренажом (дренированностью). По республике для контроля за УГВ имеются 2362 скважины, из которых 1404 или 59 % находятся в нерабочем состоянии, в.т.ч. по областям, как показано в табл. 6.

Таблица 5

Мелиоративное состояние орошаемых земель, тыс. га

Наименование областей	Распределение орошаемых угодий по мине-рализации и УГВ (г/л)			Распределение орошаемых угодий по ми-нерализации оро-сительной воды (г/л)			Распределение орошаемых угодий по засоленности почв				Распределение орошаемых земель по солон-цеватости почв		
	Мене 1,0	1,0 – 3,0	Более 3,0	Ме-нее 1,0	1,0 – 2,0	Более 2,0	незасо-ленные	слабо-засо-лен-ные	сред-неза-соленные	Сильно-засолен-ные	Не со-лонцева-тые	Сла-босо-лонце-ватые	Средне и сильно-со-лонцева-тые
Чуйская	266	39	15	321	-	-	254	36	22	9,0	303	9,6	8,2
Ошская	127	1,3	0,1	128			126	2,0	0,3	0,04	127	0,5	0,8
Баткенская	53	3,7	0,7	54	2,8	0,8	53,4	1,8	1,2	0,6	55	1,1	1,5
Таласская	112			113			104	5,5	2,1	1,0	108	2,6	1,8
Нарынская	119	0,7	0,2	119	1,0		106	7,6	3,2	3,3	114	4,4	1,6
Иссык-Кульская	153	1,3	0,3	155			148	4,6	1,7	0,5	153	0,8	1,0
Жалал-Абадская	124	1,5		126			123	2,5	0,3		126		
Всего по республике	955	48	16,1	1014	3,8	0,8	914	59	31	14	985	19	15,0

Таблица 6

Скважины режимной сети по Кыргызской Республике

Наименование административной области	Количество скважин, шт	В том числе		В %-ном отношении
		в рабочем состоянии	требующих ремонта	
Баткенская	132	32	100	76
Ошская	182	40	142	75
Джалал-Абадская	118	48	70	42
Нарынская	105	45	60	57
Ыссык-Кульская	260	35	225	82
Таласская	206	132	74	36
Чуйская	1359	626	733	57
Всего по республике	2362	958	1404	59

Как отмечалось выше, наиболее развита коллекторно-дренажная сеть в Чуйской области, где площадь дренирования равна 118,1 тыс. га., составляя 82% от общей площади дренирования по республике. Образующийся коллекторно-дренажный сток составляет 875,8 тыс. м^3, т.е. 73% от общего республиканского коллекторно-дренажного стока (1,2 км^3). Поэтому водотоки Чуйского речного бассейна наиболее подвержены загрязнению возвратными водами. На химический состав реки Чу и ее притоков оказывают существенное влияние возвратные воды с полей, насыщенные солями. На площади 149,4 тыс. га функционирует коллекторно-дренажная сеть суммарной протяженностью 5,4 тыс.км. Из них по мелиоративным нормам, т.е. по показателям засоленности почв и првышению допустимых УГВ недостаточно эффективны около 8,5%. К ним относятся КДС, находящаяся в северо-западной и центральной частях Чуйской области, особенно, по рр. Ак-Суу и Кара-Балта [7]. Как показано в табл. 6, хозяйствование субъектов, связанное с использованием ирригационно-непригодной оросительной воды, устройством перемычек на дренажной сети и многократной обработкой почвы на одну и ту же глубину, несоблюдением техники полива, севооборотов и режимов орошения приводят к ускорению процессов заболачивания, засоления и пустынивания земель.

Таблица 7

Вынос и привнос солей коллекторно-дренажными водами

Наименование области	Поступление солей за год, тонн	Вынос солей за год, тонн	Изменения	
			+	–
Чуйская	131683	507968		376285
Ошская	8507	44759		36252
Баткенская	24105	142340		118235
Таласская	6864	19933		13069
Нарынская	2755	15162		12407
Иссык-Кульская	6171	17544		11373
Жалал- Абадская	6123	16511		10617

Данные водно-солевого баланса приведены в таблице 7. Из нее следует, что вынос солей коллекторно-дренажными водами превышает 3 раза над их поступлением. В коллекторно-дренажных водах по химическому составу превалируют сульфатные и хлоридные натриевые соли. Кроме того, в них присутствуют пестициды, соединения азота и фосфата. Суммарный коллекторно-дренажный сток составляет 1,2 км3, а средневзвешенная минерализация возвратных вод около 0,6 г/л. При этом ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель связано из-за отсутствия строительства и реконструкции их дренажа, планировок и промывок, а также химических мелиораций, поскольку крестьянскими и фермерскими хозяйствами не предусматриваются финансовые средства на выполнение мероприятий по реабилитации КДС.

Для поддержания существующей КДС в технически исправном состоянии необходимо очищать и промывать 1130 км, для чего ежегодно требуются около 190 млн. сомов. Согласно объема мелиоративных работ КР было очищено из открытой КДС 908 км и промыто 459 км, тогда как для закрытых дрен израсходовано 238 млн. сом.

Другими словами, ежегодно, вместо необходимых 190 млн.сомов, фактические затраты составили 40 млн. сомов.

Из суммы количества дренажных вод 1,2 км.м^3, повторно на орошение используется лишь 0,023 км.м^3, т.е. 0,02%. (табл. 8). Результаты орошаемого земледелия в Кыргызстане показывает, что «повторно-прокатное» использование водных ресурсов допустимо только до определенного предела возврата КДВ, за чертой которого оно наносит ущерб не только питьевому водоснабжению, но и отраслям хозяйствования, особенно агропромышленным комплексам, приводя к ухудшению качества речных вод.

Приведенные ниже данные показывают о недостаточности использования дренажных вод на полив даже при малой минерализации (табл. 8). Это, с другой стороны, свидетельствует о том, что большая часть дренажного стока возвращается обратно и его воздействие на средних и нижних участках бассейна является поистине разрушительным. Поэтому КДВ являются одним из видов водных ресурсов и, следовательно, на них распространяются положения Водного кодекса.

Таблица 8

Объем водозабора по возвратным водам

Бассейн реки, озера	Суммарный водозабор, Q вдзб. м^3/с	Объем (Qвзвр.) возвратных вод, м^3/с	Расчет Qвдзб. х 100 %
Иссык-Куль	36,5	17,4	48
Чу	106,0	35,8	34
Талас+Куркуреу	31,8	9,6	30
Итого:	174	62,8	-

Ежегодно 35-40 тыс.га орошаемых земель не используется в связи с ухудшением их мелиоративного состояния, 90-95 тыс.га не поливается, а, если поливается, то непригодными для этого водами, а это около 40% от всей орошаемой площади. Урожайность сельскохозяйственных культур на этих землях, по данным [8] снижается на 50-90%, в результате Кыргызстан недополучает большое количество сельхозпродукции. Так, урожай зерновых на засоленных почвах снижается на 16-20 ц /га, кормовых на 56-60 ц /га. При этом в верхних течениях минерализация воды ниже, а в нижних достигает 1,2-1,5г/л, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Например, рост минерализации поливной воды на каждые 0,1 г/л по сравнению с исходным значением наносит ущерб продуктивности от 70 до 150 долл. США на 1 га.

Итак, причинами ухудшения мелиоративного состояния земель являются, во-первых, недостаточная дренированность территории, изначальное отсутствие или разрушение коллекторно-дренажной системы, повышая уровень грунтовых вод, приводит к развитию процессов вторичного засоления. Отсюда следует, что управление водными ресурсами – это комплексная система мер, норм и правил, обеспечивающих их рациональное использование и охрану окружающей среды, а также защиту здоровья людей и населенных пунктов, промышленных территорий и всех видов собственности.

Выводы

Дренажные системы Кыргызстана, созданные в борьбе с засолением почв и подтоплением территорий, превышают их потребности. При их проектировании в прошлом слабо учитывалась требования к управлению водно-солевым режимом почв, т.е. не рассматривались водосберегающие мероприятия и приемы рассоления почво-грунтов.

Имеющиеся мощности КДС, не включая отдаленных массивов, , где их протяженность недостаточна, вполне способны к управлению за водно-солевыми процессами. В настоящее время главная задача состоит в определении объема и сроков проведения ремонтно-восстановительных работ по типам дренажа, учитывая их современное техническе состояние. Для этого необходимо оценить степень нарушения его работоспособности через определение мероприятий по восстановлению параметров до их первоначального уровня.

Вовлечение коллекторно-дренажных вод в систему водообеспечения сельскохозяйственных культур позволяет уменьшить дефицит водных ресурсов и является надежным способом вторичного использования возвратных вод и устранения отрицательного воздействия их на окружающую среду.

Использованная литература

1. Кендирбаева Дж.Ж. & Жунусакунова А.Р. (2023). «Деятельность человека и изменение речного стока Кыргызстана». Сборник. Эколого-экономическая безопасность регионов. 5-14. Екатеринбург.
2. Иманкулов Б. & Кендирбаева Д. Ж. (2015). «Гидрогеологические показатели оценки мелиоративного состояния орошаемых земель». Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 1 (33). 161-163. Бишкек.
3. Беспалов Н.Ф. (1984). «Использование минерализованных вод для орошения и промывки в Узбекистане». Сборник. Использование минерализованных вод в сельском хозяйстве. 46-53. Ашгабад.
4. Духовный В.А. & Якубов Х.И. (2004). «Дренаж в бассейне Аральского моря в направлении стратегии устойчивого развития» Материалы конференции. Научно-исследовательский центр МКВК. 314. Ташкент.
5. Икрамов Р.К. (2002). «Мелиоративно-технологические принципы управления водно-солевым режимом орошаемых земель». Автореферат дисскртации доктора технических наук. 42. Ташкент.
6. Якубов М.А. & Шерматов Е. (2007). «Разработка рациональной схемы размещения дренажно-сбросных вод в среднем течении реки Амударьи на основе водно-балансовой модели территории». Архив Института водных проблем Академии наук РУз. 12- 70. Ташкент.
7. Жунусакунова А.Р. & Кендирбаева Дж.Ж. (2024). «О динамике испарения из грунтовых вод Чуйской впадины на пути устойчивого развития сельского хозяйства» Тезисы докладов. IX Международный симпозиум. Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов. 399-402. Бишкек,
8. Кендирбаева Дж. Ж., Жунусакунова А.Р. & Сарыгулова К.А. (2023). «Алгоритм определения нормы водопотребления сельскохозяйственных культур за вегетационный период в Кыргызстане». Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 3. (221). 44-50. Барнаул.

УДК 636.2.082.232

СОЗДАНИЕ НОВЫХ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ КОРМОВЫХ ТРАВ СЕНОКОСНО-ПАСТБИЩНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Килязова Н.В. (ORCID 0009-0008-3225-8627),
Дюсенова У.Г. (ORCID 0009-0007-4448-5336),
Абдыраимов А.А. (ORCID 0009-0004-3645-8790),
Мадылканова Ч.Ш. (ORCID 0009-0007-8135-073X)

Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ
E-mail: nkilyazova@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по оценке селекционного материала перспективных кормовых трав, проводимой в коллекционных питомниках для создания новых адаптивных сортов кормовых трав сенокосно-пастбищного направления. Особой интерес для селекции злаковых трав пастбищного и сенокосно-пастбищного направления для среднегорных условий КР представляют: Житняк (*Agropyrum cristatum*), Ежа сборная (*Dactylis glomerata*), Овсяница луговая (*Festuca pratensis*), Овсяница бороздчатая, типчак, бетеге (*Festuca sulcata, valesiaca*), Кострец безостый (*Bromus inermis*), поэтому нами для работы взяты эти культуры с привлечением местных и инорайонных образцов и сортов в следующих питомниках. В питомнике размножения перспективного сорта костреца безостого «Вегур» (РФ, Ставрополь) отмечено, что фазы развития костреца безостого Жалын, селекции КыргНИИЖП и костреца безостого Вегур, фуражная и семенная продуктивность совпадают, следовательно возможно использование сортов злаковых трав в условиях КР.

Ключевые слова: сортообразец, злаковые травы, коллекционный питомник, испытание, размножение

ЧӨП-ЖАЙЫТ БАГЫТЫНДАГЫ ТОЮТ ЧӨПТӨРҮНҮН ЖАҢЫ АДАПТИВДҮҮ СОРТТОРУН ТҮЗҮҮ

Килязова Н.В. (ORCID 0009-0008-3225-8627),
Дюсенова У.Г. (ORCID 0009-0007-4448-5336),
Абдыраимов А.А. (ORCID 0009-0004-3645-8790),
Мадылканова Ч.Ш. (ORCID 0009-0007-8135-073X)

Кыргыз мал чарба жана жайыт илим-изилдөө институту
E-mail: nkilyazova@mail.ru

Аннотация. Макалада чөп чабуу жана жайыттарды пайдалануу үчүн чеп чөптөрдүн жаңы адаптациялык сортторун түзүү үчүн коллекциялык питомниктерде жүргүзүлүп жаткан перспективдүү чеп чөптөрдүн асыл тукумдук материалын баалоо боюнча изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген. Өзгөчө кызыкчылык үчүн селекциянын злаковых чөп жайыт жана сенокосно-жайыт жиберүү үчүн среднегорных шарттарды КР беришет: Житняк (*Agropyrum cristatum*), Ежа курамасы (*Dactylis glomerata*), Овсяница луговая (*Festuca pratensis*), Овсяница бороздчатая, типчак, бетеге (*Festuca sulcata, valesiaca*), Кострец безостый (*Bromus inermis*), ошондуктан биз иштөө үчүн алынган бул маданият тартуу менен жергиликтүү жана инорайонных үлгүлөрүн жана сортторду төмөнкү питомниктерде. «Вегур» кострецинин келечектүү сортун көбөйтүү питомнигинде (РФ, Ставрополь) стосток-суз Жалынь кострецинин, Кыргызжип селекциясынын жана стосток Вегур кострецинин өнүгүү фазалары, тоюттук жана үрөндүк өнүмдүүлүк бирдей экендиги белгиленген, демек КР шарттарында чөп сортторун колдонуу мүмкүн.

Өзөктүү сөздөр: сорт, чөп өсүмдүктөрү, коллекциялык питомник, сыноо, көбөйтүү

CREATION OF NEW ADAPTIVE VARIETIES OF FODDER GRASSES OF THE HAY-PASTURE DIRECTION

Kilyazova N.V. (ORCID 0009-0008-3225-8627),
Dyusenova U.G. (ORCID 0009-0007-4448-5336),
Abduraimov A.A. (ORCID 0009-0004-3645-8790),
Madylkanova Ch.Sh. (ORCID 0009-0007-8135-073X)
Kyrgyz Scientific Research institute of Animal Husbandry and Pastures
E-mail: nkilyazova@mail.ru

Abstract. The article presents the results of research on the assessment of breeding material of promising forage grasses, carried out in collection nurseries to create new adaptive varieties of forage grasses for haymaking and pasture use. Of particular interest for the breeding of grass grasses of pasture and hay-pasture areas for medium-altitude conditions of the Kyrgyz Republic are: Granary (*Agropyrum cristatum*), Team hedgehog (*Dactylis glomerata*), Meadow fescue (*Festuca pratensis*), furrowed fescue, tipchak, betege (*Festuca sulcata, valesiaca*), Boneless stalk (*Bromus inermis*), therefore, we These crops were taken with the involvement of local and non-district samples and varieties in the following nurseries. In the breeding nursery of the promising variety of boneless stalk "Vegur" (Russia, Stavropol), it was noted that the phases of development of boneless Zhalyn, selection of Kyrgyzniizhp and boneless Vegur, forage and seed productivity coincide, therefore, it is possible to use varieties of grasses in the conditions of the Kyrgyz Republic.

Keywords: variety type, cereal grasses, collection nursery, testing, reproduction

Введение

Многолетним травам принадлежит ведущая роль в создании прочной кормовой базы животноводства. Для создания культурных и улучшения природных сенокосов и пастбищ возрастает роль многолетних злаковых трав. В чистом виде многолетние злаковые травы высеваются только в высокогорных районах, в субальпийском и альпийском поясах на высоте 2500-3500 м над уровнем моря. В нижерасположенных зональных поясах, начиная со среднегорного (2500 м) и кончая глубокодолинным (500-900 м), злаковые травы используются как компоненты в травосмесях с бобовыми.

Развитие сельского хозяйства и рост доходов крестьян и фермеров находятся в прямой зависимости от эффективного и рационального использования кормовых и пастбищных ресурсов. Отсутствие кормовых трав, устойчивых к изменению климата (засухоустойчивых), может привести к снижению урожая пастбищ. С учетом продовольственной безопасности, усиленно разрабатывается пастбищное направление – так как пастбища для народа Кыргызстана являются преобладающим фактором в обеспечении его материального благосостояния, но хозяйственное состояние пастбищ в настоящее время неудовлетворительное. Одним из самых действенных и простых способов восстановления деградированных пастбищ и повышения урожайности низко продуктивных пастбищ, является подсев правильно подобранных кормовых трав к местным условиям. Для этого нужны адаптированные сорта многолетних кормовых трав и организация их семеноводства.

Из многолетних злаковых трав наибольшее значение в Кыргызстане имеют: ежа сборная, костер безостый, овсяница луговая, житняк; меньшее – райграсы, тимофеевка луговая, мятлик луговой и др., из бобовых – люцерна и эспарцет. Среди разнотравья также имеются перспективные растения – тересken, прутняк. В естественных условиях имеется большой набор растений, который можно интродуцировать в культурную флору, так как эти растения представляют интерес и как ценный генофонд для создания более продуктивных перспективных растений, не поражающихся различными заболеваниями и вредителями. Поэтому восстановление и сохранение культурного генофонда и создание новых адаптивных сортов кормовых трав является одним их наиболее приоритетных направлений селекции не только для ученых КР, но и ученых других стран (возможность обмена семенами), студентов, специалистов сельского хозяйства, фермеров, пастбищепользователей.

В селекции важное значение имеют правильный выбор исходного материала, подробное изучение его биологических особенностей и хозяйственной ценности и умелый подбор компонентов для гибридизации. Привлечение зарубежных сортов позволяет ввести в селекционный процесс образцы с повышенной устойчивостью к тем или иным болезням, а также с хорошим качеством продукции.

Изучение исходного материала злаковых кормовых трав в Кыргызстане было начато Л.Я. Зонштейном, [1] и длительное время проводилось под его руководством. Проанализировав данные о методах выведения сортов костреца безостого, можно констатировать, что сорта в основном созданы с помощью традиционных методов: массовый, индивидуально-семейственный отборы, гибридизация, создание сложногибридных популяций. В результате изучения коллекции, (М.Д.Романдина, В.Н.Скляр, [2] не было выделено ни одного зарубежного образца, так как все они уступали местным сортам по урожайности и облиственности. Поэтому был организован сбор семян и изучение ареала распространения местных дикорастущих популяций.

Проводимые нами исследования позволят выделить перспективные сортообразцы из имеющихся сортов кормовых трав и с естественных кормовых угодий для создания новых перспективных сенокосно-пастбищных сортов злаковых трав.

Материалы и методы исследований: лабораторный и полевой

Исследования проводятся по методическим указаниям по проведению опытов с многолетними кормовыми культурами ВНИИ кормов им.Вильямса [3]. Обработка полученных данных проводится методом дисперсного анализа [4].

Место проведения исследований – орошаемые земли ОСХ КыргНИИЖиП, расположенных в средней зоне Чуйской долины, в 15 км севернее города Бишкек в условиях резко – континентального климата, на высоте 750-800 м над уровнем моря. Почва опытного участка сероземно-луговая, с залеганием грунтовых вод на глубине 2,5 – 3 м [5].

Результаты исследований

Селекционная работа с кормовыми травами направлена на создание сортов двух типов: сенокосного – для полевого и пастбищного – для лугопастбищного травосеяния. Новые сорта должны отличаться высокой продуктивностью, зимостойкостью, быстрым ростом весной и после укосов или после пастбищного использования. Они должны отличаться хорошей облиственностью и нежной кормовой массы, высоким содержанием питательных веществ, устойчивостью к болезням и вредителям, полеганию, осыпанию семян. Привлечение зарубежных сортов позволяет ввести в селекционный процесс образцы с повышенной устойчивостью к болезням, а также с хорошим качеством продукции.

Особой интерес для селекции злаковых трав пастбищного и сенокосно-пастбищного направления для среднегорных условий КР представляют: Житняк (Agropyrum cristatum), Ежа сборная (Dactylis glomerata), Овсяница луговая (Festuca pratensis, Овсяница бороздчатая, типчак, бетеге (Festuca sulcata, valesiaca), Кострец безостый (Bromus inermis), поэтому нами для работы взяты эти культуры с привлечением местных и инорайонных образцов и сортов в следующих питомниках.

Питомники сортосохранения (ПСС) были заложены с целью сохранить имеющиеся сорта основных злаковых трав. В питомниках сортосохранения: ежи сборной сорта Таргыл, овсяницы луговой и житняка сорта Пери, посева 2013 г., и питомнике сортосохранения костреца безостого Жалын, 2015 г. посева проводились фенологические наблюдения (табл.1).

Таблица 1

Фенология развития образцов ежи сборной в ПСС

Популяция	Фаза развития и дата					
	Отрастание	Колошение		цветение		Созревание семян
		начало	полное	начало	полное	
Ежа сборная Таргыл	20.03	2.04	15.04	10.05	17.05	15.06
Овсяница луговая	20.03	5.04	12.04	15.05	20.05	20.06
Житняк Пери	25.03	12.04	25.04	10.05	18.05	10.07
Кострец Жалын	20.03	15.04	28.04	15.05	20.05	18.06

В 2023 году отрастание трав отмечено в третьей декаде марта. С начала апреля фаза начала колошения отмечена у ежи сборной и овсяницы луговой, житняк и кострец начали колоситься во второй декаде апреля. Во второй половине июня приступили к сбору семян всех трав, кроме житняка, который убрали в июле (10.07).

Продолжаются наблюдения в питомнике отбора, который был заложен в 2016 г. из лучших растений злаковых трав, выделившихся в питомниках сортосохранения закладки прошлых лет. В питомник включены основные используемые в производстве КР злаковые травы – ежа сборная сорта Таргыл, кострец безостый, овсяница луговая, житняк Пери. Как и в предыдущие годы, проведена браковка, отмечены (этикетками) лучшие кусты, с которых собраны семена по мере их созревания. Проводились агротехнический уход: прополки, полив, подкосы и сбор семян для продолжения селекционной работы. Определены посевные качества семян злаковых трав, табл.2.

Таблица 2

Качественная характеристика семян злаковых трав в питомнике отбора

Популяция	Число побегов в 1 раст., шт:			Величина соцветия, см	Число семян в соцветии, шт.	Масса 1000 семян, гр	Получено семян с 1 раст., гр
	генерат.	вегетативн.	всего				
Ежа Таргыл	88	121	209	12	176	1,1	18
Овсяница луговая	68	107	175	10	168	0,9	22
Житняк Пери	20	45	65	7,5	90	0,8	10
Кострец Жалын	80	121	201	18	188	3,6	30

Масса 1000 семян костреца составила 3,6 г, масса 1000 семян ежи – 1,1 г, семена житняка и овсяницы весят 0,8 и 0,9 г соответственно. Из всех трав в питомнике по всем показателям выделяется кострец: массе семян, количеству побегов на растение и всхожести; но сравнивать эти травы таким образом нет смысла, так как они предназначены для разных условий и целей использования.

Всхожесть злаковых трав сразу после уборки низкая, поэтому повторно определена всхожесть всех трав через 4 месяца (конец октября), табл.3.

Таблица 3

Определение лабораторной всхожести злаковых трав, %

№№ п/п	Энергия прорастания на 5-е сутки	Лабораторная всхожесть на 10-е сутки	Лабораторная всхожесть на 14-е сутки	Лабораторная всхожесть, %
Ежа сборная Таргыл	33	23	15	71
Овсяница луговая	36	25	19	80
Житняк Пери	26	20	17	63
Кострец Жалын	37	23	19	79

Лабораторная всхожесть семян злаковых трав в питомнике отбора составила от 63 до 80%.

Определены посевные качества всех культур, используемых в питомнике: энергия на 5-й день, лабораторная всхожесть на 14-й день (рис.1-2).

Рис. 1-3. Определение лабораторной всхожести

Из отобранных злаковых трав питомника отбора заложены питомники размножения (2019 г. закладки): ежа сборная, кострец безостый, житняк, овсяница луговая, где проводятся наблюдения за растениями, агротехнический уход (прополки, подкос) и питомник размножения (2020 г. закладки) из костреца безостого и овсяницы луговой.

Учет семенной продуктивности проведен по мере созревания семян. Семена очищены на току и доведены до посевных кондиций в лаборатории. Определена всхожесть и посевные качества собранных семян в лабораторных условиях.

В 2021 году заложен контрольный питомник злаковых трав, в который включены для испытания: 1.Ежа сборная Таргыл; 2.Ежа сборная «ошская дикорастущая»; 3.Кострец безостый Жалын; 4.Кострец безостый Узунгырский; 5.Кострец безостый Жалын (из посевов ФАО); 6.Овсяница луговая (улучшенная).

Изучается фуражная продуктивность злаковых трав: 2 июня убран 1 укос с делянок ежи сборной; 6 июня убрана овсяница луговая; кострец безостый убрали 10 июня. В таблице 4 приведены данные по фенологии.

Таблица 4

Фенология развития злаковых трав

Образец	Отрас-тание	Куще-ние	Колошение		Цветение		Дата уборки
			начало	**полное**	**начало**	**полное**	
1	18.03	27.03	6.04	15.04	1.05	12.05	2.06
2	18.03	27.03	6.04	20.04	1.05	12.05	2.06
3	20.03	27.03	10.04	15.04	6.05	17.05	10.06
4	20.03	27.03	10.04	3.05	6.05	17.05	10.06
5	20.03	27.03	10.04	17.04	6.05	17.05	10.06
6	18.03	25.03	11.04	19.04	6.05	12.05	6.06

Изучается фуражная продуктивность злаковых трав: 31.05.23 г. проведен учетный укос всех трав, (рис.4-5).

В таблице 5 приведены сравнительные данные по продуктивности. Урожай зеленой массы образцов костреца безостого Жалын, Узунгырский и Жалын-ФАО составил 1910, 1735 и 1805 г с 1 квадратного метра соответственно. Ежа Таргыл значительно превосходит ежу дикорастущую «ошскую» по облиственности (61% против 51%), высоте (97 см против 84 см), по урожаю как зеленой массы (1785 г против 1510 г), так и по сухой массе (540 и 510 г соответственно), по урожаю семян с 1 растения (19 г против 16,5 г).

Весной 2021 г. заложен коллекционный питомник злаковых трав: кострец безостый (Узунгырский, Жалын Казахский, Лахол, Казыбек, Жалын-F; ежа сборная: Таргыл, Ошская; овсяница луговая «улучшенная». Питомник заложен квадратно-гнездовым способом (30 х 30 см) по 5 рядов каждого образца.

Проводятся фенологические наблюдения за растениями второго года пользования (табл.6), прополки, браковка, учет фуражной и семенной продуктивности, табл.7.

Рис. 4-5. Определение фуражной продуктивности в опыте.

Таблица 5

Продуктивность образцов злаковых трав в контрольном питомнике

№ п/п	Образец	Урожайность, г/м2				Облиственность,%
		Зеленой массы	Сена	Семян, 1 растение	Высота растений, см	
В среднем за 2022-2023 гг.						
1	Ежа сборная Таргыл	1785	540	19	97	61
2	Ежа сборная «ошская»	1510	510	16,5	84	51
3	Кострец б/о Жалын	1910	620	31,5	86	52
4	Кострец б/о Узунгырский	1735	590	27,5	84	51
5	Кострец б/о (Жалын, ФАО)	1805	600	31	84,5	51
6	Овсяница луговая (улучшенная)	1410	*495*	24	90	41

Таблица 6

Фенология развития злаковых трав в КП

Образец	Отрастание	Кущение	Колошение		Цветение		Дата уборки
			начало	полное	начало	полное	
Кострец Узунгырский	20.03	29.03	10.04	15.04	6.05	22.05	15.06
Кострец Жалын	20.03	27.03	10.04	3.05	6.05	17.05	10.06
Кострец «Казахский»	20.03	1.04	15.04	22.04	10.05	22.05	20.06
Кострец Лахол	20.03	27.03	10.04	15.04	6.05	17.05	10.06
Кострец Казыбек	20.03	27.03	10.04	15.04	6.05	17.05	10.06
Кострец ФАО	20.03	27.03	10.04	17.04	6.05	17.05	10.06
Ежа Таргыл	18.03	27.03	6.04	15.04	1.05	12.05	2.06
Ежа «ошская»	18.03	27.03	6.04	20.04	1.05	12.05	2.06
Овсяница улучшенная	18.03	25.03	11.04	19.04	6.05	12.05	6.06

Отмечено, что все коллекционные кострецы, кроме образца, полученного из Казахстана, являются раннеспелыми и все фазы развития проходят одновременно; ежа Таргыл и «ошская» популяция почти одновременно проходят все фазы развития.

Продуктивность образцов в КП приведена в таблице 7.

Таблица 7

Продуктивность образцов злаковых трав в КП

№ п/п	Образец	Урожайность, г/растение				Облиственность,%
		Зеленой массы	Сена	Семян	Высота растений, см	
1	Кострец Узунгырский	1760	580	27	84	50
2	Кострец Жалын	1900	630	32	86	52
3	Кострец «Казахский»	1690	520	22	82	50
4	Кострец Лахол	1840	610	31	84	52
5	Кострец Казыбек	1840	610	30	84	52
6	Кострец ФАО	1880	620	32	86	52
7	Ежа Таргыл	1590	500	17	86	60
8	Ежа «ошская»	1370	420	13	82	50
9	Овсяница улучшенная	1320	410	20	86	42

Из таблицы видно, что образцы кострецов: Жалын, Лахол, Казыбек, ФАО имеют практически одинаковые показатели, так как в питомнике изучается продуктивность костреца Жалын, который проходил экологическое испытание в этих местах и семена, полученные из этих питомников, заложены в опыте. В 2022 г. образцы костреца Узунгырский и «казахский» имели ниже урожайность и составляли: сена 560 и 510 г/растение, облиственность образцов 50%, высота растений составляет 86 и 80 см, при высоте костреца Жалын 88 см. Продуктивность сорта ежи сборной Таргыл выше дикорастущей популяции «ошская»: сена было получено соответственно 480 и 410 г с одного растения, также был выше и урожай семян (15 против 12 г), облиственность сорта Таргыл значительно выше дикорастущей популяции – 60 и 50% соответственно.

В 2023 году отмечено, что все продуктивные показатели злаковых трав увеличились, так как своего максимального развития злаковые травы достигают на второй год пользования или третий год жизни. Высота травостоя и облиственность в отчетном году была на уровне 2022 г.

В апреле 2022 г. заложен питомник испытания перспективных злаковых трав (на фуражную и семенную продуктивность по схеме:

I ярус

житняк				кострец безостый				овсяница			ежа сборная		
5	6	7	8	1	2	3	4	12	13	14	9	10	11

II ярус

кострец безостый				житняк				ежа сборная			овсяница		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Для испытания были взяты образцы: Кострец безостый Жалын; Кострец безостый Узунгырский (стандарт); Кострец безостый «Безостый 2» (Ростовская область); Кострец безостый «Вегур» (Ставропольская область); Ежа сборная «Таргыл»; Ежа сборная Маркинская (стандарт); Ежа сборная «Генра» (Ставропольская область); Овсяница луговая «улучшенная»; Овсяница луговая (стандарт); Овсяница тростниковая Ея (Ставропольская область); Житняк «улучшенный»; Житняк (стандарт); Житняк Зерноградский 1 (Ростовская область); Житняк Таукумский гибридный (Казахстан). Образцы из РФ получены из ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и ФГБНУ Аграрный центр «Донской», с которыми заключены договора по сотрудничеству. Перед посевом были определены посевные качества семян.

В 2023 г. за растениями второго года жизни проводились наблюдения. Осенью 2022 г. (26.09.22) определена приживаемость трав в опыте, которая составила в фуражных посевах от 50 шт/м^2 у житняка, до 70 – у ежи сборной; в семенных посевах самая высокая приживаемость у образцов житняка – до 46 шт/м^2 , все остальные травы (кострец, ежа, овсяница) имеют приживаемость 40-44 шт. на 1м^2.

Отрастание злаковых трав в питомнике началось во второй половине марта, фазу начала цветения первыми прошли кострецы, ежа и овсяницы местных образцов. Образцы, полученные из РФ и Казахстана все фазы развития прошли на неделю позже, но урожай зеленой массы у этих образцов был выше, как и высота растений перед уборкой. 31 мая была определена фуражная продуктивность. Данные по продуктивности злаковых трав в питомнике (высота растений перед учетом фуражной продуктивности, урожай зеленой, сухой массы и семян) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Продуктивность злаковых трав в питомнике

Образец	Высота растений на фураж, см	Высота растений на семена, см	Урожай зеленой массы, г /1 м^2	Урожай сухой массы, г /1 м^2	Урожай семян, г /1 м^2
Кострец Жалын	67,5	57,5	810	580	30
Кострец Узунгырский (стандарт)	70,6	60,2	460	520	26
Кострец «Безостый 2»	67,2	59	615	520	26
Кострец «Вегур»	77,8	69,2	670	580	28
Ежа «Таргыл»	72,7	60,3	880	460	22
Ежа Маркинская (стандарт)	71,2	64,2	520	420	20
Ежа «Генра»	77,2	67,0	736	440	20
Овсяница «улучшенная»	65,0	57,8	410	260	22
Овсяница (стандарт)	62,7	59	450	240	20
Овсяница «Ея»	75,2	58,5	435	240	20
Житняк «улучшенный»	46,8	39,5	320	180	16
Житняк Зерноградский 1	58,5	38,7	350	240	17
Житняк Таукумский	60,4	41,5	365	250	18

Для испытания возможности семеноводства в 2022 г. были заложены питомники размножения перспективных злаковых трав из РФ ручным способом с междурядьем 30 см. В питомник включены: Ежа сборная «Генра» и Тимофеевка степная «Грация» из Ставропольской области; житняк Зерноградский 1, пырей Ростовский 31 и кострец безостый «Безостый 2» из Ростовской области. В отчетном году в питомнике проводился агротехнический уход, по мере созревания собраны семена.

В питомнике размножения перспективного сорта костреца безостого «Вегур» (РФ, Ставрополь) проводились наблюдения за растениями второго года жизни. Собраны семена, определены их посевные качества. Отмечено, что фазы развития костреца безостого Жалын, селекции КыргНИИЖП и костреца безостого Вегур, фуражная и семенная продуктивность совпадают, следовательно возможность использования сортов злаковых трав в условиях Кыргызской Республики.

Дискуссия

Исследования по созданию новых адаптивных сортов кормовых трав проводятся в питомниках разных лет закладки. В селекционный процесс включены злаковые травы, собранные с естественных кормовых угодий КР, образцы отечественной селекции, образцы из Российской Федерации и Казахстана.

Результаты исследований ежегодно обсуждаются на научно-методическом совете, докладываются на Ученом Совете КыргНИИЖП. Отмечено, что образцы и сорта отечественной селекции являются более урожайными и засухоустойчивыми.

Выводы

Продуктивность перспективных злаковых трав в контрольном питомнике, 2021 г.п., коллекционных питомниках, 2021-2022 гг.п., питомнике отбора 2016 г.п., питомниках сортосохранения – у образцов костреца Жалын, Лахол, Казыбек, ФАО практически одинаковые показатели. Образцы костреца Узунгырский и «казахский» ниже и составляли в 2022 г.: сена 560 и 510 г/растение, облиственность образцов 50%, высота растений составляет 86 и 80 см, при высоте костреца Жалын 88 см. Продуктивность сорта ежи сборной Таргыл выше дикорастущей популяции «ошская»: в 2022 г. сена получено соответственно 480 и 410 г с одного растения, также выше и урожай семян (15 против 12 г), облиственность сорта Таргыл значительно выше дикорастущей популяции – 60 и 50% соответственно. Образцы, полученные из РФ и Казахстана, которые испытываются в питомнике испытания злаковых трав все фазы развития прошли на неделю позже, но урожай зеленой массы у этих образцов был выше, как и высота растений перед уборкой.

Использованная литература

1. Зонштейн Л.Я. Сорта многолетних трав Киргизии. –Фрунзе.:Кыргызстан –1966 – с.26, 83-90.
2. Романдина М.Д., Скляр В.Н. Районированные сорта многолетних злаковых трав в Киргизии. Рекомендации. – Фрунзе.: -1975. –23 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. –М.- 1983 г.
4. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. –М.- 1983 г.
5. Мамытов А.М. и др. Почвы Центрального Тянь-Шаня. Изд. АН Кирг.ССР. –Фрунзе. -1963. – 547 с.

УДК 631.53.01:635.615

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ АРБУЗА СТОЛОВОГО

Кобкова Наталья Викторовна (ORCID 0000-0002-3351-0993),
Рябчикова Наталья Борисовна (ORCID 0000-0002-2428-1319)

Быковская бахчевая селекционная опытная станция –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»,
Волгоград, Россия

Аннотация. Качество семян – актуальная проблема для российского сельского хозяйства. В данной статье представлена информация по разработке новых методик с применением регуляторов роста, различных площадей питания и способов производства оригинальных, элитных семян арбуза столового, которые позволяют получить чистосортные семенные посевы, вести постоянную работу по улучшению и закреплению хозяйственно ценных признаков сорта. В статье выявленаы роль и значение необходимости соблюдения методических требований к производству оригинальных и элитных семян бахчевых культур, а также необходимость сохранения и развития первичного семеноводства.

Ключевые слова: арбуз, регуляторы роста, площадь питания, оригинальные семена, всхожесть, энергия прорастания, семена

ТАМАКТЫК ДАРБЫЗ ҮРӨН ӨСТҮРҮҮЧҮЛҮК ЭГИНДЕРИНИН ӨНҮМДҮҮЛҮГҮН ЖОГОРУЛАТУУ ЖОЛДОРУ

Кобкова Наталья Викторовна (ORCID 0000-0002-3351-0993),
Рябчикова Наталья Борисовна (ORCID 0000-0002-2428-1319)

Аннотация. Үрөндүн сапаты Россиянын айыл чарбасы үчүн актуалдуу көйгөй болуп саналат. Бул макалада өсүштү жөнгө салгычтарды, ар түрдүү азыктануу аянттарын жана ыкмаларын колдонуу менен тамактык дарбыздын оригиналдуу, тандамал үрөндөрүн өндүрүүнүн жаңы методикаларын иштеп чыгуу жөнүндө маалымат камтылган, алар таза сорттуу үрөн эгиндерин алууга, сорттун чарбачылык жагынан баалуу өзгөчөлүктөрүн жакшыртуу жана бекемдөө боюнча тынымсыз иштерди жүргүзүүгө мүмкүндүк берет. Макалада бакчачылык өсүмдүктөрүнүн оригиналдуу жана тандамал үрөндөрүн өндүрүүгө коюлган талаптарды сактоо зарылчылыгынын ролу жана мааниси, ошондой эле алгачкы үрөн өстүрүүчүлүктү сактоо жана өнүктүрүү зарылчылыгы ачылган.

Негизги сөздөр: дарбыз, өсүштү жөнгө салгычтар, азыктануу аянты, оригиналдуу үрөндөр, өнгүчтүк, өнүп чыгуу энергиясы, үрөндөр

WAYS TO INCREASE THE YIELD OF CITRULLUS LANATUS SEED-GROWING

Kobkova Natalia Viktorovna (ORCID 0000-0002-3351-0993),
Ryabchikova Natalia Borisovna (ORCID 0000-0002-2428-1319)

Abstract. Seed quality is a pressing issue for Russian agriculture. This article provides information on the development of new methods using growth regulators, various nourishment ranges and methods of producing original, elite Citrullus Lanatus seeds to obtain purebred seed crops and to continue its ongoing work to improve and consolidate the economically valuable characteristics of the variety. The article highlights the role and significance of the need to comply with methodological requirements for the production of original and elite gourds, as well as the need to preserve and develop primary seed breeding.

Keywords: watermelon, growth regulators, nourishment range, original seeds, viability, germination power, seeds

Введение

Основной задачей современного сельского хозяйства является получение стабильной высококачественной продукции и стремление к снижению затрат, как трудовых так и материальных [1]. Применение регуляторов роста является одним из основных способов достижения этой цели [2,3, 4].

В новых технологиях при выращивании бахчевых культур большое значение имеет регуляция роста и развития растений с помощью биологически активных веществ, которые по сравнению с минеральными удобрениями более эффективны, экономически выгодны и не требуют больших затрат при их применении [5]. Волгоградская область, обладая целым рядом факторов (земельные ресурсы, обилие солнечной энергии), необходимых для возделывания бахчевых культур, занимает второе место по посевным площадям бахчевых культур и валовому производству [6 Несмотря на то, что площадь возделывания бахчевых культур увеличивается, урожайность в бахчеводческих районах юго-востока остается низкой. Поэтому разработка агротехнических приемов для повышения продуктивности и поддержания плодородия бахчевых культур в зонах рискованного земледелия является актуальной задачей в промышленном производстве бахчевых культур. Помимо использования сортов, адаптированных к биотическим и абиотическим факторам среды, необходимо постоянное совершенствование элементов технологии[7].

Цель исследований

Изучить влияние регуляторов роста, площади питания и создание новых элементов технологии выращивания бахчевых культур на семенные цели с сохранением сортовых признаков и увеличения выхода семян с единицы площади.

Материалы и методы

В данной статье представлены результаты исследований, проведенные научными сотрудниками Быковской бахчевой селекционной станции в 2021 и 2022 годы.

На станции разработана методика производства элитных и оригинальных семян бахчевых культур. Методика включает в себя цикл от отбора оригинальных семян до производства семян первой репродукции. Оптимизировать первичное семеноводство арбуза следует путем загущения посевов, что позволяет увеличить выход семян с единицы площади в три и более раза, не оказывая существенного влияния на сортовые признаки сортов различных групп созревания [8]. В настоящее время на Быковской опытной станции продолжаются работы по усовершенствованию схем производства оригинальных, элитных семян бахчевых культур и влияния площадей питания на апробационные признаки сортов арбуза различных сроков созревания.

Методика включает в себя цикл отбора оригинальных семян до производства семян первой репродукции.

Первый год – отбор исходных семей. На элитном посеве отбираются 300-400 лучших плодов, типичные для данного сорта, оцениваются по вкусовым качествам. Консистенции мякоти, содержанию сухих веществ. Семена выделяются из каждого плода отдельно.

Второй год – питомник испытания потомств (контрольно-элитный питомник) с использованием метода «половинок» (используют половину семян, выделенных из каждого плода, отобранного в первый год) на фоне стандартов (оригинальные семена массового отбора). Проводится оценка семей по однородности, урожайности, скороспелости, качеству плодов и устойчивости к болезням. Выбраковка семей составляет 40-50%.

Третий год – семенной питомник. Посев объединенных «половинок» лучших семей, выделенных в питомнике испытания потомств. Проводят 3-4 сортовые прочистки Оценка по сортовой чистоте, типичности, хозяйственно-ценным признакам. Набор оригинальных семян из плодов, прошедших оценку на содержание сухих веществ и сахаров. Напряженность отбора 50%.

Четвертый год – элитный посев. Оригинальные семена высеваются для получения элиты. В течение вегетационного периода проводят не менее 3 сортопрочисток с удалением (при наличии) нетипичных, мелких, больных и уродливых плодов. Напряженность отбора в элиту до 90%.

Пятый год – семена элиты высеваются для получения семян первой репродукции.

Данная схема первичного семеноводства позволяет не только закреплять хозяйственно-ценные признаки сорта, но и постоянно проводить улучшающую работу, усиливая эти признаки, делая сорт более ценным по своим качественным и количественным показателям. Исследованиями выявлено, что увеличение напряженности отбора оригинальных семян и элиты не снижает урожайности плодов и хозяйственно-ценные показатели [9].

Работа ведется с использованием методов индивидуального и индивидуально-семейственного отбора с оценкой по потомству, массовые отборы, метод «половинок» через контрольно-элитные питомники [10].

Объект исследований: сорт арбуза столового среднераннего срока созревания Медунок. Вегетационный период 75-80 дней.

Растение средней мощности, длинноплетистое, длина главной плети более 2,5 метров. Стебель средней толщины, слабоопушенный. Листовая пластинка сильнорассеченная с узкими долями, окраска пластинки зеленая. Цветки среднего размера, обоеполые и мужские. Опыление перекрестное. Завязь среднего размера, слабоопушенная. Форма плода шаровидная, поверхность гладкая, фон плода – темно-зеленый, рисунок – едва заметные черные узкие полосы. Масса товарного плода от 7 до 11 кг. Мякоть ярко-розовая, нежная, сочная, сладкая. Содержание сухих веществ в соке плодов от 11,0 до 12,0%.

Площадь учетной делянки арбуза столового – 65 кв.м.; площадь опытной делянки – 94,8 кв.м. Повторность – 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева арбуза – 2,1х1,5 м. Предшественник – пар.

Схема опыта

1.Без обработок (контроль)
2.Обработка семян водой (контроль)
3.Обработка растений водой (в фазу шатрик)
4. 2-кратная обработка растений водой в вегетацию
5. Циркон (обработка семян)
6. Циркон (обработка растений в фазу шатрик)
7. Циркон (обработка растений в вегетацию)
8. Энерген Экстра (обработка семян)
9. Энерген Экстра (обработка растений в фазу шатрик)
10. Энерген экстра (обработка растений в вегетацию)
11. Гумат калия ВР20 (обработка семян)
12. Гумат калия ВР20 (обработка растений в фазу шатрик)
13. Гумат калия ВР20 (обработка растений в вегетацию)
14. Фитозонт универсальный (обработка семян)
15. Фитозонт универсальный (обработка растений в фазу шатрик)
16. Фитозонт универсальный (обработка растений в вегетацию)

Регуляторы роста применяются для обработки семян перед посевом, 2-кратная обработка растений по листьям в фазу шатрик (1-2 и 3-4 лист) и 2-кратная обработки растений во время вегетации в фазы плетеобразования и через 10 дней (перед смыкание плетей) нормами:

– замачивание семян: Циркон – 1 мл/1 л воды, Энерген – 6 гр/1 л воды, Гумат калия ВР20 – 100мл/1 л воды, Фитозонт – 1 мл/1 л воды. Срок замачивания – 3 часа.

- обработка растений: Циркон – 1 мл/10 л воды, Энерген – 6 гр/10 л воды, Гумат калия ВР20 – 100мл/10 л воды, Фитозонт – 1 мл/10 л воды. Рабочий раствор 300 л/га.

Характеристика изучаемых препаратов:

Циркон: природный иммуномодулятор, корнеобразователь, индукатор цветения и плодообразования, выжимка из растения семейства Астровых (Эхиноцея Пурпурная), д.в. – гидроксикоричные кислоты 0,1 г/л.

Энерген Экстра: природный препарат, производится из бурого угля, д.в. калиевые соли гуминовых кислот 850 г/кг.

Гумат калия ВР20: органоминеральное удобрение, производится из леонардита (бурого угля), д.в.- 85-90% гуминовых кислот, содержит: калий – 12%, фосфор – 12%, магний – 160 мг/л, железо – 1470 мг/л, кальций – 38 мг/л и микроэлементы: медь – 5 мг/куб дм, марганец – 1,1 мг/куб дм, цинк – 8,3 мг/куб дм, кобальт 5,8 мг/куб дм, никель – 11 мг/куб дм, молибден более 40 мкг/куб дм бор.

Фитозонт универсальный: природный препарат, д.в.0,000152 г/л – аланина+0,00196 г/л L- глутаминовой кислоты.

Также объектом исследования были схемы посева: 1) 3,15 кв.м. (2,1х1,5); 2) 1,05 кв.м. (2,1х0,5); 3) 2,1 кв.м.(2,1х1,0); 4) 4,2 кв.м. (2.1х2,0). Повторность опыта 3-х кратная. Расположение делянок систематическое. Исследования проводили с использованием метода индивидуального отбора.

Схема опыта:

1. вариант – площадь питания 2,1 кв.м. (2,1х1,0) (контроль);
2. вариант – площадь питания 3,15 кв. (2,1х1,5);
3. вариант – площадь питания 1,05 кв.м. (2,1х0,5);
4. вариант – площадь питания 4,2 кв.м. (2,1х2,0)

Результаты и обсуждения

Недостаточные темпы развития бахчеводства для удовлетворения растущих потребностей населения из-за трудоемкости и высоких затрат при возделывании бахчевой продукции приводит к поиску наиболее экономичных способов и агроприемов, способные обеспечить получение высокого выхода семян с минимизированными затратами. Одним из таких приемов является использование современных препаратов, регуляторов роста, которые, как показали исследования, создают благоприятные условия для повышения урожайности и выхода семян арбуза столового и дыни.

Результаты исследований показали, что во всех вариантах с применением регулятора роста при обработке растений в вегетацию урожайность на 36,0 – 47,0% больше по сравнению с вариантами замачивание семян и на 6,5 – 8,6% больше по сравнению с вариантами обработка растений в фазу шатрика.

Максимальный эффект был получен в варианте с использованием препарата Энерген Экстра при обработке растений в вегетацию -14,7 и 21,13 т/га, что на 47% больше по сравнению с контролем (без обработок). Проведенными исследованиями определена достаточно высокая эффективность применения в возделывании арбуза столового обработки в фазу шатрик (1-2 и 3-4 лист), хотя данная обработка и уступила по эффективности обработке в вегетацию (образование плетей), но урожайность на 27,0–30,0% больше по сравнению с контрольным вариантом.

Результаты исследований показали прямую зависимость средней массы плода от изучаемых агротехнических приемов возделывания арбуза столового. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение регуляторов роста позволяют увеличить среднюю массу плода на 0,1-2,0 кг и получить плоды, которые востребованы для получения оригинальных семян. Проведенные исследования по определению эффективности использования регуляторов роста при выращивании арбуза столового на семенные цели показали их положительной действие на выход семян с единицы площади. Максимальное количество семян было получено в варианте с применением для обработки растений в вегетацию препарата Энерген Экстра– 135,76 и 179,59 кг/га, что на 49,5 % больше по сравнению с чистым контролем (без использования препаратов), соответственно годам. Для определения возможности минимизировать затраты при использовании в выращивании арбуза столового регуляторов роста, нами были проведены исследования применения изучаемых регуляторов роста для замачивания семян. Оценка полученных результатов показала, что при использовании изучаемых препаратов для замачивания семян перед посевом, выход семян с единицы площади снижается от 5,4% до 11,7% – 33,2% по сравнению с приемом – обработка растений в вегетацию. Полученные результаты проведенных исследований по определению влияния регуляторов роста и способы их применения показали, что использование регуляторов в технологии выращивания арбуза столового позволяет получить выполненные семена. У этих семян отмечена наибольшая масса 1000 штук семян. Максимальная масса 1000 штук получена на варианте Энерген Экстра обработка растений по вегетации – 54,65 и 65,19 грамм, что на 17,9 и 25,6% больше по сравнению с контрольным вариантом без обработок и на 6,4% – 12,5% больше по сравнению с другими изучаемыми вариантами (таблица 1).

Таблица 1

Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового сорта Медунок

Варианты опыта	Урожайность стандартная,т/га	Общий выход семян, кг/га	Выход оригинальных семян, кг/га	Масса 1000 штук, гр	Средняя масса стандартного плода, кг
2021 год					
Без обработок (контроль)	10,0	90,77	4,4	46,35	3,0
Замачивание семян в воде	10,6	91,23	7,1	46,65	3,1
Обработка растений водой в фазу шатрик)	11,2	93,53	18,0	47,0	3,3
Обработка растении водой в вегетацию	12,1	95,88	11,7	48,35	3,5
Циркон (обработка семян)	11,6	95,73	9,4	47,65	3,6
Циркон (обработка растений в фазу шатрик)	12,8	97,26	13,0	48,23	3,8
Циркон (обработка растений в фазу вегетации)	13,6	99,07	20,8	48,56	4,0
Энерген Экстра (обработка семян)	12,5	101,88	12,5	50,25	4,2
Энерген Экстра (обработка растений в фазу шатрик)	13,8	115,56	26,3	52,34	4,6
Энерген экстра (обработка растений в фазу вегетации)	14,7	135,76	41,0	54,65	5,0
Гуман калия ВР20 (обработка семян)	11,8	96,45	10,0	48,46	3,5
Гумат калия ВР20 (обработка растений в фазу шатрик)	12,7	98,58	16,5	48,92	3,7
Гумат калия ВР20 (обработка растений в вегитации)	13,8	101,74	24,7	49,72	3,9
Фитозонт (обработка семян)	12,2	99,14	11,8	48,53	3,7
Фитозонт (обработка растений в фазу шатрик)	13,0	108,62	20,1	49,02	4,0
Фитозонт (обработка растений в фазу вегетиции)	14,1	110,77	31,8	51,34	4,6
2022г					
Без обработок (контроль)	11,92	91,50	5,26	51,93	2,9
Замачивание семян в воде	12,69	93,66	14,12	52,66	3,2
Обработка растений водой в фазу шатрик)	14,80	99,14	16,62	56,9	3,4
Обработка растении водой в вегетацию	15,76	107,90	24,00	53,25	3,6
Циркон (обработка семян)	16,10	121,10	25,58	53,73	4,2
Циркон (обработка растений в фазу шатрик)	17,65	127,26	31,04	54,89	4,5
Циркон (обработка растений в фазу вегетации)	18,02	160,00	43,4	60,42	4,8
Энерген Экстра (обработка семян)	16,96	127,88	28,1	54,69	4,5
Энерген Экстра (обработка растений в фазу шатрик)	17,17	151,43	42,06	57,10	5,1
Энерген экстра (обработка растений в фазу вегетации)	21,13	179,59	57,94	65,19	5,9
Гуман калия ВР20 (обработка семян)	15,21	109,14	21,14	54,06	3,4
Гумат калия ВР20 (обработка растений в фазу шатрик)	16,31	121,51	26,16	56,40	3,6
Гумат калия ВР20 (обработка растений в вегитации)	17,96	150,04	36,52	57,10	3,9
Фитозонт (обработка семян)	16,43	124,14	29,74	54,69	4.5
Фитозонт (обработка растений в фазу шатрик)	17,99	131,09	33,94	56,59	4,7
Фитозонт (обработка растений в фазу вегетиции)	20,11	166,14	46,88	61,56	5,0
НСР	0,89	1,92			

С учетом климатических условий следуемой зоны (возможные ранние заморозки), при применении новых агротехнических приемов выращивания арбуза столового необходимо учитывать их влияние на сроки созревания плодов. Проведенными исследованиями выявлено определенное влияние изучаемых агроприемов на прохождение основных фаз развития растений арбуза столового. Полученные результаты показали, что применение регуляторов роста для обработки растений по вегетации приводит к увеличению длины вегетационного периода до 11 дней по сравнению с вариантом без обработок. При выращивании арбуза столового на семенные цели, получения полновесных семян, важное значение имеет дружность созревания плодов, которая напрямую зависит от выравненности посевов в период получения всходов растений. Поэтому нами были проведены исследования определения влияния регуляторов роста и способов их применения на посевные качества семян. Как показали исследования, использование регуляторов роста в выращивании арбуза столового приводит к увеличению энергии прорастания. Максимальная энергия прорастания была отмечена при использовании в вариантах обработки растений препаратов Энерген Экстра – 92,0% и Фитозонт – 90%, что на 18,0 – 20% больше по сравнению с контролем «без обработок». Всхожесть в вариантах с использованием регуляторов роста колебалась от 89 до 100%, при минимальном показателе в варианте без применения регуляторов роста и максимальных значениях в варианте с использованием препаратов Энерген Экстра и Фитозонт для обработки растений в вегетацию (таблица 2).

Таблица 2

Влияние регуляторов роста и способы их применения на качество семян арбуза столового

Варианты опыта	Вегетационный период, сут	Вегетационный период, сут	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
	2021г	2022г	2021 г		2022г	
Без обработок (контроль)	72	69	72,0	88,0	72,0	89,0
Обработка семян водой	73	69	74,0	88,0	74,0	89,0
Обработка растений водой в фазу шатрик	74	70	76,0	89,0	76,0	90,0
Обработка растении водой	77	71	82,0	89,0	82,0	92,0
Циркон (обработка семян)	79	71	76,0	97,0	76,0	96,0
Циркон (обработка растений в фазу шатрик)	80	72	85,0	98,0	80,0	97,0
Циркон (обработка растений в вегетацию)	82	74	86,0	99,0	84,0	99,0
Энерген Экстра (обработка семян)	76	77	87,0	98,0	85,0	97,0
Энерген Экстра (обработка растений в фазу шатрик)	77	79	88,0	99,0	89,0	99,0
Энерген экстра (обработка растений в вегетацию)	82	80	90,0	100	92,0	100
Гуман калия ВрР0 (обработка семян)	76	75	83,0	97,0	83,0	96,0
Гумат калия Вр20 (обработка растений в фазу шатрик)	78	76	83,0	98,0	85,0	97,0
Гумат калия ВР20 (обработка растений в вегетацию)	82	77	85,0	98,0	88,0	98,0
Фитозонт (обработка семян)	75	74	85,0	97,0	84,0	96,0
Фитозонт (обработка растений в фазу шатрик)	76	76	88,0	98,0	86,0	97,0
Фитозонт (обработка растений в вегетацию)	80	78	89,0	100,0	90,0	100,0

Проведенные исследования показали зависимость урожайности и выхода семян от площади питания и схемы посева у сорта арбуза столового. На контрольном варианте, площадь питания 3,15 м^2. был получен урожай плодов арбуза – 16,8 т/га. При увеличении площади питания до 4,2 м^2. урожайность снижалась 18% по сравнению с контрольным вариантом. Самая высокая урожайность была получена в варианте с использованием площади питания 2,1 м^2, на 33,9% больше по сравнению с общепринятой площадью питания 3,15 м^2. и на 58,4% больше по сравнению с увеличенной площадью питания 4,2 м^2. При использовании максимальной площади питания масса плодов в варианте с площадью питания 4,2 м^2 на 0,4- 0,5 кг больше по сравнению с контрольным вариантом и на 1,5-1,6 кгбольше по сравнению с максимальной площадью питания 1,05 м^2 . При производстве арбуза столового на семенные цели важное значение приобретают приемы выращивания, позволяющие значительно увеличить выход семян с единицы площади. Поэтому, нами были проведены исследования для определения возможности увеличения густоты стояния растений путем снижения величины площади питания. Как показали результаты исследований, при снижении площади питания с 3,15 м^2 до 2,10 м^2 выход семян увеличился на 33,9%. Дальнейшее уменьшение площади питания до 1,05 м^2, привело к выходу плодов с нетипичными для этого сорта морфологическими признаками и снижению выхода семян на 17,2% по сравнению с лучшей площадью питания 2,10 м^2, но на 14,2% больше по сравнению с контрольным вариантом (площадь питания 3,15 м^2. Было выявлено, что масса 1000 семян колебалась от 48,1 гр. до 63,4 гр, при минимальных значениях в варианте с площадью питания 3,15 м^2 и максимальных значениях в варианте с площадью питания 2,1 м^2. При минимальных и максимальных значениях площади питания, масса 1000 семян в варианте с площадью питания 4,2 м^2 на 4,4% больше по сравнению с минимальной площадью питания (1,05 м^2) (табл. 3).

Таблица 3

Влияние площади питания на урожайность, на выход семян с единицы площади и массу 1000 семян, арбуз столовый

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Средняя масса плода, кг	Выход семян, кг/га	Масса 1000 семян, гр.
2021 год				
1. Площадь питания 3,15 м^2 – контроль	16,8	3,6	134,4	48,1
2. Площадь питания 1,05 м^2.	19,2	2,6	117,6	56,1
3. Площадь питания 2,1м^2.	22,5	3,4	157,5	63,4
4. Площадь питания 4,2 м^2.	14,2	4,1	99,4	58,6
2022 год				
1. Площадь питания 3,15 м^2 – контроль	18,7	4,0	93,7	57,6
2. Площадь питания 1,05м^2	20,4	2,8	102,2	64,5
3. Площадь питания 2,1 м^2	23,5	3,7	117,6	66,8
4. Площадь питания 4,2 м^2	14,1	4,4	70,3	59,7
	2,05		1,79	

Результаты исследований показали, что уменьшение площади питания при выращивании среднераннего арбуза столового оказывает заметное влияние на длину вегетационного периода. Загущение посевов приводит к более быстрому созреванию плодов, на 3 дня раньше при площади питания 2,1 кв.м. и на 7 дней раньше при площади питания 1,05 кв.м. по сравнению с контрольным вариантом.

Уменьшение площади питания до 1,05 м^2 приводит к уменьшению выхода плодов со стандартным для сорта индексом на 21,8% по сравнению с контролем. При увеличении площади питания до 4,2 м^2 отклонение от стандартного индекса плода составило 3,4% по отношению к контрольному варианту (табл. 4).

Таблица 4

Влияние площади питания на вегетационный период и сортовые признаки арбуза столового

Варианты опыта	Длина вегетационного периода, сут.	Сортовой признак, индекс плода		
		менее 1,0	1,0-1,1	больше 1,1
2021 год				
1. Площадь питания 3,15 м^2 (контроль)	5	0	100,0	0
2. Площадь питания 2,10 м^2	72	4,1	95,9	0
3. Площадь питания 1,05 м^2	68	21,8	78,2	0
4. Площадь питания 4,2 м^2	80	0	96,6	3,4
2022 год				
1. Площадь питания 3,15 м^2 (контроль)	78	0	100,0	0
2. Площадь питания 2,10 м^2	75	5,4	94,6	0
3. Площадь питания 1,05 м^2	72	23,6	76,4	0
4. Площадь питания 4,2 м^2	83	0	95,3	4,7

Выводы

Получение чистосортного семенного материала с сохранением хозяйственно полезных признаков напрямую зависит от соблюдения методических требований к производству оригинальных, элитных и других высших репродукций семян бахчевых культур и является необходимым продолжением селекционной работы по сохранению сортовых признаков. Работа в первичном семеноводстве должна проходить на постоянной основе, что позволит обеспечить производителей высокосортным качественным семенным материалом и повысить продуктивности посевов за счет полного использования потенциальных возможностей сорта. Применение регуляторов роста в вариантах 2-кратной обработка растений в вегетацию, получили максимальный выход семян с препаратом Энерген Экстра– 135,76 и 179,59 кг/га, что на 49,5 % больше по сравнению с чистым контролем (без использования препаратов), соответственно годам. Увеличение густоты стояния растений у сортов арбуза приводит к увеличению выхода семян в 1,4-1,9 раза. Уменьшение площади питания в первичном семеноводстве возможно у сортов арбуза с шаровидной и округлой формой плода. Этот прием позволяет увеличить выход семян и не оказывает существенного влияния на сортовые признаки.

Чтобы получать продукцию высокого качества, необходимо регулярно обновлять семенной материал с помощью отборов в первичном семеноводстве.

Использованная литература

1. Koleboshina T.G. Ecological safety and effectiveness of the growth regulator Vigor Fororte and Agrovin fertilizers in the technology of growing of watermelon //T.G. Koleboshina, G.S. Egorova, N.B. Ryabchkova, A.A. Okolelova, E.E. Nefedena // AGRITECH-VI-2021 IOP Conf. Series: Earth and Envirjnmental Science 981(2022) 022026 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/981/2/022026
2. Рябчикова Н.В. Экономическая оценка применения регуляторов роста и водорастворимых удобрений при возделывании арбуза столового в Волгоградском заволжье / Н.Б. Рябчикова, М.С. Корнилова, С.М. Надежкин // Овощи России. – 2023. – №3. – С. 47-53
3. Montelaro J. Grom watermelon more profitably / J.Montelaro, J. Taylor //Louisiana exp/ Station. – 1977 – P. 5-8
4. Montelaro J., Taylor J. Grom watermelon more profitably. Louisiana exp. Station, 1977. – P. 5-8.
5. Селиванова М.В., Регулирование питания огурца в условиях защищенного грунта / М. В. Селиванова, Ю.П. Проскурников, О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко // Вестник АПК Ставрополья. – 2011. - № 4 (4). – С. 14-17.
6. Кобкова Н.В. Изменение семенной продуктивности дыни разных сроков созревания в зависимости от площади питания /Н.В. Кобкова // Известия ФНЦО. 2022. № 2. – С. 62-69
7. Колебошина Т.Г. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ / Т.Г. Колебошина, Ю.А. Быковский // Труды Кубанского Государственного Аграрного университета. 2015;3(60);123-129.
8. Варивода Е.А. Влияние площадей питания на индекс плода в первичном семеноводстве арбуза / Е.А. Варвода, Т.Г. Колебошина Н.Г. Байбакова, Н.В. Кобкова, Д.С. Шапошников //Овощи России. -2018. – №5(43). -. С. 36-39
9. Быковский Ю. А. Роль интродукции и первичного семеноводства в получении качественного, конкурентоспособного семенного материала арбуза, дыни и тыквы / Ю.А. Быковский, Т.Г. Колебошина, Е.А. Варивода // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар. – 2015. – № 4- С.18-23
10. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М., ВО «Агропромиздат». – 1992. – С.38

УДК 630*8

БЕСКОЛЮЧАЯ ФОРМА ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ИССЫК-КУЛЯ

Кулиев А.С. (ORCID 0000-0003-4036-3757)[1],
Хегай И.В. (ORCID 0009-0005-2948-3434)[2],
Конурбаева К.Т. (ORCID 0009-0001-9566-2044)[3],
Жуманалиев Б.А. (ORCID 0009-0004-5998-1226)[2]

[1]Научно-производственный центр исследования лесов Института биологии Национальной академии наук, Бишкек, Кыргызская Республика
[2]Ботанический сад им. Э. Гареева Национальной академии наук, Бишкек, Кыргызская Республика
[3]Международный институт гор, Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: arstan-66@mail.ru

Аннотация. В данной статье излагаются результаты экспедиционных исследований облепихи крушиновидной по изучению приемов и методов селекционной, морфологической оценки отбора хозяйственно ценных признаков насаждений облепихи озера Иссык-Куль. Впервые нами обнаружено бесшиповая облепиха в дикорастущих популяциях вокруг озера Иссык-Куль. Экспериментальным путем начаты вегетативное и семенное размножение в культуре.

Ключевые слова: облепиха крушиновидная, Иссык-Куль, бесколючая, форма, дикорастущие, климат, плантация, размножение, посадка

ЫСЫК-КОЛДУН ЖАБЫГЫ КАЛКТАРЫНДАГЫ КЫРСЫК (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) ШИЛИНИЗ ФОРМАСЫ

Кулиев А.С. (ORCID 0000-0003-4036-3757)[1],
Хегай И.В. (ORCID 0009-0005-2948-3434)[2],
Конурбаева К.Т. (ORCID 0009-0001-9566-2044)[3],
Жуманалиев Б.А. (ORCID 0009-0004-5998-1226)[2]

[1]УИАнын Биология институтунун токой изилдөө илимий-өндүрүштүк борбору, Бишкек, Кыргыз Республикасы
[2]Ботаникалык бакча Э. Гареева атындагы Улуттук илимдер академиясы, Бишкек, Кыргыз Республикасы
[3]Эл аралык тоо институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: arstan-66@mail.ru

Аннотация. Бул макалада Ыссык Колдогу крушина чычырканактарына эксперименталдык илимий изилдоолордун натыйжалары берилген. Изилдоо селекция, морфология ыкмаларына баа беруу менен бирге, чарбага баалуу белгилерине карата тандама жургузулгон. Биринчи жолу биз Ыссык Колдун айланасындагы жапайы популяциялардан тикенексиз чычырканагын таптык. Вегетативтик жана уроонунон кобойтууну эксперименталдык турундо баштадык.

Негизги сөздөр: Чычырканак, Ысык-Көл, тикенексиз, форма, жапайы, климат, плантация, көбөйүү, отургузуу

NON-PRICKLY FORM OF HIPPOPHAE RHAMNOIDES (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) IN NATURAL POPULATIONS OF THE ISSYK-KUL LAKE

Kuliev A.S. (ORCID 0000-0003-4036-3757)[1],
Khegay I.V. (ORCID 0009-0005-2948-3434)[2],
Konurbaeva K.T. (ORCID 0009-0001-9566-2044)[3],
Zhumanaliev B.A. (ORCID 0009-0004-5998-1226)[2]

[1]Research and Production Center for Forest Research, Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyz Republic
[2]Botanical Garden named after E. Gareev of the National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyz Republic
[3]International Institute of Mountains, Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: arstan-66@mail.ru

Abstract. This article presents the results of expeditionary studies of the sea buckthorn.We did research methods, techniques of selection, morphological evaluation of selection of economically valuable features of plantations of sea buckthorn of Issyk-Kul Lake. For the first time, we discovered thornless sea buckthorn in wild populations around Lake Issyk-Kul. Vegetative and seed propagation in culture were started experimentally.

Keywords: sea buckthorn, Issyk-Kul, thornless form, wild-growing, climate, plantation, propagation, planting

Ведение

Облепишники – (*Hippophae rhamnoides L. сем.Elaeagnaceae)*, кыргызское название –чычырканак, это густые трудно проходимые заросли из облепихи, иногда с примесью ив, тополей, шиповника, барбариса, таволги и других листопадных кустарников и небольших деревьев.

Облепиха-одна из важнейших дикорастущих пород прирусловых и прибрежных лесов произрастающих биосферной территории Иссык-Куля и имеет огромное экологическое, водоохранное, почвозащитное и эстетическое значение для местного населения. Важнейшей экологической функцией облепихи является укрепление почв и берегов. Первоочередным из направлений ее решения выступает хозяйственное использование плодов облепихи, представляющей как пищевое, витаминное и лекарственное растение.

Облепиха Иссык-Кульского региона отличается от европейских и других форм высоким содержанием масла в мякоти -5,6 гр. На 100 гр. На базе этих отличных параметров, облепиха Иссык-Куля является важным ресурсом для получения облепихового масла и представляет интерес в самой Республике и за пределами Кыргызстана. Общая площадь ее зарослей в Иссык-Кульской котловине по литературным данным оценивается около-5000 га. Плоды облепихи можно назвать кладом жизненно важных для человека витаминов. Поэтому ягоды облепихи представляют большой экономический интерес. Через сбор и реализацию ягод можно получить значительный дополнительный доход в семейный бюджет (Кулиев, 2011, 123).

Урожайность зарослей облепихи везде низкая. Средняя урожайность одного куста составляет 1,2 кг при максимальной урожайности 3,8 кг. В расчете на один га. Урожайность не превышает 300 кг. В среднем составляет 100 кг. Из – за заболеваний многих кустов и зарослей, особенно повреждены прибрежные заросли, общий запас по Иссык-Кульской котловине не возможно определить. По предварительным визуальным анализам заросли болеют эндомикусом, что приводит к засыханию плодов. Такое сплошное заболевание наблюдается впервые за последние 5 лет.

Определить ежегодно заготовливаемый объем оказалось также очень сложно, так как большинство заготовок ведется нелегальным образом. По наблюдениям уличных продаж и разговорам с перерабатывающими предприятиями нами установлена ежегодная заготовка в объеме 7-12 т. по всей области. Местные жители и фирмы каждый год увеличивают объем заготовки, хотя нынешние объемы еще далеки от объемов заготовок в советское время. По данным Пржевальского Плодовинсовхозкомбината ежегодные заготовки составляли до 200 т. По нашим оценкам ежегодная заготовка учитывая сегодняшнее состояние зарослей, не превышает 70т.

Учитывая плохое состояние зарослей облепихи, разработка мероприятий по сохранению и улучшению существующих естественных зарослей облепихи вокруг озера и в прилегающих районах биосферной территории, а также упорядочение их использования являются актуальными задачами. При этом необходимо учитывать имущественное отношение зарослей и принадлежность к зонам Биосферной Территории. Только 25% зарослей находится в ведении лесхозов, остальные принадлежат различным муниципальным органам. Почти все прибрежные и пойменные заросли относятся к буферной зоне Биосферной территории, где предполагается умеренное использование ресурсов. К сожалению, облепихе в лесоводстве Кыргызстана не было уделено соответствующего внимания. Отсутствие в лесхозах, тем более в местных самоуправлениях правил по уходу и повышению продуктивности естественных зарослей облепихи приводят к тому, что работы по сохранению и восстановлению популяции не проводятся (Улеманн и др., 1995).

Задачи селекции облепихи в различных-климатических зонах страны на ближайший период определены в программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур, разработанных Всесоюзным НИИ садоводства им. И.В.Мичурина совместно с коллективами опытных учреждений страны по садоводству.

Н.И.Вавилов указывал, что прежде чем приступить к реализации той или иной селекционной программы, следует знать, имеются ли формы с соответствующими признаками в природе. Первые алтайские сорта, полеченные методом аналитической селекции, по комплексу количественных и качественных признаков были близки к лучшим флормам, встречающих в естественных популяциях. В производственном отношении более ценными следует считать низкорослые сорта и формы облепихи с высотой кроны не более 2 метров, лишенные колючек, с хорошим плодоношением. Н.И.Вавилов и И.В.Мичурин неоднократно подчеркивали, что успех селекционной работы с каждой культурой определяется правильным выбором исходного материала. В селекции облепихи используется исходный материал различного происхождения. Источником почти готовых по многим признакам форм и ценных генов являются естественные популяции дикорастущих облепишников (Букштынов и др., 1985).

Материалы и методы исследования

За основу определения запасов сырья была положена методика определения запасов лекарственных растений Всесоюзного научно – исследовательского института лекарственных растений (ВЛАР).

Обследования проводились в конце августа и в сентябре 2022 г., маршрутно – рекогносцировочным методом. Отбор участков приводится на основе изучения литературных данных и карт.

Согласно методике в наиболее рапространенных растительных сообществах с участием облепихи закладывали пробные площадки для определения запасов сырья с площадью 25-100 м^2. На каждой учетной площадке проводилась испозольная оценка, оценивались проективное покрытие облепихи возрастной и половой состав и подсчитывалось число женских и плодоносящих кустов. Затем плоды одного куста или определенной части куста или определенной части куста была собраны и взвешены.

Общая площадь произрастания была определенна приблизительно или с помощью GP 12 и карт. Одновременно определяли проективное покрытие общего древостоя и видов встречающихся в сообществах.

При оценке экономического значения также уделялось внимание доступности и заболеваниям зарослей и ягод.

По возможности на местах проводилось интервью со сборщиками, заготовителями и жителями, с целью определения объемов заготовок, времени способов заготовки, выявления проблем при оформлении разрешительных документов, выявления конфликтов с другими землепользователями. С целью выявление нынешнего состояния зарослей облепихи объема сбора плодов и изготовления продуктов и последовательно определение потенциала облепихи неоднократно проводились экспедиции и анализы.

Результаты исследования

При обследовании естественных насаждений природных популяций облепишников побережья озера Иссык-Куль, нами проводились аналитическая селекция-это выделение из насаждений местных форм естественной дикорастущей популяции облепихи готовых форм растений с ценными хозяйственно-биологическими свойствами (рис. 1).

Рис. 1. Иссык-Кульская бесколючая форма облепихи

Отбор готовых ценных форм в дикорастущих зарослях по их фенотипическим признакам и свойствам, сформировавшимся на основе взаимодействия генотипа с конкретными условиями внешней среды (рис. 2).

Рис. 2. Низкорослые облепиховые заросли Прииссыккулья, 1700 м. н.у.м.

Отборные формы размножают черенкованием, корнеотпрысками, а затем изучают в условиях культуры (рис. 3). Этот метод применим лесхозами и опытными станциями, расположенными близко к естественным зарослям.

Рис. 3. Посадка заготовленных одревеснивших черенков облепихи

Обследование проводились в середине августа 2021 года, маршрутно-рекогносцировочным методом. Отбор участков проводилось на основе изучения литературных данных и карт.

Согласно методике (Михайловский, 1983, Кулиев, 2011) в наиболее распространенных растительных сообществах с участием облепихи закладывали пробные площадки для определения запасов сырья с площадью 25-100м. кв. На каждой учетной площадке проводилась испозольная-глазомерная оценка, оценивалось проективное покрытие облепихи возрастной и половой состав и подсчитывалось число женских и плодоносящих кустов. Затем плоды одного куста или определенной части куста была собраны и взвешаны.

Общая площадь произрастания была определена приблизительно или с помощью GP-12 и карт. Одновременно определяли проективное покрытие общего древостоя и видов встречающихся в сообществах.

Большая ценность облепихи вызывает необходимость расширения площади возделывания ее культурных сортов и отобранных в природе форм, отличающихся крупными плодами на длинных плодоножках, высоким содержанием биологически активных веществ морозоустойчивостью и засухоустойчивостью.

В августе 2021 года научными сотрудниками была проведена научная рекогносцировочное обследование плодоношения облепихи вокруг озера Иссык-Куль. Во время обследования впервые в Кыргызстане нами была обнаружена безколючая форма облепихи крушиновидной в природных популяциях облепишников Иссык-Куля. Безколючие кустарники облепихи были отмечены на карте для дальнейшего научного наблюдение. В настоящее время заготовлены семена и черенки выбранных безколючих форм облепихи для выращивание в тепличных условиях путем получения материнской наследственности в условиях культуры низкорослостью и отсутствием колючек.

Дискуссия

По последним данным учета лесного фонда 2003 года и материалами лесоустройства в лесах Кыргызской Республики общая площадь естественных зарослей облепихи крушиновидной составляет 6,3 тыс.га (Кулиев, 2011). Одной из важных задач стоящей перед социально-экономическим народным хозяйством Кыргызстана, является обеспечение населения лекарственными и витаминными препаратами. Одним из направлений ее решения выступает хозяйственное использование облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) и созданием культурных плантаций, представляющей интерес как пищевое, витаминное и лекарственное растение.

Выводы

В перспективе, в ходе сортоиспытания, набор сортов для условий Кыргызстана должен быть уточнен, а в природе отобраны местные формы, отличающиеся качествами, необходимыми для высокопродуктивных культурных плантаций.

Наиболее приемлемо для производства размножение облепихи зелеными и одревесневшими черенками.

Эффективность в лесном хозяйстве всегда связана с достижением той или иной цели, которое ставит себе лесное хозяйство в целом или каждое из лесохозяйственных мероприятий в отдельности. Цель лесного хозяйства должна состоять в наиболее эффективном использовании плодов с получением наибольшего чистого дохода.

От лесного хозяйства как отрасли материального производства с многогранным и часто незаменимым характером требуется максимально возможное сохранение, разведение лесов, и повышение их продуктивности. С течением времени все заметнее обнаруживается дефицитность недревесных продуктов леса, которое по значимости зачастую оказываются полезнее древесного сырья. В связи с этим вопросом повышение продуктивности лесов приобретает всевозрастающее значение. Экономическая оценка важна в целях выяснения наилучшего способа выращивания и реализации посадочного материала и ценообразования.

Площадь естественных зарослей облепихи в Иссык-Кульской котловине составляет примерно 5,72 тыс, га с биологическим запасом плодов 2,5 тыс.т при среднем урожае 430 кг/га (Боряев и др., 1977).

Перед учеными и исследователями Кыргызстана имеется большая возможность проведения исследовательских работ по выявлению отбора хозяйственно-ценных форм облепихи путем селекционных работ, а также представляется возможность совместно учеными других дружественных Государств начать работу по выявлению химического состава естественно произрастающих плодов облепихи крушиновидной ценных кыргызстанских форм.

Использованная литература

1. А. С. Кулиев, Селекционно-морфологические особенности выращивания облепихи в условиях южного Кыргызстана./ Бишкек, 2011.- с. 123.
2. В.П.Михайловский, Временные рекомендации по выращиванию посадочного материала и созданию плантаций облепихи в Киргизии. //Госкомитет Киргизской ССР по лесному хозяйству, г.Фрунзе, 1983.- с.15.
3. К. Улеманн., А. Казакбаева., З.Х. Сарымсаков, Облепиха крушиновидная – золото Ыссык-Куля/ Изучение запасов продуктов и потенциала, 1995. – с. 26
4. А.Д. Букштынов, Т.Т. Трофимов, Б.С. Ермаков, Облепиха./ Москва, Лесная промышленность, 1985.- с.183.
5. Боряев К.И., Пименова М.Г., Супрунова Р.М. Запасы плодов облепихи в Иссык-Кульской котловине // Витаминные растительные ресурсы и их использование. – М., 1977. – с. 129-131.

УДК 634:634.2:634.7

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА СЛИВЫ В ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Осконбекова Айгул Осконбековна (ORCID 0009-0004-2388-9516),
Тургунбаев Кубанычбек Токтоназарович (ORCID 0000-0002-4159-9545)
Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Приведено описание помологических признаков 5 новых сортов сливы Елена, Чуйская красавица, Дарья, Анастасия и Находка, выведенных в НИИ Ботанический сад им. Э.З. Гареева НАН КР. Сорт Елена передан на государственное сортоиспытание в 2003 году. По результатам сортоиспытания, сорт в 2009 году введен в «Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики». По результатам сортоизучения сорт Чуйская красавица передан на государственное испытание в 2003 году, в 2011 году введен в «Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики». Сорт Анастасия зимостойкий и засухоустойчивый, урожайный, по результатам сортоизучения передан на государственное сортоиспытание в 2003 году. Сорт Дарья по результатам сортоизучения передан на государственное испытание в 2008 году. Сорт Находка получен от межсортовой гибридизации сортов Исполинская и Стенли, гибридный № 4т-2-57. Авторы сорта Солдатов И.В., Албанов Н.С.

Ключевые слова: слива, помологические признаки, межсортовая гибридизация, урожайность, устойчивость к факторам среды, зимостойкость, засухоустойчивость

ЫСЫК-КӨЛ ОБЛАСТЫНДАГЫ КАРА ӨРҮКТҮН ЖАҢЫ АЛГЫНДУУ СОРТТОРУ

Өскөнбекова Айгүл Өскөнбековна (ORCID 0009-0004-2388-9516),
Тургунбаев Кубанычбек Токтоназарович (ORCID 0000-0002-4159-9545)
К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Макалада Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Э.З. Гареев атындагы илим-изилдөө институту Ботаникалык бакчасында өстүрүлгөн 5 жаңы өрүктүн Елена, Чуйская Красавица, Дарья, Анастасия жана Находка сортунун помологиялык мүнөздөмөлөрү берилген. Елена сорту 2003-жылы мамлекеттик сорт сыноосуна берилген. Сортту сыноонун жыйынтыгы менен 2009-жылы «Кыргыз Республикасынын аймагында колдонууга уруксат берилген өсүмдүктөрдүн сорттору менен гибриддеринин мамлекеттик реестрине» киргизилген. Сорттук изилдөөнүн жыйынтыгы менен 2003-жылы «Чуйская красавица» сорту мамлекеттик сыноого алынып, 2011-жылы «Кыргыз Республикасынын аймагында колдонууга уруксат берилген өсүмдүктөрдүн сорттору менен гибриддеринин мамлекеттик реестрине» киргизилген. «Анастасия» сорту кышка жана кургакчылыкка чыдамдуу, түшүмдүү болуп, сорт изилдөөнүн жыйынтыгы менен 2003-жылы мамлекеттик сорт сыноосуна өткөрүлгөн. Дарья сорту сорттук изилдөөнүн жыйынтыгы менен 2008-жылы мамлекеттик сыноого берилген. Находка сорту № 4т-2-57 гибриди Исполинская жана Стэнли сортторун сорт аралык гибриддештирүүдөн алынган. Сорттун авторлору Солдатов И.В., Албанов Н.С.

Өзөктүү сөздөр: кара өрүк, помологиялык мүнөздөмөлөр, сорт аралык гибриддештирүү, түшүмдүүлүк, экологиялык факторлорго туруктуулук, кышка туруктуулук, кургакчылыкка туруктуулук

NEW PROMISING PLUM VARIETIES IN ISSYK-KUL REGION

Oskonbekova Aigul Oskonbekovna (ORCID 0009-0004-2388-9516),
Turgunbaev Kubanychbek Toktonazarovich (ORCID 0000-0002-4159-9545)
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. The description of the pomological features of 5 new plum varieties Elena, Chuyskaya Krasavitsa, Daria, Anastasia and a find bred at the E.Z. Gareev Botanical Garden Research Institute of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic is given. The Elena variety was transferred to the state variety testing in 2003. According to the results of the variety testing, in 2009 the variety was entered into the "State Register of varieties and hybrids of plants approved for use in the territory of the Kyrgyz Republic". According to the results of the variety study, the Chuiskaya Krasavitsa variety was submitted for state testing in 2003, and in 2011 it was entered into the "State Register of Varieties and hybrids of plants approved for use in the territory of the Kyrgyz Republic." The Anastasia variety is winter-hardy and drought-resistant, yielding, according to the results of variety studies, it was transferred to the state variety testing in 2003. According to the results of the variety study, the Daria variety was submitted for state testing in 2008. The Nakhodka variety was obtained from intervarietal hybridization of the Ispolinskaya and Stanley varieties, hybrid No. 4t-2-57. The authors of the variety are Soldatov I.V., Albanov N.S.

Keywords: plum, pomological features, interport hybridization, yield, resistance to environmental factors, winter hardiness, drought resistance

Введение

Высокогорная Иссык-Кульская котловина является одним мз важнейщих экономических районов Кыргызстана. Развита горнорудная промышленность- предприятия до добыче каменного угля,ц цветных и редких металлов, а также по переработке пищевой и вкусовой продукции. Сельское хозяйство базируется на производстве техниче-

ских, зерновых и кормовых культур. На альпийских и субальпийских лугах развито животноводство. Вместе с тем Прииссыккулье по праву считается средазиатской здравницей. Здесь имеются многочисленные санатории, дома отдыха и пансионаты, резорт центры международного уровня. В связи с этим возрасла потребность в свежих фруктах и продуктах их переработки. Выведение новых устойчивых и высококачественных сортов сливы в Кыргызстане было начато проф. Э.З. Гареевым, создавшим коллекции плодовых растений, как основы для селекционной адаптации сливы к условиям Кыргызстана [Фрунзе, 1959]. В результате селекционных работ был создан богатейший гибридный фонд сливы, из которого были выделены перспективные сорта различных сроков созревания столового и консервного направления, а также сухофруктовые сорта, пригодные для производства чернослива. На Государственное сортоиспытание в Иссык-Кульскую область было передано 11 сортов сливы, из них районированы сорта: Киргизская превосходная, Уркуя, Жибек, Кыял. На последующем этапе селекционных работ учениками Э.З.Гареева получен гибридный фонд гибридов сливы, насчитывающий более 5500 форм [Бишкек, 2003]. Из него на государственное сортоиспытание на 4 сортоучастках в Кыргызстане было передано за период с 2000 года – 24 новых сортов сливы. По результатам испытаний были районированы и включены в реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики в 2009 году новый сорт Елена, в 2011 г – Чуйская красавица, в 2015 г – Анастасия [Бишкек, 2009].

С 2018 года в Государственном реестре зарегистрированы 5 новых районированных сортов сливы: Дарья (№ 4-1-4-3), Находка (№ 4т-2-57).

Районированные сорта сливы селекции Ботанического сада им. Э. Гареева пригодны для использования в свежем виде, а также для промышленной переработки. Сорта сливы столового и консервного назначения: Елена, Чуйская красавица, Дарья, Анастасия и Находка. Для производства чернослива предназначены сорта сливы: Елена, Находка, Анастасия и Дарья.

Таблица 1

Сорта, прошедшие государственное сортоиспытание по Кыргызской Республике с 2003 по 2010 гг.

Наименование культуры	2003	2008	2009	2010	Всего
Слива	3	7	4	1	15

Таблица 2

Реестр сортов

Сорта допущенные к использованию на территории Иссык –Кульской области					
Елена	2009				
Чуйская красавица		2011			
Дарья			2018		
Анастасия				2015	
Находка					2018

Материалы и методы исследования

Целью нашей работы явилось: сортоизучение, выяснение особенностей роста и плодоношения. А также разработка рекомендаций по широком внедрению в различных экологических зонах Иссык- Кульской области наиболее перспективных сортов сливы. Перед нами стояла задача на основании изучения климатических условий и экологии отдельных сортов для культуры сливы. Программой исследования предусматривалось выявить перспективные сорта разных сроков созревания и назначения, определить экономическую эффективность возделывания сливы. По результатом проведенных исследований разработать мероприятия по расширению площадей под этой ценной плодовой культурой. Сортоизучение сливы проводилось в насаждениях на опытно-селекционной станции в Иссык-Кульском районе- в насаждениях село Чолпон-Ата. На опытном участке “Чолпон-Ата” изучались 5 сортов сливы.

Сортоизучение проводилось по методике Заслуженного деателя науки и техники, селекционера и автора многих сортов плодо-ягодных культур, доктора биологии И.В.Мичурина. Во все время исследования проводилось наблюдения за прохождением фенологических фаз роста и развития деревьев сливы, определялась зимостойкость, урожайность, качество плодов.

Результаты исследования

По результатам исследований, проведенных с 5 сортами, ранее высаженными ученными Ботанического сада НАН КР в результате селекционных работ были выведены подходящие сорта и районированы для выращивания в условиях Иссык – Кульской котловиныв плодово-опытной станции, были выявлены ряд свойств и характристик качества данных сортов.

Биохимические анализы плодов на содержание сахаров, кислот и сухих веществ проводились в лабораториях Иссык-Кульской опытной станции. Причем, сухие вещества в плодах определялись рефрактомертом, общая кислотность–методом титрования децинормальным раствором щелочи (КОН), сахара определялись по Бертрану. Механический анализ плодов проводился методом взешивания.

Агротехнический уход в подопытных насаждениях включал: перекопку присвольных кругов с предварительным внесением орган-минеральных удобрений, обрезка деревьев заключающуюся в удалении сухих, трущихся и поло-

манных веток, 3-4 вегеатционных и одного влагозарядкового поливов. На участке опытной станции Иссык-Кульской котловины ввиду низкой влагоемкости почвы количество вегетационных поливов доводилось в среднем до 12-14.

Все 5 сортов показывают себя с отличными качествами плодов, как вкусовыми, так и товарного вида. А в особенности 2 сорта – Елена и Анастасия хороши для использования в сухом виде в качестве сухофруктов. При технической переработке и солнечной сушке дают высококачественную продкцию.

Краткое описание сортов

Елена

Сорт является вторым поколением от гибридизации сливы домашней с черным абрикосом. Цветки сорта сливы домашней – Стенли опыляли пыльцой межродового гибридного сорта Жибек *[Prunus domestica L. x Armeniaca dasycarpa Ehrh]*, селекции Э.З.Гареева. Сорт получен в Ботаническом саду им.Э.Гареева НАН КР, автор сорта – Солдатов И.В.

Сорт Елена устойчив к абиотическим и биотическим факторам среды, плодоношение обильное, урожайность высокая. Дерево среднее, быстрорастущее, с метловидной формой кроны, средней густоты. Сорт скороплодный, плодоношение происходит на букетных веточках, прутиках различной длины, в том числе на длинных приростах. Побеги средние, коричнево-бурые с обилием крупных чечевичек. Листья средней величины, яйцевидные или эллиптические, коротко заостренные, основание узко округлое или дуговидное. Пластинка листа плоская или вогнутая лодочкой, изогнута вниз, темно-зеленая, средней толщины, матовая, морщинистая, со слабым блеском. Край листа одинарно или двояко зубчато-городчатый. Опушение верха отсутствует, с нижней стороны оно слабое. Железки приподнятые, 1-2, воронковидные, желто-зеленые или буро окрашенные.

Плод удлиненно-овальный, крупный, средней массой 36,7 г, при урожайности 86,7 ц/га. Максимальный размер плодов может достигать 101г., при средней массе 84,7 г. Внешний вид плодов 4,8 -5 баллов. Окраска черно-синяя, с множеством крупных золотистых подкожных точек. Восковой налет сильный. Вершина вытянутая, основание с воронкой средней глубины. Брюшной шов слабый, более глубокий у вершины. Кожица толстая, плотная, снимается с зрелого плода легко. Мякоть желто-зеленая, тонковолокнистая, плотная, сочная. Сахаристость сильная, кислотность и аромат средние. Вкус превосходный, гармоничный, 4,8 – 5,0 балла. Плодоножка голая, длиной 20 мм, тонкая, 1,2 мм., прикреплена к зрелому плоду среднее, отрыв сухой. Косточка обратнояйцевидная, крупная, отделяется от мякоти средне. Основание узко округлое, верхушка заостренная. Спинной шов средне открытый, брюшной шов средний. Киль средней длины, острый. Поверхность мелкоямчато – бугорчатая, светло-коричневатая. Плоды созревают в конце августа, универсального назначения, пригодны для сушки на чернослив и различных видов переработки, превосходны для употребления в свежем виде.

Сорт Елена передан на государственное сортоиспытание в 2003 году. По результатам сортоиспытания, сорт в 2009 году введен в «Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской республики».

Чуйская красавица

Сорт является отдаленным межвидовым гибридом сливы американской Южная Дакота и сливы домашней (смесь сортов) *[P. americana March. (2n=2x=16) X P.domestica L. (2n=6x=48)]* (3).Гибридный № 6-9-4. Автор сорта Солдатов И.В.

В морфологии дерева, листа, цветка и плода в равной степени проявляются признаки сливы американской и сливы домашней. Сорт отличается высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям зимовки, к заморозкам и к засухе, унаследованной им от материнского сорта Южная Дакота. Это позволяет гибриду плодоносить более урожайно и регулярно, независимо от погоды, по сравнению с другими сортами сливы домашней.

Дерево среднерослое, быстрорастущее, с шаровидной, раскидистой кроной средней густоты. Сорт скороплодный, плодоношение происходит на букетных веточках, прутиках различной длины, в том числе на длинных однолетних приростах. Побеги средней толщины, коленчатые, коричнево-бурые, голые, чечевички мелкие. Рост побегов вертикальный и горизонтальный. Листья крупные и средние, обратно-яйцевидные или овальные, морщинистые, матовые. Пластинка листа вогнутая лодочкой, изогнута вниз в средней степени. Вершина листа коротко остро заостренная, основание клиновидное или дуговидное. Опушение верха отсутствует. Железки мелкие, 4-6, приподнятые, зеленые. Край листа двояко пильчатый.

Плоды крупные, округло-овальные, неравнобокие. массой 46,3 г, внешний вид 4,1-4,5 балла. Вершина округлая, основание с мелкой воронкой, открывающейся в брюшной шов. Плодоножка средней длины, толстая, прикреплена прочно. Окраска плода фиолетово-бурая, размытая, восковой налет сильный. Кожица толстая, плотная. Мякоть желтая, среднеплотная, тонкозернисто-волокнистая, слабосочная. Сахаристость ее сильная, кислотность средняя, специфический аромат средне выражен. Вкус сладкий или кисло-сладкий, содержательный, с терпковатым привкусом, приятный, с оценкой 4,2 балла. Косточка средней величины, широко яйцевидная, вершина и основание узко округлые, спинной шов узко открыт, киль большой, острый. Поверхность мелкоямчато- бугорчатая, ворсистая, в средней степени отделяется от мякоти.. Плоды созревают в конце августа, транспортабельные. Сорт отличается высокой урожайностью, устойчивостью к условиям зимовки, заморозкам, засухе.

По результатам сортоизучения сорт передан на государственное испытание в 2003 году. в 2011 году введен в «Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской республики».

Анастасия

Сорт получен при межсортовой гибридизации сортов сливы домашней Кабардинская ранняя и Стенли. Гибридный № 2Б-9-13. Автор сорта Солдатов И.В. Дерево среднерослое, быстрорастущее, с метловидной, приподнятой кроной средней густоты. Плодоносит ежегодно на плодовых прутиках и букетных веточках, урожайность высокая.

Побеги вертикально растущие, изогнутые, междоузлия средние. Кора коричневая, без опушения, чечевички часто расположены.

Лист средний, овальный или обратнояйцевидный, заостренный, зеленый, Пластинка слабовогнутая, верх матовый, морщинистость средняя. Основание округлое, вершина резко заостренная,

Плод округло-овальный, неравнобокий, очень крупный, массой 57,1 г. Вершина плода округлая, основание – плоскоокруглое, с воронкой средней глубины. Брюшной шов средней глубины. Кожица плотная, толстая, снимается с плода с трудом.

Окраска фиолетовая, подкожные точки многочисленные, крупные, золотистые.

Мякоть желто-зеленая, плотная, зернисто-волокнистая, среднесочная. Сахаристость высокая, кислотность и аромат средние. Вкус гармоничный, с оценкой 4,6 баллов.

Плодоножка тонкая, длинная прикреплена к плоду в средней степени. Косточка округло-яйцевидная, крупная, массой 2,36 г. Окраска коричневатая, верхушка широко округлая, основание заостренное. Спинной шов пленчатый, брюшной шов широкий, киль средний, острый, поверхность косточки почти гладкая, от мякоти отделяется средне. Созревание наступает в третьей декаде августа.

Сорт зимостойкий и засухоустойчивый, урожайный, по результатам сортоизучения передан на государственное сортоиспытание в 2003 году.

Дарья

Сорт получен при межсортовой гибридизации сортов сливы домашней Стенли и Кыргызская превосходная.

Дерево среднерослое, быстрорастущее, с метловидной, раскидистой кроной средней густоты. Плодоносит ежегодно на плодовых прутиках. Побеги средней толщины, изогнутые, темно- коричневые, не опушенные. Чечевички малочисленны, средней величины.

Листья средней величины, обратнояйцевидные или овальные, коротко заостренные, темно-зеленые. Поверхность морщинистая, матовая, с тусклым блеском. Пластинка листа вогнутая, изогнута вниз. Основание узко округлое, вершина резко заостренная. Край листа городчатый, зазубренность мелкая, иногда с железками или ворсинками по краям. Черешок средней длины и толщины, пигментированный.

Плод очень крупный, средней одномерности, средняя масса 52,3 гр., удлиненной округлояйцевидной формы. Вершина округлая, основание с глубокой воронкой. Брюшной шов средней глубины. Плодоножка длинная, отрыв сухой.

Кожица тонкая, плотная, снимается с мякоти легко. Окраска черная, сплошная, с множеством серых подкожных точек и сильным восковым налетом.

Мякоть желтая, среднеплотная, тонкозернисто-волокнистая, среднесочная. Вкус гармоничный, кисло-сладкий, приятный, с оценкой 4,5 баллов. Косточка средней величины, удлиненно-яйцевидная, , вершина и основание заостренные. Брюшной шов широкий, киль короткий, острый, поверхность среднеямчатая, отделяется от мякоти

хорошо. Созревание начинается в конце июля. Сорт получен на основе сливы Кыргызской превосходной, зимостойкого сорта, с широкой амплитудой адаптации. Отличается устойчивостью к факторам среды, урожайностью, транспортабельностью, ранним сроком созревания. По результатам сортоизучения сорт передан на государственное испытание в 2008 году.

Находка

Сорт получен от межсортовой гибридизации сортов Исполинская и Стенли, гибридный № 4т-2-57. Авторы сорта Солдатов И.В., Албанов Н.С.

Дерево средней величины, быстрорастущее, с метловидной, раскидистой кроной средней густоты. Плодоносит на плодовых прутиках и букетных веточках. Побеги средней толщины, прямые, коричневые. Междоузлия укорочены, узлы утолщенные, чечевички многочисленные, средней величины.

Листья средней величины, удлиненно обратно-яйцевидные или овальные, коротко заостренные, темно-зеленые, морщинистые, матовые, со слабым блеском. Пластинка листа плоская или слабо изогнута поперек, не вогнута. Опушенность верха слабая по главной жилке, нижняя поверхность средне опушена по всем жилкам. Вершина заостренная, основание дуговидное. Край листа двояко пильчатый.

Плоды очень крупные, одномерные, массой 45,3 г., удлиненной обратно-яйцевидной формы. Вершина слабо вдавлена, основание вытянутое, с мелкой воронкой. Брюшной шов мелкий. Плодоножка средней длины и толщины, без опушения. Окраска фиолетово- черная, сплошная, подкожные точки бурые, хорошо заметны, восковой налет сильный. Кожица среднеплотная, снимается с плода легко. Мякоть желто-зеленая, плотная, токозернисто – волокнистая, среднесочная. В ней содержится сухих веществ 22,5%, сахаров 13,2%, кислот 0,7%, пектинов 0,54%. Вкус кисло-сладкий, гармонично выражен, сахаристость сильная, кислотность и аромат средние. Дегустационная оценка плодов 4,6, баллов. Косточка средней величины, обратно-яйцевидная, свободная от мякоти. Сорт зимостойкий, устойчив к вредителям и болезням, скороплодный, урожайный. Сорт универсального назначения, пригоден для транспортировки, плоды созревают в середине сентября.

Дискуссия

Солдатовым И. В. разработаны программы выведения новых зимостойких, устойчивых, высококачественных сортов сливы и проведены селекционно-генетические исследования на основе межсортовой, межвидовой и межродовой гибридизации, гаплоидного апомиксиса сливы. В результате селекционных работ был создан богатейший гибридный фонд сливы, из которого были выделены перспективные сорта различных сроков созревания столового и консервного направления, а также сухофруктовые сорта, пригодные для производства чернослива.

В созданной Э.З. Гареевым лаборатории плодовых растений, под руководством ученика Э. З. Гареева к. б. н. , с. н. с., Солдатова И. В., создан гибридный фонд, насчитывающий более 5500 форм сливы , из которых в сортоизучение выделено 47 форм. В государственное сортоиспытание за период с 2000 года передано 24 сорта сливы. Из них прошли испытание и районированы в Кыргызской Республике 18 новых сортов сливы.Приведены результаты селекционно-генетических исследований, изучения, отбора и государственного сортоиспытания гибридных форм и сортов сливы. Описания районированного в Кыргызской Республике сорта Елена и переданных на сортоиспытания сортов: Чуйская красавица, Анастасия, Находка, Дарья.

Выводы

В условиях климата Иссык-Кульской котловины сорта групп сливы формируют крупные плоды интенсивной окраской и сильным ароматом. В плодах удачно сочетаются сахара, кислоты , которые придают им высокие вкусовые качества. Деревья большинства сортов отличаются ранним вступлением в пору плодоношения высоким и устойчивым урожаем. Все эти 5 сортов являются перспективными для внедрения в производство по Иссык – Кульской области. Но эти сорта не имеют широкого распространения и по этому рекомендуется с помощью плодовых питомников довести до фермеров и населения.

Использованная литература

1. Гареев Э.З. Плодовые культуры Кыргызстана. Киргосиздат, Фрунзе, 1959 . С 134.
2. Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики. Бишкек, 2003. – 34с.
3. Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики. Бишкек, 2009.- С 35.
4. Солдатов И.В., Полторацкий А. А., Абдылдаева Н.К., Радивкер В.М. Новые сорта сливы селекции Ботанического сада НАН Кыргызской Республики. / Интродукция и акклиматизация растений в Кыргызстане. – Фрунзе: Илим, 1995. С.99-102.
5. Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики. Бишкек, 2018. С 35-36.

6. Солдатов И.В. Основные результаты отдаленной гибридизации сливы домашней. // Тез. Докл. XX Мичуринских чтений «Проблемы и перспективы отдаленной гибридизации плодовых и ягодных культур». – Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им Мичурина, 2000.- С. 39-40.
7. Интродукция, сохронение биоразнобразия и использование растений // Материалы международной научно-практической конференции посвященной 100 – летию со дня рождения чл.- корр. НАН КР Э. Гареева и Международному Году Биоразнообразия Бишкек 2010.- С.195-202.

УДК 631.527.52:633.174

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЛЕКЦИОННОГО ЦЕНТРА

Полюдина Ревмира Ивановна,
Потапов Дмитрий Анатольевич,
Гришин Василий Михайлович,
Максименко Константин Викторович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук»,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: revmira.polyudina@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты селекционных исследований сельскохозяйственных культур за 2021–2023 гг. На ГСИ РФ в 2022 г. передан сорт озимой мягкой пшеницы Обская заря с высокой зимостойкостью и урожайностью. Для степной зоны созданы и включены в Госреестр РФ в 2023 г. высокоурожайные сорта яровой мягкой пшеницы – Баганочка и Сибирячка. В 2022 г. включен в Госреестр Республики Казахстан высокоурожайный сорт суданской травы Ника. С 2024 г. находится на государственном сортоиспытании РФ по Западно-Сибирскому региону сорт суданской травы Краснообская. В 2024 г. включен в Госреестр РФ новый раннеспелый тетраплоидный зимостойкий и высокоурожайный сорт клевера лугового Ассоль. Впервые в России создан сорт 000-типа ярового рапса СибНИИК 32.
Ключевые слова: скороспелость, урожайность, пшеница, суданская трава, клевер, рапс, соя

RESEARCH RESULTS OF THE BREEDING CENTER SFSCA RAS

Polyudina Revmira Ivanovna,
Potapov Dmitry Anatolyevich,
Grishin Vasily Mikhailovich,
Maximenko Konstantin Viktorovich

Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: revmira.polyudina@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of breeding studies of agricultural crops for 2021-2023. In 2022, the Obskaya zarya variety of winter soft wheat with high winter hardiness and yield was transferred to the state test. In 2023, high-yielding varieties of spring soft wheat – Baganochka and Sibiryachka – were created for the steppe zone and included in the state register. In 2022, a high-yielding variety of Sudan grass Nika was included in the state register of the Republic of Kazakhstan. Since 2024, the Krasnoobskaya variety of Sudan grass has been under state variety testing in Russia. In 2024, a new early-maturing tetraploid hardy and high-yielding variety of meadow clover Assol was included in the state register of Russia. For the first time in Russia, a variety of 000-type spring rapeseed was created – SibNIIK 32.
Keywords: early maturity, yield, wheat, sudan grass, clover, rapeseed, soy

Введение

Одной из актуальных задач селекции кормовых культур является создание новых адаптивных сортов с высокой репродукционной способностью, улучшенным качеством кормовой массы с признаками устойчивости к абиотическими стрессам и основным болезням. В селекционном центре Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук создано более 60 сортов кормовых культур, относящихся к 24 видам. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений РФ включен 51 сорт [1].

Материалы и методы исследования

В Селекционном центре СФНЦА РАН в качестве генетического базиса селекции используются образцы коллекции ВИР, других НИУ и местного генофонда. Для создания новых сортов с необходимым комплексом хозяйственно ценных признаков применяются методы: гибридизация внутривидовая (рапс, соя) и отдаленная (рапс); поликросс-метод (клевер, суданская трава); индуцированный мутагенез (клевер, суданская трава, соя); полиплоидия (клевер); биотехнологические методы (рапс, соя).

Результаты исследования

В результате совместных исследований методом индивидуального отбора из гибридной популяции [Багратионовка×*Agropyron glaucum*] × Ларс, полученной на основе межвидовой и межродовой гибридизации создан сорт мягкой озимой пшеницы Обская заря (табл. 1).

Таблица 1

Результаты конкурсного сортоиспытания селекционной линии озимой пшеницы ГЛ-16-Е (сорт Обская Заря) (за 2019–2021 гг.)

Показатель	Глория	Новосибирская 40	Откл. от st.
Урожайность зерна, ц/га	57,2	48,0	+ 0,92/19%
Зимостойкость, %	65	63	+ 2
Высота растений, см	85	104	–19
Устойчивость к полеганию, балл	4,9	4,1	+ 0,7
Масса 1000 зерен, г	37,7	35,9	+1,8
Натура зерна, г/л	821	811	+10
Стекловидность, %	50	44	+6
Содержание клейковины, %	25	26,8	–1,8

Средняя высота растений сорта – 85 (80–86) см. Масса 1000 семян 37,7 (35,9–40,7) г. Продолжительность вегетационного периода до созревания 322 дня. Зимостойкость 65 %. Максимальная урожайность – 73 ц/га. Средняя урожайность составляет 57 ц/га. Сорт передан на государственное сортоиспытание по Западно- и Восточно-Сибирскому регионам в 2022 году.

Новый сорт яровой мягкой пшеницы Баганочка создан методом межвидовой сложной гибридизации с последующим индивидуальным отбором в СФНЦА РАН совместно с СибНИИРС – филиалом ИЦиГ СО РАН. Вегетационный период на 2 дня короче стандарта Омская 36, что по типу спелости характеризует новый сорт как среднеранний (табл. 2).

Таблица 2

Длина вегетационного периода яровой мягкой пшеницы Баганочка (суток), 2017–2019 гг.

Год	Новый сорт Баганочка	Стандарт Омская 36	Отклонение от стандарта
2017	80	82	-2
2018	88	90	-2
2019	72	75	-3
Среднее	80	82	-2

Сорт в 2023 г. включен в Государственный реестр по Западно-Сибирскому региону. Сорт среднеранний, вегетационный период 72–88 дней. Урожайность зерна изменялась от 20,2 до 34,3 ц/га, в среднем за годы испытаний составила 25,4 ц/га, что на 3,1 ц/га выше стандарта (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность зерна яровой мягкой пшеницы Баганочка, ц/га, 2017 –2019 гг.

Год	Новый сорт Баганочка	Стандарт Омская 36	Отклонение от стандарта	НСР 05
2017	21,7	18,3	+3,4	1,6
2018	34,3	30,9	+3,4	1,3
2019	20,2	17,7	+2,5	1,1
Среднее	25,4	22,3	+3,1	1,2

Новый сорт отличается повышенной озерненностью колоса, по продуктивной кустистости и массе 1000 зерен находится на уровне стандарта (табл. 4).

Таблица 4

Элементы структуры урожайности, (среднее за 2017–2019 гг.)

Показатели	Новый сорт Баганочка	Стандарт Омская 36	Отклонение от стандарта
Продуктивная кустистость, шт.	1,29	1,23	+0,06
Высота растения, см	73,7	78,0	-4,3
Озерненность колоса, шт.	25	23	+2
Масса 1000 зерен, г.	35,0	35,3	-0,3

Масса 1000 зерен в среднем 35 г, натура 773 г/л, содержание сырой клейковины 29,5 %, сырого протеина 16,7 %. Рекомендуется для возделывания в лесостепи и степи Западной Сибири [2]. Зерно сорта Баганочка имеет повышенные показатели по натуре, содержанию сырой клейковины, хорошие хлебопекарные качества, по содержанию сырого протеина характеризует новый сорт как сильную пшеницу.

Сорт яровой мягкой пшеницы Сибирячка создан методом внутривидовой гибридизации совместно с НИИСХ Северного Зауралья – филиал Тюменского НЦ СО РАН. Сорт среднеспелый, урожайный, пластичный, устойчивый к полеганию, выносливый к распространенным патогенам и с высококачественным зерном; урожайность зерна 25,4 ц/га (табл. 5).

Таблица 5

Хозяйственно ценные признаки и биологические свойства сорта яровой мягкой пшеницы Сибирячка

Показатели	Новый сорт Сибирячка			Сред-нее	Стандарт Омская 36			Сред-нее
	2016	2017	2018		2016	2017	2018	
Урожай зерна, т/га	2,93	1,61	3,09	2,54	2,30	1,63	2,74	2,22
Натура зерна, г/л	782	778	792	784	746	759	765	757
Масса 1000 зерен, г	33,8	37,5	40,5	37,3	35,0	34,8	38,0	35,9
Содержание сырой клейковины, %	30,8	34,4	29,2	31,5	28,2	34,7	29,6	30,8

Создан для южной лесостепи и степных районов Западной Сибири. Новый сорт отличается повышенной продуктивной кустистостью, озерненностью колоса и массой 1000 зерен. Зерно сорта Сибирячка имеет повышенные показатели по натуре, содержанию сырой клейковины, хорошие хлебопекарные качества.

Совместно с НИУ Республики Казахстан созданы высокоурожайные засухоустойчивые сорта Достык 15, Карагандинская и Ника [3].

С 2024 г. сорт суданской травы Краснообская находится на государственном сортоиспытании РФ. Создан методом поликросса. Облиственность 36–40%. Средняя урожайность зеленой массы в сумме за два укоса – 335 ц/га, семян – 19,0 ц/га (табл. 6).

Таблица 6

Хозяйственно ценные признаки и биологические свойства сорта суданской травы Краснообская

Показатели	Новый сорт Краснообская			Среднее	Стандарт Новосибирская 84			Среднее
	2019	2021	2022		2019	2021	2022	
Урожайность зеленой массы, ц/га	279	359	367	335	253	302	310	288
Урожайность семян, ц/га	18,2	20,2	18,5	19,0	15,8	18,0	16,7	16,8
Масса 1000 семян, г.	14,7	15,6	16,2	15,5	13,4	14,1	15,2	14,2
Облиственность, %	38,0	40,0	36,4	38,1	36,2	38,0	32,7	35,6
Сырой протеин	9,7	10,1	11,4	10,4	8,9	9,3	11,1	9,8
Сахар, %	3,20	3,75	3,10	3,35	2,55	2,80	3,20	2,85

Продолжительность вегетационного периода сорта Краснообская составляет 105 дней, что укладывается в параметры сорта – 100–110 дней. Более высокую урожайность зеленой массы и сухого вещества новому сорту обеспечивают более широкие и длинные листья, достигающие в единичных случаях длины 70 см и ширины 5 см, более высокорослые растения с хорошей кустистостью и облиственностью. Высокая урожайность семян по сравнению со стандартом, формируется за счет более длиной метелки и большего числа семян в метелке.

С 2024 года в государственный Реестр сортов РФ включен новый сорт клевера лугового раннеспелого типа на тетраплоидной основе Ассоль [4]. Сорт создан в методом гибридизации, полиплоидии и отборов (СФНЦА РАН) и М. Ю. Новоселов (ФНЦ «ВИК» им. В. Р. Вильямса). Сорт тетраплоидный, двуукосного типа. Масса 1000 семян 2,72 г. Продолжительность вегетационного периода до первой укосной спелости – 68 дней, до созревания – 114. Зимостойкость 97 %. По трем циклам КСИ средняя урожайность зеленой массы за два укоса составляет 451 ц/га, сухого вещества – 89,2 ц/га, семян – 1,67 ц/га. Максимальная урожайность: зеленой массы за два укоса составляет 818 ц/га, семян – 2,99 ц/га. Содержание протеина 14,9 % (табл. 7).

Таблица 7

Урожайность клевера лугового сорта Ассоль (среднее за 2014–2019 гг.)

Показатель	Метеор (ст.1) ц/га	СибНИИК 10, (ст. 2) ц/га	Сорт Ассоль			$НСР_{05}$
			ц/га	± к ст.1 /ст.2	% к ст.1 /ст.2	
Зеленая масса	384	299,3	451	67/152	17,4/50,7	31,0
Сухое вещество	81,5	69	89	7,5/20	9,2/29	8,1
Семена	1,49	2,0	1,67	0,18/-0,33	11,2/-16,5	0,15

Новый сорт ярового рапса СибНИИК 32 созданный на базе СФНЦА РАН включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2022 г. по Западно- и Восточно-Сибирскому регионам. Создан методом отдаленной гибридизации с последующим многократным индивидуальным отбором при строгом инбридинге [5]. Предназначен

для использования на пищевые и кормовые цели. Содержание жира в семенах в среднем 47,8%, белка – 26,9%. Сорт безэруковый, низкоглюкозинолатный. Вегетационный период 95 дней. Урожайность семян в среднем 19,0 ц/га (максимальная – 30,0 ц/га). Особенность сорта – светлая окраска оболочки семян (табл. 8).

Таблица 8

Параметры нового сорта ярового рапса СибНИИК-32

Признак	СибНИИК-32	СибНИИК-198	%, ±
Урожайность семян, ц/га	19,0	15,9	119
Урожайность зеленой массы, ц/га	338,3	297,2	114
Сбор жира, ц/га	9,1	7,1	128
Содержание жира в семенах, %	47,8	44,5	3,3
Содержание эруковой кислоты, %	0	0	0
Содержание глюкозинолатов, мкМ/г и %	11,5	12,2	-0,7
Масса 1000 семян, г	4,90	4,61	106
Вегетационный период, дни	95	91	4

Сорт сои СибНИИК 9 создан методами радиационного мутагенеза и многократного индивидуального отбора. Сорт относится к манчжурскому подвиду [6]. Высота растения в зависимости от условий выращивания 70–120 см, высота прикрепления нижнего боба 11–15 см. Сорт скороспелый, продолжительность вегетационного периода 86–107 дней. Предназначен для зернового использования. Масса 1000 семян 150-190 г. Урожайность за годы конкурсного сортоиспытания оставила в среднем 18,3 ц/га; максимально до 34 ц/га (табл. 9).

Таблица 9

Хозяйственные и биологические свойства

	Сорт СибНИИК 9			Среднее	Стандарт СибНИИК 315			Среднее
	2011	2012	2013		2011	2012	2013	
Урожайность семян	19,3	16,9	18,8	18,3	15,3	13,3	18,1	15,6
Натура семян, г	770	768	768	769	782	781	771	778
Масса 1000 семян, г	185	154	184	174	159	141	182	164
Содержание сырого протеина, %	37,3	36,8	39,2	37,8	37,5	36,8	38,0	37,4
Содержание жира, %	18,7	19,0	18,1	18,6	18,2	17,9	17,5	17,9

Сорт СибНИИК 9 отличается засухоустойчивостью. Практически не полегает, устойчив к растрескиванию бобов. Отличается повышенным содержанием белка в семенах: от 37 до 40 %. Содержание жира в семенах 18–19 %. Включен с 2017 г. в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию по Средневолжскому, Уральскому, Западно- и Восточно-Сибирскому регионам.

Для создания скороспелых сортов сои с высоким содержанием белка в зерне с 2021 г. ведутся совместные исследования по геномной селекции с ИЦиГ СО РАН. Проведены отборы по содержанию белка, семенной продуктивности, высоте прикрепления нижнего боба и скороспелости. Получены гибриды F4. Созданы линии методом маркерно-ориентированной селекции с использованием данных высокопроизводительного генотипирования сои.

Выводы

Создан перспективный селекционный материал и новые сорта кормовых культур, адаптированных к условиям Сибири: озимой мягкой пшеницы – сорт Обская заря; яровой мягкой пшеницы – сорта Баганочка, Сибирячка; суданской травы – сорта Ника, Краснообская; клевера лугового – сорт Ассоль; яровой рапса – сорт СибНИИК 32 (000-нулевого типа) и сои – сорт СибНИИК 9. Данные сорта представляют большую ценность для кормопроизводства Сибири других регионов России и сопредельных государств.

Использованная литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформатех», 2023. – 631 с.
2. Немцев Б.Ф., Немцев А.Б., Полюдина Р.И., Куркова С.В. Новый сорт яровой мягкой пшеницы Баганочка // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2023;9(1):30-34. DOI 10.18699/LettersVJ-2023-9-05.
3. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Балыкина Н.В., Штаус А.П. Суданка в кормопроизводстве Сибири / Под ред. Н.И. Кашеварова. Новосибирск, 2004. 224 с.
4. Полюдина Р.И. Клевер в Сибири / СФНЦА РАН. Новосибирск, 2017. – 348 с.
5. Осипова Г.М., Потапов Д.А. Рапс (Особенности биологии, селекция в условиях Сибири и экологические аспекты использования) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2009. 132 с.
6. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Потапов Д.А. Селекция сои в Сибирском НИИ кормов СФНЦА РАН // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – №.8. – С. 28-32 doi: 10.24411/0235-2451-2020-10804.

УДК 631.811/635.615

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ В БАХЧЕВОДСТВЕ

Рябчикова Наталья Борисовна (ORCID 0000-0002-2428-1319),
Кобкова Наталья Викторовна (ORCID 0000-0002-3351-0993)

Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», Волгоград, Россия

Аннотация. В данной статье представлены трех летние данные научных исследований для внедрения в производство элементов технологии возделывания бахчевых культур. Применение водорастворимых удобрений и регуляторов роста в богарных условиях является наилучшим решением в бахчеводстве. Урожай и качество полученной продукции является главным критерием применения в агротехнологии различных препаратов. Используемые регуляторы роста и водорастворимые удобрения предназначены для полноценного питания бахчевых культур.

Ключевые слова: водорастворимые удобрения, регуляторы роста, арбуз столовый, дыня, урожайность, биохимический анализ

БАКЧАЧЫЛЫКТА ӨСҮШТҮ ЖӨНГӨ САЛГЫЧТАРДЫ ЖАНА СУУДА ЭРҮҮЧҮ ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРДИ КОЛДОНУУНУН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ

Рябчикова Наталья Борисовна (ORCID 0000-0002-2428-1319),
Кобкова Наталья Викторовна (ORCID 0000-0002-3351-0993)

Аннотация. Бул макалада бакчачылык өсүмдүктөрүн өстүрүү технологиясынын элементтерин өндүрүшкө киргизүү боюнча үч жылдык илимий изилдөөлөрдүн маалыматтары келтирилген. Сугарылбаган шарттарда сууда эрүүчү жер семирткичтерди жана өсүштү жөнгө салгычтарды колдонуу бакчачылыкта эң жакшы чечим болуп саналат. Алынган продукциянын түшүмү жана сапаты айыл чарба технологиясында ар түрдүү препараттарды колдонуунун негизги критерийи болуп саналат. Пайдаланылган өсүштү жөнгө салгычтар жана сууда эрүүчү жер семирткичтер бакчачылык өсүмдүктөрүн толук азыктандыруу үчүн арналган.

Негизги сөздөр: сууда эрүүчү жер семирткичтер, өсүштү жөнгө салгычтар, тамактык дарбыз, коон, түшүмдүүлүк, биохимиялык талдоо

EFFICIENCY OF USING GROWTH REGULATORS AND WATER-SOLUBLE FERTILIZERS IN GOURD CULTIVATION

Ryabchikova Natalia Borisovna (ORCID 0000-0002-2428-1319),
Kobkova Natalia Viktorovna (ORCID 0000-0002-3351-0993)

Abstract. This article provides three-year data of scientific research aimed at the implementation of elements of gourd cultivation technology. The use of water-soluble fertilizers and growth regulators in dry-land conditions is the best solution in gourd cultivation. The yield and quality of the obtained products are the main criteria for the use of various preparations in agricultural technology. The growth regulators and water-soluble fertilizers used are intended to provide adequate nutrition for gourds.

Keywords: water-soluble fertilizers, growth regulators, Citrullus Lanatus, melon, yield, biochemical analysis

Введение

Такой важный аграрный прием, как внесение удобрений, напрямую зависит от решения «водного» вопроса [1]. В начале аграрной истории человечества использовались натуральные удобрения: навоз, компост, зола и т. д. Их можно было легко высыпать на поверхность земли и получить в дальнейшем эффект при возделывании тех или иных культур. В начале 19-го века начали широко использоваться селитра и первые РК-удобрения. С началом индустриализации, на заре 20-го века, стала доступна фиксация азота из природного газа, и на сегодняшний день уже производится 100 млн. тонн аммиака в год [3]. В середине 20-го века появилась возможность загранулировать необходимые элементы питания растений. И, наконец, в конце прошлого века человечество вышло на уровень производства водорастворимых без хлорных высококачественных удобрений [6]. В острозасушливых районах юго-восточной зоны страны применение минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры, в богарных условиях, малоэффективно ввиду остро выраженного дефицита влаги в почве.

Водорастворимые удобрения и регуляторы роста – веление времени, необходимость в их использовании диктуется постоянным увеличением площадей под сельскохозяйственные культуры. [8,9]. В открытом грунте растворенные удобрения или регуляторы роста вносятся при поливе – корневая подкормка или путем фолиарных обработок – внекорневая (листовая) подкормка. При любом виде подкормок важно соблюсти четыре золотых правила: правильный способ, точное время, точное место и точная дозировка. Только так можно оправдать затраты на препараты и получить от их внесения запланированный эффект [4].

ВРУ – универсальная продукция, подходящая для бахчевых культур открытого грунта, так как легко усваиваются и действуют быстро, вследствие чего особенно эффективны при срочной корректировке питания. [7].

Сегодня на рынке агрохимии так же существует огромное множество регуляторов (стимуляторов) роста растений, которые на практике демонстрируют значительное повышение уровня урожайности, улучшая при этом качество выращиваемой продукции, при помощи которых можно обрабатывать как посевной материал, так и растения в период вегетации. [4].

Материалы и методы исследования

Исследования проведены с использованием методических указаний, методик и Государственных и отраслевых стандартов, в т.ч. С.С Литвинов «Методика полевого опыта в овощеводстве» – М: Россельхозакадемия, 2011; В.Ф. Белик, Г.А. Бондаренко «Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами» – М: ВНИИО, 1979; А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. «Методы биохимического исследования растений», 3-е издание и др., и современных приборов: плазменного фотометра, термостаты, ионометр ЭВ-75, КВК-3 и др. Метод – лабораторно-полевой, Методика полевого опыта Доспехов Б.А. [2,5].

Исследования проводились на Быковской бахчевой селекционной опытной станции – филиале ФГБНУ ФНЦО, расположенной в Быковском районе Волгоградской области. Характерными особенностями климата зоны исследований являются резко выраженная континентальность, с очень жарким и сухим летом. Наблюдается повышенная ветровая деятельность и частые пыльные бури. Почвы светло-каштановые, супесчаные, легкие по гранулометрическому составу, содержание общего азота – 45,0 мг/кг, подвижного фосфора – 71,0 мг/кг, обменного калия - 231,0 мг/кг. Сумма суточных активных температур составляет до 3100^{0}С.

Агротехника в опытах общепринятая для выращивания бахчевых культур: осенняя вспашка на глубину 0,27-0,30 м., весной ранневесеннее боронование и двукратная культивация, первая на глубину 0,12-0,14 м., вторая на глубину заделки семян 0,06-0,08 м. Уход за посевами состоял из двух междурядных обработок и двух ручных прополок в рядках.

В ходе проведения опытов осуществлялись следующие наблюдения и учеты: фенологические, биометрические, учет урожая, биохимические исследования.

Результаты и обсуждения

Научно-исследовательская работа проводилась в лабораторно-полевых опытах. Объекты исследований: сорт арбуза раннего срока созревания Триумф; сорт дыни среднепозднего срока созревания Осень. Площадь учетной делянки – 83 кв.м., площадь опытной делянки – 248 кв.м. Повторность – 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева арбуза столового – 2,1 х 1,5 м., дыни – 2,1 х 1,0 м. Предшественник – пар.

Схема опыта

1. Контроль (без обработок)
2. Энерген
3. Фитозонт
4. Новалон Фолиар
5. Хакафос

Изучаемые препараты применялись в виде двух кратной фолиарной обработки во время вегетации растений. Рабочий раствор 300л/га.

Проведенные исследования показали, что при использовании регуляторов роста и водорастворимых удобрений отмечается их положительное действие на усиление ростовых процессов растения арбуза столового и дыни. У арбуза столового в период «плетеобразование» в вариантах с применением изучаемых препаратов прирост количества плетей на одном растении составил 28% и 42% в сравнении с контрольным вариантом «без обработок». К периоду созревания плодов арбуза столового наибольшее количество плетей отмечалась в варианте с применением препарата Фитозонт – 36 штук, а это в два раза больше чем в контрольном варианте. Аналогичные данные были получены и при определении влияния препаратов на длину плетей. По результатам проведенных исследований отмечалось увеличение длины вегетационного периода арбуза столового в вариантах с применением регуляторов роста и водорастворимых удобрений на 6-9 суток больше по сравнению с контролем «без обработок» (табл. 1).

По ниже приведенным данным видно, что наилучший результат по количеству плетей на момент созревания у дыни, так же показал вариант с применением препарата Фитозонт – 28штук. По общей длине плетей выделился вариант с применением препарата Хакафос – 1650см. Длина вегетационного периода увеличилась не значительно на 1–4 суток.

Результаты исследований показали, что использование регуляторов роста и водорастворимых удобрений в выращивании арбуза столового и дыни, нивелирует отрицательное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды и способствует повышению урожайности. Сравнительный анализ полученных экспериментальных данных показал увеличение урожайности арбуза столового на 41% в варианте Хакафос по отношению к контролю и на 39% в варианте Фитозонт у дыни. Оценка структуры урожая плодов арбуза столового и дыни показала положительное действие всех изучаемых препаратов. Выход стандартной продукции на 15-25% больше по сравнению

с контролем «без обработок». Максимальный выход стандартной продукции у арбуза столового (99%) с самыми крупными плодами (6 кг) был получен в варианте с использованием препарата Фитозонт. Аналогичные данные были получены и у дыни (99%) и 2,4 кг соответственно (табл. 3).

Таблица 1

Водорастворимых удобрений и регуляторов роста на длину вегетационного периода и ростовые процессы арбуза столового и дыни (среднее за три года)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см		Длина вегетационного периода, сут
	плетеоб разование	созревание	плетеоб разование	созревание	
Арбуз					
Контроль (без обработок)	7	18	294	1080	83
Энерген	9	35	504	2870	83
Фитозонт	10	36	440	3024	92
Новалон Фолиар	10	27	655	2381	89
Хакафос	9	31	634	2821	91
$НСР_{05}$	-	-	-	7,6	-
Дыня					
Контроль (без обработок)	11	18	550	720	83
Энерген	14	23	728	1288	84
Фитозонт	16	28	848	1596	87
Новалон Фолиар	9	23	432	1449	84
Хакафос	9	25	450	1650	83
$НСР_{05}$	-	-	-	9,1	-

Таблица 2

Влияние регуляторов роста и водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового и дыни (среднее за три года)

Варианты опыта	Урожайность стандартная, т/га	Выход стандартной продукции, %	Средняя масса стандартного плода, кг
Арбуз			
Контроль (без обработок)	14,1	81	4,7
Энерген	19,2	94	5,7
Фитозонт	19,7	99	6,0
Новалон Фолиар	15,6	92	4,8
Хакафос	19,9	98	5,9
$НСР_{05}$	1,02	-	0,37
Дыня			
Контроль (без обработок)	11,3	80	1,4
Энерген	14,4	95	1,9
Фитозонт	15,8	100	2,4
Новалон Фолиар	14,0	96	1,9
Хакафос (0,9)	15,6	99	2,3
$НСР_{05}$	1,27	-	0,21

Качество плодов арбуза столового и дыни, с учетом их питательной ценности, является важным показателем при определении эффективности применения новых элементов агротехнологии возделывания. Как показали результаты биохимического анализа плодов, количество нитратов, основного показателя экологической чистоты продукта, во всех изучаемых вариантах не превышало ПДК (60 мг/кг) у арбуза столового и (90мг/кг) у дыни. (табл. 4). Остальные биохимические показатели разнились не значительно и были на достаточно высоком уровне.

Таблица 3

Влияние водорастворимых удобрений и регуляторов роста на биохимический состав плодов арбуза столового и дыни (среднее за три года)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Витамин «С», мг%	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Арбуз							
Контроль (без обработок)	12,8	11,44	3,75	7,31	24,72	0,167	51,4
Энерген	12,6	11,44	3,56	7,49	22,12	0,167	87,2
Фитозонт	13,4	11,06	2,37	8,25	22,12	0,167	79,1
Новалон Фолиар	10,4	9,15	5,75	3,40	8,32	0,107	18,3
Хакафос	10,2	9,85	5,15	4,40	9,90	0,080	23,6
$НСР_{05}$	0,80	-	-	-	-	-	1,10
Дыня							
Контроль (без обработок)	12,8	11,44	3,75	7,31	24,72	0,167	51,4
Энерген	12,6	11,44	3,56	7,49	22,12	0,167	87,2
Фитозонт	13,4	11,06	2,37	8,25	22,12	0,167	79,1
Новалон Фолиар	12,2	10,75	3,12	7,25	24,02	0,167	80,0
Хакафос	12,8	11,87	3,75	7,71	29,30	0,167	78,2
$НСР_{05}$	0,68	-	-	-	-	-	2,42

Выводы

По данным проведенных исследований 2018 – 2020 гг. можно сказать, что применение фолиарных обработок водорастворимыми удобрениями и регуляторами роста арбуза столового и дыни, положительно влияет на рост, развитие растений, урожайность, структуру урожая и биохимический состав плодов. Применение препаратов помогает получать более высокие, стабильные урожаи и экологически безопасные в сухостепной зоне рискованного земледелия, в богарных условиях. Исследуемые препараты на начальной стадии развития растений стимулируют рост, снимают последствия стресса, помогают в развитии корневой системы и набору вегетативной массы, что в дальнейшем влияет на повышение урожайности.

Использованная литература

1. Бондаренко, А.Н. Влияние внекорневого питания ростостимулирующими препаратами на урожайность и качество бахчевых культур / А.Н. Бондаренко, О.В. Костыренко // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2 (62). – С. 119-131.
2. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений/А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. 2-е издание // Л.: Колос, 1972 – 456 с.
3. Колебошина, Т.Г. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ / Т.Г. Колебошина, Ю.А. Быковский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 123–129.
4. Колебошина, Т.Г. Сравнительная оценка различных видов удобрений и способов их применения при выращивании бахчевых культур в условиях Волгоградского Заволжья / Т.Г. Колебошина, С.Д. Фомин, Н.Б. Рябчикова, О.Г. Вербитская // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее образование. 2020. № 1(57). – С. 107-116.
5. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве – М: Россельхозакадемия, 2011. – 648 с.
6. Рябчикова, Н.Б. Эффективность применения новых видов и норм водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, Д.С. Шапошников, С.И. Белов / Труды Кубанского ГАУ. – 2019. – С. 67-71.
7. Dimitrovski D., The concentration of trans-lycopene in postharvest watermelon: An evaluation of analytical data obtained by direct methods. / D. Bicani, S. C. Luterotti, C. V. Twisk, J. G. Buijnsters and O. Doka // Postharvest Biological Technology, 2010;(58):21-28.
8. Koleboshina T. G., Ecological safety and effectiveness of the growth regulator Vigor Forte and Agrovin fertilizers in the technology of growing of watermelon. / G. S. Egorova, N. B. Ryabchikova, A. A. Okolelova and E. E. Nefed'eva // AGRITECH-VI-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 022026 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/981/2/022026
9. Oberoi D.P.S., Utilization of watermelon pulp for lycopene extraction by response surface methodology. /S. Sogi // Food Chemistry. 2017;(232):1-7.

УДК 631.4:631.8

ВЛИЯНИЕ ПОЖНИВНОЙ СИДЕРАЦИИ НА СНИЖЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ОРОШАЕМОЙ ПАШНИ

Самиева Ж.Т.[1], Карабаев Н.Н.[2], Загурский А.В.[2]

[1]Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова
[2]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина

Аннотация. Сорная растительность на посевах промежуточных пожнивных сидератов – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной представлена преимущественно многолетними сорняками и количество сорняков под влиянием промежуточных пожнивных сидератов из года в год уменьшается. Сорные растения осенью при совместном распахивании сидератами используются в качестве зеленых удобрений. Они совместно с сидератами участвуют в связывании углекислого газа (секвестрация), так как секвестрация углерода растениями имеет большое значение для смягчения последствий глобального изменения климата и помогает извлекать углекислый газ из атмосферы и накапливать его в органическом веществе почвы, тем самым происходит восстановление гумусового потенциала орошаемой пашни и повышается плодородие почвы.

Ключевые слова: сорная растительность, пожнивные сидераты, секвестрация, углерод, почва

Введение

Борьба с сорной растительностью в современном земледелии является одним из важнейших элементов системы земледелия, от которой зависит формирование программируемого урожая возделываемых сельскохозяйственных культур [3,9,10,12]. Последнее время в качестве перспективного направления в агрономии, агрохимии и агроэкологии рассматривается применение зеленых удобрений – сидератов для улучшения свойств почв и повышения резистентности растений к разному роду стрессам, болезням, вредителям и сорной растительности [15].

В современных системах земледелия все большее значение придается способности сидератов очищать поля от сорняков. Ведь борьба с засоренностью посевов, занимает много времени, средства и труда и от их эффективности выполнения зависит урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур, что в конечном итоге определяет экономическое состояние хозяйства.

Поэтому борьба с сорной растительностью в современном земледелии является одним из важнейших элементов любой системы земледелия, от которой зависит формирование урожая выращиваемых полевых культур.

Объект и методика исследований

Объектом исследования являются сорные растения на посевах пожнивных сидератов – горчицы белой, редьки масличной, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, размещаемые после яровой пшеницы на орошаемых обыкновенных сероземах Центральной части Чуйской долины.

Засоренность полей пожнивных сидеральных растений определялись в конце сентября, перед распашкой сидератов количественным методом с использованием рамки площадью 1 м^2 в четырехкратной повторности по вариантам опыта [3, 9, 10, 15]. Проводился учет сорных растений, которые были выявлены на участке и проводилась их идентификация. При затруднении определения видовой принадлежности сорного растения брался гербарий этого растения для определения видовой принадлежности в подходящих условиях по специальной литературе. Одновременно определяли видовой состав и биологические группы сорных растений.

Результаты и обсуждения

На рост и развитие сельскохозяйственных культур, их урожай и качество продукции влияет комплекс факторов внешней среды, и среди них оказывающих наиболее отрицательное влияние считаются сорные растения. По данным литературных источников промежуточные сидераты повышают коэффициент использования солнечной энергии на 20-25 % и своим зеленым покровом угнетают рост и развитие сорняков [8, 11, 12, 13].

Материалы нашей научно-исследовательской работы указывают на положительное влияние пожнивных сидератов на засоренность орошаемой пашни сероземов Центральной части Чуйской долины, что видно из следующей таблицы.

В контроле (без сидератов) наблюдается самая высокая степень засоренности полей, что превышает показатели засоренности на вариантах опыта с пожнивными сидератами – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной в 2-2,5 раза. Здесь же растут наибольшее количество падалицы яровой пшеницы – 7 шт./м^2.

За годы проведения исследований количество сорной растительности под влиянием пожнивных сидеральных культур из года в год снижается. Если первый год воздействия пожнивной горчицы белой численность сорняков составляет 25 шт./м^2, тогда как на посевах донника белого их количество составляет 29 шт./м^2, на посевах ярового ячменя соответственно 32 шт./м^2, на посевах фацелии 28 шт./м^2, на посевах редьки масличной 27 шт./м^2.

Во второй год воздействия пожнивной горчицы белой численность сорняков составляет 23 шт./м^2, а в третий год сорняки снижается до 19 шт./м^2 и такая закономерность снижения численности сорняков наблюдается во всех вариантах опыта пожнивных сидератов.

Таблица 1

Показатели сорной растительности на полях пожнивных сидеральных культур (средние показатели за годы изучения), шт./м^2

№	Варианты	Сорняки, шт./м^2			
		падалица пшеницы	всего сорняков	из них	
				многолетние	малолетние
1 год сидерации (2020 год)					
1	Контроль	8	59	27	32
2	Горчица белая	5	25	14	11
3	Донник белый	6	29	17	12
4	Ячмень яровой	7	32	18	14
5	Фацелия рябинколистная	6	28	16	12
6	Редька масличная	5	27	15	12
2 год сидерации (2021 год)					
1	Контроль	8	54	29	25
2	Горчица белая	3	23	13	10
3	Донник белый	4	27	16	11
4	Ячмень яровой	5	29	17	12
5	Фацелия рябинколистная	4	26	16	10
6	Редька масличная	4	25	16	9
3 год сидерации (2022 год)					
1	Контроль	7	49	27	22
2	Горчица белая	2	19	12	7
3	Донник белый	3	23	15	8
4	Ячмень яровой	3	25	15	10
5	Фацелия рябинколистная	3	22	13	9
6	Редька масличная	2	21	13	8

По эффективности подавления сорняков пожнивные сидераты семейства крестоцветных – редька масличная и семейства капустных- горчица белая, по сравнению с другими сидеральными растениями снижают засоренность и улучшают фитосанитарное состояния орошаемой пашни.

Из материалов таблицы 1 видно, что видовой состав сорного компонента в вариантах опыта с пожнивными сидератами были представлены в большей степени многолетними сорняками. Как известно, малолетние сорняки– это одно или двулетние растения, которые размножаются семенами и отмирают после их созревания, а многолетние сорные растения растут несколько лет и неоднократно плодоносят в течение жизни и размножаются вегетативно и семенами.

Многолетние сорняки представляют наибольшую опасность для сельскохозяйственных культур и трудно бороться с ними. Так, в вариантах опыта пожнивного сидерата горчицы белой (третий год сидерации) количество многолетних сорняков составляет 12 шт./м^2, против 7 шт./м^2 малолетних сорняков, в вариантах опыта пожнивного сидерата донника белого эти показатели соответственно составляют 14 и 9 шт./м^2, в вариантах опыта пожнивного сидерата ярового ячменя соответственно 15 и 10 шт./м^2, в вариантах опыта пожнивного сидерата фацелии соответственно 15 и 9 шт./м^2, а в вариантах опыта пожнивного сидерата редьки масличной 13 и 8 шт./м^2.

Как видно, пожнивные сидераты из года в год снижают количества сорной растительности. Они, провоцируя появления многолетних сорняков на посевах пожнивных сидератов, планомерно сокращают их количество на полях последующей культуры.

Таким образом, важной экологической и фитосанитарной функцией зеленого удобрения (пожнивные сидераты) является его угнетающее действие на сорные растения как во время вегетации сидератов, так и после их заделки в почву. Тогда, выделяемые во время разложения зеленой массы сидератов вещества, угнетают рост и развитие сорной растительности [1, 5, 6, 11, 13].

Приведенные в вышеуказанной таблице наши данные, а также материалы литературных источников показывают, что экологическая и фитосанитарная функции пожнивных посевов сидеральных растений проявляются в снижении после них засоренности полей, что положительно сказывается на повышение урожая последующей сельскохозяйственной культуры [2, 4, 7, 13, 14].

За летний и осенний периоды вегетации, изучаемые пожнивные сидераты быстро и интенсивно разрастаются, затеняя сорняков. Их густой травянистый покров хорошо подавляет рост и развитие сорной растительности и в результате сорняки недополучают солнечный свет и питательные вещества, что отражается в угнетенном их развитии.

Выводы

1. Внедрение пожнивных сидератов в орошаемое земледелие провоцирует появления сорняков, и приводимые показатели засоренности их полей не вредит развитию следующего агроценоза, так как фитомасса сорняков выполняет роль зеленых удобрений (осенью распахивается вместе с сидератами) и не представляют опасность как биологический и экономический порог вредоносности.

2.Растущие сорные растения на посевах пожнивных сидератов – горчицы белой, донника белого, ячменя ярового, фацелии рябинколистной, редьки масличной, осенью в зеленом виде скашивается для зеленого удобрения и они совместно с сидератами участвуют в связывании углерода (секвестрация) за счет внесения органического вещества (растительная масса) в почву. Ведь секвестрация углерода растениями имеет большое значение для смягчения последствий изменения климата, так как помогает извлекать углекислый газ из атмосферы и накапливать его в органическом веществе почве, тем самым происходит восстановление гумусового потенциала орошаемой пашни и повышается плодородие почвы.

Использованная литература

1. Берзин А.М. Зеленое удобрение в Средней Сибири. -Красноярск, 2002. -395 с.
2. Борисова Е.Е. Влияние предшественников на засоренность и урожайность яровой пшеницы / Вестник НГИЭИ. 2011. № 2 (3). -С. 55–74.
3. Васильев И. П., Туликов А.М., Баздырев Г.И.. Практикум по земледелию – М.: Колос, 2005. -424 с.
4 Васильев А.А. Влияние сидератов на фитосанитарное состояние агроэкосистем картофеля / Пермский аграрный вестник. 2014, №3 (7). -С. 3-9
5. Верховцева Н.В., Пяпгеттч Ф.К., Осипов Г.А., Флесс Н.А., Минеев В.Г. Изменение состава микробного сообщества дерново-подзолистой супесчаной почвы при внесении сидератов и соломы в качестве органических удобрени /Доклады РАСХН.2002. №5. -С. 25-28.
6. Возняковская Ю.М., Попова Ж.П., Петрова Л.Г. Сидеральные удобрения – регуляторы почвенно-микробиологических процессов в условиях почвоутомления /Доклады ВАСХНИЛ.1988, № 2. -С. 6-9
7. Гасанов Г.Н., Римиханов А.А., Салихов С.А. Сидерация как фактор улучшения фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы / Защита и карантин растений. 2012. № 2. – С. 32 – 34.
8. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики. -Минск: Белорусская наука, 2009. 404 с.
9. Косенко И.С. Сорные растения и борьба с ними [Текст] / И.С. Косенко, Д.С. Васильев. – Краснодар, 1971. -280 с.
10. Котт С.А. Сорные растения и борьба сними – М.: Колос, 1979. – 268 с.
11. Лошаков В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России. -М.: ВНИИА, 2015.300 с.
12. Новиков М. Н. Сидераты против сорняков / Земледелие. 1991. № 9. -С. 62-63.
13. Новиков М.Н., Тужилин В.М., Самохина О.А. и др. Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне.– Владимир: ВНИПТИОУ. 2004. -260 с.
14. Синих Ю.Н. Промежуточные культуры – фактор экологически безопасного земледелия /Проблемы агрохимии и экологии. 2010. -С.33-37
15. Татаринова Н.Я., Козлов Г.Е., Беляев В.А. Борьба с сорняками в Нечерноземной зоне .– М.: Россельхозиздат.1980.–192 с.

УДК 631.427

РАЗЛОЖЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ВЕРХНЕМ ПРИКОРНЕВОМ СЛОЕ ПОЧВЫ ПРИ ЗАЩИТЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ФУНГИЦИДАМИ

Теплякова Ольга Ивановна, Кудашкин Петр Иванович

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Аннотация. Изучено влияние обработки семян пшеницы яровой фунгицидом Дивиденд Экстрим КС на скорость распада целлюлозы в верхнем прикорневом слое (0-10 см) чернозема выщелоченного. Выявлено его негативное влияние на распад целлюлозы в первые 28 дней после посева, сила которого зависела от увлажненности в период выдержки полотен, внесенного азотного удобрения и сорта высеваемой культуры.

Ключевые слова: целлюлоза, почва, яровая пшеница, фунгицид

Abstract. The effect of treatment spring wheat seeds with the fungicide Dividend Extreme KS on the rate of cellulose decomposition in the upper root layer (0-10 cm) of leached chernozem was studied. Its negative effect on cellulose decomposition in the first 28 days after sowing was revealed, the strength of which depended on the moisture content during the period of curing the sheets, the applied nitrogen fertilizer and the variety of the sown crop.

Keywords: cellulose, soil, spring wheat, fungicide

Введение

Скорость разложения послеуборочных остатков полевых культур в черноземах Сибири ниже в летний период и выше с сентября по май. Интенсивнее разлагается донник, горох, кукуруза и слабее – соломистые части яровой пшеницы [1]. Агротехнические и фитосанитарные мероприятия могут влиять на процесс распада целлюлозы. Так, защищая семена пшеницы фунгицидами в начальный период ее развития можно ожидать ослабление утилизации

целлюлозы микроорганизмами в верхнем прикорневом слое. Ежегодно сдерживает процесс Тебуконазол (Раксил СП, д.в. тебуконазол, 60 г/л; норма расхода 1,5 л/т семян) [2], тогда как его комплекс с имазалилом (Скарлет, МЭ, д.в. тебуконазол 60 г/л + имазалил 100 г/л; норма расхода 0,4 л/т семян) – не всегда. Изучая темп распада целлюлозы под пшеницей, защищенной Скарлетом, 0,4 л/т было установлено, что ингибирование процесса сильно возрастает в острозасушливом сезоне, и при недостатке азота в почве. Его дефицит под пшеницей, выращиваемой из протравленных семян, сдерживает интенсивность деструкции целлюлозы в 1,5 раза [3, 4, 5]. Цель настоящего исследования – оценить темп распада целлюлозы в верхнем прикорневом слое удобренного азотом черноземе выщелоченном под пшеницей, защищенной от почвенно-семенной инфекции фунгицидом Дивиденд Экстрим КС.

Материалы и методы

Исследования (2023 и 2024 гг.) проводились на опытном поле СФНЦА в Центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, средней мощности. Основная обработка почвы – глубокое безотвальное рыхление стойками СибИМЭ, весной – закрытие влаги боронами БЗСС-1 и предпосевная культивация (6 см) по диагонали основной обработки агрегатом КБМ-4,2; посев – 23 и 17 мая, сеялка СЗС-2,1 (с анкерными сошниками), норма высева 6 млн. зерен/га. В опыте использовали 2 сорта яровой мягкой пшеницы Новосибирская 41 и Суенга которые высевали первой культурой после пара на трех фонах азотного питания: 1- N_0 (без внесения удобрений); 2 – $N_{90}P_{52}$; NP $N_{90}P_{52}$ + мочевина + $MgSO_4$ (2 кг/га). $N_{90}P_{52}$ вносили перед посевом, обработка растений мочевиной + $MgSO_4$ – в фазе кущения. С целью оптимизации фитосанитарного состояния против семенной и почвенной инфекций проведена обработка фунгицидом Дивиденд Экстрим, КС (д.в. Дифеноконазол, 92 г/л + Мефеноксам, 23 г/л), норма расхода препарата 0,6 л/т. В фазе 2-х листьев проведена фоновая обработка инсектицидом Брейк, МЭ (д.в. Лямбда-цигалотрин, 100 г/л), 0,1 л/га. Для контроля сорной растительности в фазе кущения использовали гербициды Аксиал, КЭ (д.в. Пиноксаден, 50 г/л + Клоквинтосет-мексил, 12,5 г/л, 1,0 л/га + Унико, ККР (д.в. Флуроксипир, 100 г/л + Флорасулам, 2,5 г/л), 1,0 л/га, против полегания – регулятор роста ЦеЦеЦе 750, ВРК (д.в. хлормекватхлорид, 750 г/л).

Интенсивность распада целлюлозы оценивали стандартным универсальным аппликационным методом по потере массы внесенного полотна, %, [6,7,8]). В качестве целлюлозосодержащего материала использовали фильтровальную бумагу. Полотна, закрепленные на стекле, помещали в капроновый мешочек и вносили в почвенный разрез прикорневого слоя (5 повторностей, 0-10 см) в фазе полных всходов, примыкая плотно к корням растений. Время выдержки полотен 28 суток. Наблюдения проводились в различные по атмосферному увлажнению годы: сумма осадков за время выдержки полотен в 2023 году составила 29 мм, 2024 г. – 112 мм, среднесуточная температура, соответственно – +18 и +20,7 °С.

Результаты исследований

В сложившихся влажностно-температурных условиях обнаружено, что, защищая семена пшеницы фунгицидом Дивиденд Экстрим, КС на первых этапах вегетации возможно ингибирование процессов разложения целлюлозы. Сила тормозящего эффекта обуславливается погодными условиями, внесенным удобрением и сортом высеваемой культуры: доля влияния этих факторов, соответственно составила 57,9, 13,2 и 5,5% (табл.).

Разложение целлюлозы под яровой пшеницей, выращиваемой из протравленных семян, 2023-2024 гг.

Проведенное перед посевом мероприятие		Новосибирская 41		Суенга	
защита семян	внесение удобрения	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.
Дивиденд Экстрим, КС	N_0	10,83±0,21	12,78±0,54	8,11±0,31	19,36±0,20
	$N_{90}P_{52}$	15,33±0,58	23,15±0,27	8,28±0,29	23,11±0,53
	$N_{90}P_{52}$ + мочевина+$MgSO_4$	14,11±0,40	32,46±0,76	8,62±0,30	20,67±0,64

В среднем по опыту целлюлоза утилизировалась интенсивнее (в 2 раза) в сезон с лучшим обеспечением влагой (2024 г. = 21,92%; 2023 г = 10,9%, $НСР_{05}$ = 0,52); азотном фоне (в 1,4-1,5 раза; N_0 = 12,77%, $N_{90}P_{52}$ = 17,47%, $N_{90}P_{52}$ + мочевина+$MgSO_4$ = 18,97%, $НСР_{05}$ = 0,64) и под пшеницей Новосибирская 41 (18,11%, Суенга = 14,69%; $НСР_{05}$ = 0,52). Под этим сортом в варианте с протравливанием на N_0 процент распавшейся целлюлозы по годам различался слабо (10,83 и 12,78%, или на 1,95%), а под Суенгой – значительно (8,11 и 19,36%, или на 11,25%).

Дискуссия

Если анализировать результаты по вариантам факторов, то выясняется, что максимально низкая убыль полотен (8,11-8,62%) получена под сортом Суенга, но только в засушливых условиях 2023 г. Аналогичная потеря массы под сортом Новосибирская 41 в этот год оказалась выше (в 1,3, 1,9 и 1,6 раза, соответственно вариантам внесенного удобрения). Полученная разница и результаты распада полотен по азотным фонам 2024 года говорят о том, что ингибирующее свойство фунгицида под этим сортом удобрениями нивелируется слабее, чем под Новосибирской 41, удобряя посевы которой во влажный сезон можно ожидать повышенную скорость разложения целлюлозы. В наших исследованиях интенсивность их распада возрастала в 1,8 ($N_{90}P_{52}$) – 2,5 ($N_{90}P_{52}$+мочевина+$MgSO_4$) раза. Аналогичная направленность, хотя и меньшей силы (увеличение на азотных фонах в 1,4 и 1,3 раза) прослеживалась

под этим сортом и в засушливых условиях 2023 года. В оба сезона одинаковая реакция на удобрения отмечена в посевах сорта Суенга: процесс распада в этих вариантах опыта практически ими не стимулировался. Можно предположить, что азот почвы потреблялся растениями, а не целлюлозолитическими микроорганизмами. Особенно это было заметно в засушливом сезоне, когда суточная убыль целлюлозы по фонам азота под Суенгой практически не различалась и составила 0,30 и 0,31% (N_0 = 0,29%). Та же тенденция, но с только с более высокой скоростью утилизации клетчатки (0,83 и 0,74%/сутки, N_0 = 0,69%/сутки) наблюдалась и во влажный год. Аналогичная суточная убыль под сортом Новосибирская 41 от внесенного азотного удобрения зависела заметно значительнее: в условиях засухи скорость утилизации за сутки повышалась с 0,39% (N_0) до 0,55 и 0,50%/сут., т.е. в 1,3-1,4 раза; увлажнения – с 0,46 (N_0) до 0,83 и 1,16%/сут. или в 1,8-2,5 раза.

Выводы

По результатам испытаний 2023 и 2024 гг. можно сделать вывод, что обработка семян яровой пшеницы фунгицидом Дивиденд Экстрим, КС (д.в. Дифеноконазол, 92 г/л + Мефеноксам, 23 г/л), норма расхода препарата 0,6 л/т в сибирских условиях снижает темп распада целлюлозы в первый период развития культуры. Активизировать процесс в верхнем прикорневом слое черноземной почвы, можно с помощью предпосевного внесения азотсодержащих удобрений, но их эффективность по годам неустойчива и зависит от сорта высеваемой культуры.

Использованная литература

1. Лазарев А. П., Майсямова Д. Р. Скорость разложения послеуборочных остатков полевых культур в черноземах за осенне-весенний и годовой периоды // Почвоведение. 2006. № 6. *с.* 751-757.
2. Теплякова О.И., Власенко Н.Г. Разложение целлюлозы в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при контроле болезней фунгицидами// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 2. С. 222-225.
3. Власенко Н.Г., Павлюшин В.А., Теплякова О.И., Кулагин О.В., Морозов Д.О. Эффективность защиты яровой пшеницы биопрепаратами и фунгицидами в лесостепи Приобья: I. Первые результаты в экстремальных погодных условиях // Вестник защиты растений. 2021. 104 (4). С. 202-212.,
4. Власенко Н.Г., Павлюшин В.А., Теплякова О.И., Кулагин О.В., Морозов Д.О. Эффективность защиты яровой пшеницы биопрепаратами и фунгицидами в лесостепи Приобья: II. Особенности действия в условиях недостатка влаги // Вестник защиты растений. 2022. 105 (4). С. 181-192.
5. Теплякова О.И., Власенко Н.Г. Влияние обработки семян биопрепаратами и протравителем на распад целлюлозы в верхнем прикорневом слое яровой пшеницы // Плодородие. 2023. № 6. С. 55-58.
6. Буянтуева Л. Б., Никитина Е. П. исследование интенсивности процессов микробной деструкции органического вещества в сухостепных почвах юго-западного Забайкалья с использованием аппликационных методов // Природа внутренней Азии. 2018. № 3(8). С. 28-37. DOI: 10.18101/2542-0623-2018-3-28-37.
7. Гаврилова В.И., Герасимова М.И. Целлюлозолитическая активность почв: методы измерения, факторы и экологическая изменчивость / Вестник Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2019. №1. С. 23-27.
8. Овчинникова Т.А., Панкратов Т.А. Методы экологии почвенных микроорганизмов: уч. пос. /Самара: Изд-во «Самарский университет», 2009. 62 с.

УДК 633.2.031:631.582.9

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОВОЗРАСТНЫХ СЕНОКОСОВ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Тюрюков Александр Георгиевич (ORCID 0009-0004-0092-6441)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: algt@inbox.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований по улучшению старовозрастных сенокосов лесостепной зоны Западной Сибири, проведенные в 2016–2021 гг. Цель работы – разработать приемы улучшения старовозрастных сенокосов лесостепи Приобья. Высевалась травосмесь многолетних бобовых трав, состоящая из люцерны сорта Сибирская 8, клевера лугового сорта СибНИИК 10 и эспарцета песчаного сорта СибНИИК 41. Наибольшая урожайность зеленой и сухой массы получена на варианте с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав. Урожайность зеленой массы составила 12,09, сухой – 3,51 т/га.

Ключевые слова: урожайность, старовозрастный сенокос, ботанический состав, травостой, продуктивность, многолетние бобовые травы

Введение

Восстановление продуктивности сенокосов, содержащих изреженные низкоурожайные травостои – одна из первостепенных задач в луговодстве. Из-за отсутствия на угодьях надлежащего ухода естественные луга и старовозрастные посевы трав засоряются растениями, плохо поедаемыми животными. В связи с этим наблюдается выпадение ценных растений, замена их сорняками и снижение продуктивного долголетия травостоя [1, 2].

Цель работы – разработка приемов улучшения старовозрастных сенокосов лесостепи Западной Сибири.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены в 2018–2021 гг. на территории центральной экспериментальной базы СФНЦА РАН Новосибирской области.

Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты, отборы растительных образцов на агрохимический анализ проводились на основе общепринятых методик [3, 4]. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ SNEDECOR V 3 [5].

Результаты исследования

Сравнительная оценка некоторых приемов улучшения старовозрастного сенокоса показала на значительные различия по величине урожая надземной фитомассы по вариантам полевого опыта (см. табицу).

Влияние приемов улучшения на продуктивность старовозрастного сенокоса (среднее за 2018–2021 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га		Переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г
	зеленой массы	сухой массы	
Контроль (старовозр. сенокос)	3,28	1,02	59
Коренное улучшение (отвальная вспашка + дискование) + рядовой посев травосмеси многолетних бобовых трав	12,09	3,51	111
Фрезерование в 2 следа + рядовой подсев травосмеси многолетних бобовых трав	10,82	3,14	100
Дискование в 1 след без подсева (омоложение)	5,24	1,51	81
Дискование в 2 следа + рядовой подсев травосмеси многолетних бобовых трав	7,63	2,24	85
Подсев травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т	10,02	2,91	81
$НСР_{05}$	1,78	0,47	

Наибольшая урожайность зеленой и сухой массы получена на варианте с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав. Урожайность зеленой массы составила в среднем за 4 года 12,09, сухой – 3,51 т/га. Прибавка урожайности по отношению к контролю в 3,7 раза по зеленой массе объясняется коренным улучшением травостоя и посевом травосмеси многолетних трав.

Наиболее продуктивным оказался вариант с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав. Количество переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу составило 111 г. Несколько уступает по продуктивности вариант с подсевом травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т. Количество переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу – 81 г.

При улучшении старовозрастного сенокоса в условиях лесостепи Приобья наибольшую его продуктивность обеспечивает коренное улучшение с рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав, что повышает урожайность зеленой и сухой массы в 3,7 раза, по сравнению с контрольным вариантом и концентрацию переваримого протеина с 59 до 111 г/к. ед.

Наиболее энергетически выгодным среди вариантов с приемами улучшения оказался вариант с подсевом травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т. Затраты совокупной энергии составили 6,2 ГДж/га, по сравнению с 11,8 ГДж/га при коренном улучшении. Коэффициент энергетической эффективности – 4,7. Наименее энергетически выгодный вариант – вариант с фрезерованием в 2 следа и рядовым подсевом травосмеси многолетних бобовых трав, коэффициент энергетической эффективности – 2,3.

Ботанический состав травостоя является одним из основных и наиболее динамичных показателей биологической ценности кормов [6, 7]. В травостое старовозрастного сенокоса преобладал кострец безостый и другие злаковые – 73,6 %. Среди бобовых растений (8,3 %) – люцерна синяя. Разнотравье (18,1 %) было представлено такими видами, как одуванчик лекарственный, подорожник средний, щавель конский, бодяк щетинистый, осот полевой.

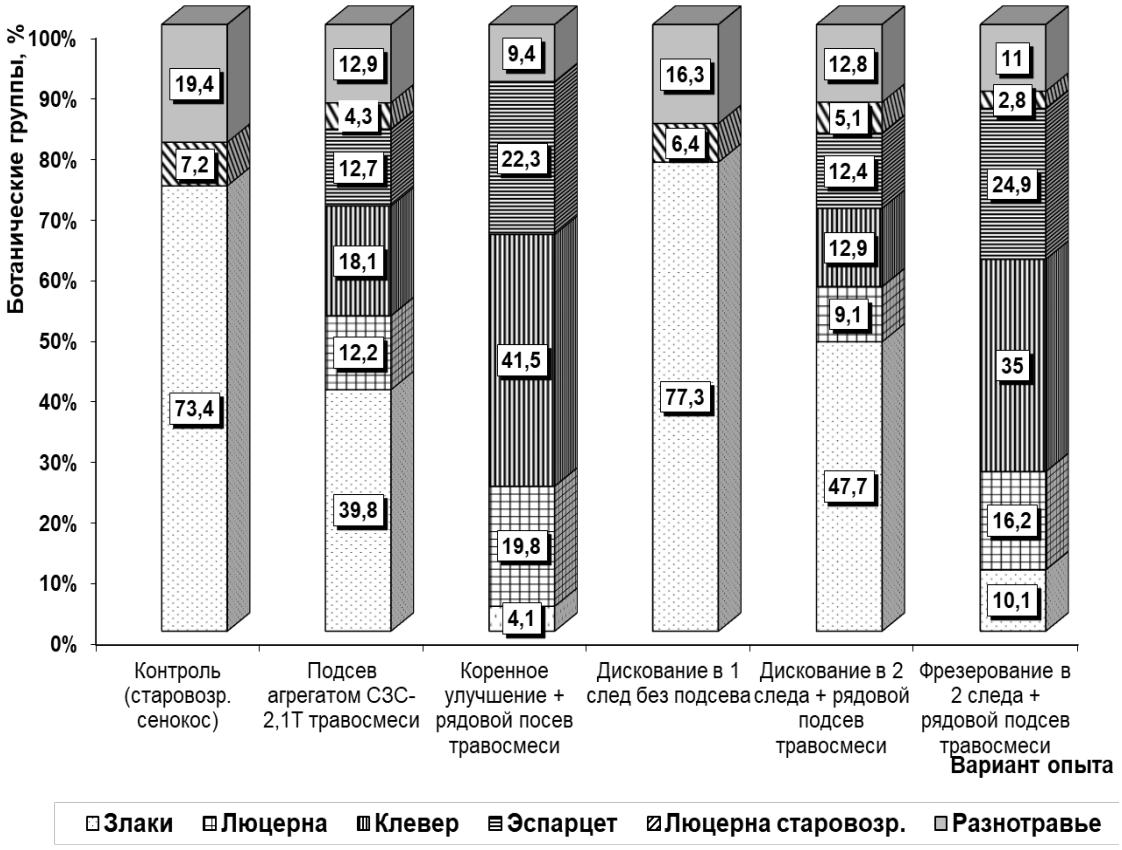
Наибольшее количество злаковых растений (77,3 %) было на варианте с дискованием в 1 след без подсева, наибольшее количество бобовых растений (83,6 %) наблюдалось на варианте с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав (см. рисунок).

На вариантах с обработками и посевом травосмеси многолетних бобовых трав наблюдалась тенденция увеличения количества бобовых растений и соответственно уменьшения количества разнотравья и злаковых, поскольку в результате проведения приемов поверхностного улучшения ослабляется конкуренция естественного травостоя. Характерно, что в ботаническом составе травостоя доля разнотравья при различных обработках дернины и посеве травосмеси многолетних бобовых трав снижается с 19,4 до 9,4–12,9 %.

Выводы

1. При улучшении старовозрастного сенокоса наибольшую его продуктивность обеспечивает коренное улучшение с рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав, что повышает урожайность зеленой и сухой массы в 3,7 раза, по сравнению с контрольным вариантом и концентрацию переваримого протеина с 59 до 111 г/к. ед.

2. При улучшении старовозрастного сенокоса в условиях лесостепи Приобья наибольшее количество многолетних бобовых растений (83,6 %) наблюдалось на варианте с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав.



Влияние приемов улучшения на ботанический состав травостоя старовозрастного сенокоса (среднее за 2018–2021 гг.), %

Использованная литература

1. Казанцев В.П. Луговое кормопроизводство. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
2. Кашеваров Н.И., Мустафин А.М. Луговое кормопроизводство в Сибири. – Новосибирск, 2014. – 208 с.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Ч. 1. – М.: ВНИИ кормов, 1971. – 174 с.
4. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства / Б.П. Михайличенко, А.А. Кутузова, Ю.К. Новоселов, А.А. Зотов и др.; РАСХН. ВНИИ кормов. – М., 1995. – 173 с.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
6. Мустафин А.М., Тюрюков А.Г. Влияние способов и норм высева люцерны при полосной обработке дернины на урожайность разнотравно-злакового луга // Вестн. Рос. академии с.-х. наук. – 2009. – № 4. – С. 59–62.
7. Мустафин А.М., Тюрюков А.Г. Сравнительная оценка многолетних бобовых трав при полосном подсеве в деградированный луг Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2010. – № 6. – С. 32–37.

УДК 633.15:631.527.5

ГИБРИДЫ КУКУРУЗЫ СЕЛЕКЦИИ КЫРГЫЗСКОГО НИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Усубалиев Биржан Кубатович (ORCID 0009-0007-8568-7727),
Седоев Сальвар Камалович (ORCID 0009-0004-9380-6472),
Федичкина Ирина Григорьевна (ORCID 0009-0005-0758-7080)
Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: nauca.zemledel@gmail.com

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований по созданию высокопродуктивных гибридов кукурузы ремонтатного типа с высокой устойчивостью к поражению болезнями и вредителями. Исследования проводились в 2019-2023 годах на опытном участке, с. Селекционное. Вручную проводилась работа по первичному семеноводству родительских форм районированных и перспективных гибридов кукурузы и выращиванию семян первого поколения этих гибридов для обеспечения семеноводческих хозяйств исходными родительскими формами.

Ключевые слова: кукуруза, образцы, гибриды, скрещивание, первичное семеноводство, урожай

КЫРГЫЗ ДЫЙКАНЧЫЛЫК ИИИНУН ЖҮГӨРҮ ГИБРИДИНИН СЕЛЕКЦИЯСЫ

Усубалиев Биржан Кубатович (ORCID 0009-0007-8568-7727),
Седоев Сальвар Камалович (ORCID 0009-0004-9380-6472),
Федичкина Ирина Григорьевна (ORCID 0009-0005-0758-7080)

Кыргыз дыйканчылык илимий-изилдөө институтунун,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: nauca.zemledel@gmail.com

Аннотация. Бул макалада илдеттерге жана зыянкечтерге туруктуулугу жогору ремонтанттык жүгөрү гибриддерин түзүү боюнча изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген. Изилдөө иштери 2019-2023-жылдары Селекция айылында эксперименталдык участокто жүргүзүлгөн. Үрөнчүлүк чарбаларын баштапкы ата-энелик формалары менен камсыз кылуу үчүн райондоштурулган жана келечектүү жүгөрү гибриддеринин ата-энелик формаларынын алгачкы үрөнчүлүк жана бул гибриддердин биринчи муундагы үрөндөрүн өстүрүү боюнча иштер кол менен жүргүзүлдү.

Негизги сөздөр: жүгөрү, үлгүлөр, гибриддер, кайчылаштыруу, алгачкы үрөнчүлүк, түшүм

HYBRIDS OF CORN BREEDING OF THE KSRI OF AGRICULTURE

Usubaliev Birzhan Kubatovich (ORCID 0009-0007-8568-7727),
Sedoev Salvar Kamalovich (ORCID 0009-0004-9380-6472),
Fedichkina Irina Grigorievna (ORCID 0009-0005-0758-7080)

Kyrgyz Scientific Research Institute of Agriculture,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: nauca.zemledel@gmail.com

Abstract. This article presents the results of research on the creation of highly productive maize hybrids of the repair type with high resistance to diseases and pests. The research was conducted in 2019-2023 at the experimental site, Selektsionnoe village. Work was carried out manually on the primary seed production of the parent forms of zoned and promising corn hybrids and the cultivation of seeds of the first generation of these hybrids to provide seed farms with the original parent forms.

Keywords: corn, samples, hybrids, crossing, primary seed production, harvest

Введение

В увеличении валовых сборов зерна в Кыргызской Республике важная роль отводится кукурузе, как одной из главных фуражных и продовольственных культур. По урожайности и кормовым достоинствам она превосходит все другие культуры.

Кукуруза – одна из важнейших, наиболее продуктивных и распространенных культур в мировом земледелии (Шиндин А.П., 2012, С. 149). Среди возделываемых сельскохозяйственных культур она стоит на первом месте по валовым сборам зерна, и на третьем – по посевным площадям, уступая пшенице и рису – основным сельскохозяйственным культурам земного шара. Уникальность кукурузы заключается в разносторонних направлениях использования зерна и листостебельной массы.

Зерно используется на продовольственные, кормовые и технические цели. В пищевой промышленности кукурузное зерно является сырьем для производства крупы, муки, масла, крахмала, спирта. Зерно сахарного подвида кукурузы употребляется в пищу в вареном и консервированном виде.

Кукурузу можно считать и технической культурой, в связи с использованием зерна на технические цели. Кукурузный крахмал используется в бумажной, химической и фармацевтической промышленности. Доля кукурузы в мировом производстве крахмала составляет около 75%.

Кукурузное зерно отличается высокими кормовыми достоинствами. Как высокоэнергетический корм, зерно кукурузы пригодно для кормления всех видов животных и птицы. Оно является неотъемлемой частью комбикормов. Кукуруза – лучшая силосная культура, так как отличается благоприятным соотношением питательных веществ и хорошо силосуется.

Кукуруза имеет большое агрономическое и экологическое значение. Выращиваемая на зерно, она является хорошим предшественником для многих культур, раннеспелые гибриды – для озимой пшеницы. Раннеспелую кукурузу можно с успехом выращивать на зерно в поукосных посевах, а также использовать как страховую культуру для пересева в случае гибели озимых и яровых культур (Иваков М., 2012, 31 с.).

Для увеличения площади посевов кукурузы в республике необходимо применение интенсивной технологии выращивания этой ценной зернофуражной культуры, особенно внедрение и расширение посевов новых гетерозисных гибридов с высокой потенциальной продуктивностью, достигающей 170-180 ц/га зерна и 800-900 ц/га силосной массы (Хатефов Э.Б., 2011, С. 291).

Материалы и методы исследования

Селекционная работа по созданию высокопродуктивных гибридов кукурузы проводилась наиболее эффективным методом межлинейной гибридизации. При скрещивании линий от ручного опыления были получены гибриды с повышенной урожайностью и высокой устойчивостью к поражению болезнями и вредителями. Оценка селекционного материала проводилась по методике полевого опыта Б.А. Доспехова (Доспехов Б.А., 214, 351 с.).

Объектом научных исследований отдела селекции и первичного семеноводства кукурузы Кыргызского НИИ земледелия являлись многочисленные потомства растений разных поколений самоопыления, закладываемые на генетических источниках, обладающих донорами ценных признаков и свойств. Самоопыленные линии закладывались на лучших сортообразцах Кыргызской селекции, лучших высокопродуктивных гибридах различных типов, специально создаваемых синтетиках, обладающих заданными признаками и свойствами.

Определялись следующие количественные показатели: высота растения, высота прикрепления нижнего хозяйственно-годного початка, диаметр стебля, количество листьев на главном стебле, количество початков на одном растении, число бесплодных растений, длина и плотность метелки, количество образуемой пыльницы, кустистость. Перед уборкой учитывалась устойчивость растений к полеганию и ломкости стебля.

Исследования проводились на 6 га земли в районе с. Селекционное Сокулукского района, расположенного в предгорной зоне Чуйской долины на высоте 820 м над уровнем моря. Почвы представлены северными обыкновенными сероземами, по механическому составу среднесуглинистые. Среднегодовое количество осадков 400 м. Относительная влажность воздуха в летний период снижается до 25-42% (Информация о погоде для фермеров, 2020, 59 с.). В связи с жарким летним периодом, естественных запасов влаги в почве недостаточно, поэтому дефицит влаги компенсировался орошением.

Посев кукурузы в 2019-2022 гг. размещался по предшественнику ячменю. Комплекс агротехнических мероприятий по весновспашке соответствовал общепринятым правилам выращивания кукурузы и агротехническим рекомендациям по возделыванию кукурузы. В качестве кулисной культуры на участках размножения высевался высокорослый сорт подсолнечника. Против сорной растительности посевы обрабатывались гербицидом Дезармон и Луварам нормой 1,5-1,7 л/га.

Для обеспечения качества мероприятий по борьбе с сорняками в фазе 10-12 листьев проводилась культивация и нарезка поливных борозд на глубину 16-18 см, с последующим проведением первого вегетационного полива. Второй, третий и четвертый поливы осуществлялись с интервалом 12-14 дней. Уборка кукурузы проводилась в сентябре.

Описание гибридов селекции Кыргызского НИИ земледелия

Гибрид кукурузы Чуйский 62. Гибрид среднепоздний, от всходов до полного созревания 120-125 дней. Семена оранжево-желтые, зубовидные, круглые. Высота стебля в орошаемых условиях достигает 300-330 см, слабокустящийся, надземных узлов 16. Початок прикреплен на высоте 100-120 см. Ножка початка средняя, стебель толстый, листья широкие 100-105 мм, длина 95 см, темно-зеленые, слабоопушенные, без воскового налета, негофрированные, расположены полувертикально, на стебле развито 20 листьев.

Метелка длинная – 45-48 см, плотная с 9-11 веточками первого и 13-15 веточками второго порядка. Нижние веточки длинные 25-28 см. Пыльники темно-желтые, колосовые чешуи кирпичного цвета. Пыльцеобразовательная способность хорошая. Початок крупный, длина 22-24 см, диаметр в средней части початка 50-52 мм, масса початка 300-315 г, форма слабоконусовидная. Рядов зерен на початке 20-22, зерен в рядке 48-54 шт. Бороздки между рядами зерен средней ширины, ряды ровные. Стержень красный. Озерненность верхушки хорошая. Выход зерна без обмолота 85%. Нити светло-желтые.

Листовые пластики на обвертке отсутствуют. Обвертки початка при созревании плотные. Зерно оранжево-желтое, зубовидное. Ямочка на верхушке зерна со слабо морщинистыми краями. Зерно удлиненное, масса 1000 зерен 300-325 г. Содержание в зерне протеина 11,5%.

Гибрид устойчив к полеганию и ломкости стебля. Очень слабо поражается различными видами головни, устойчив к поражению фузариозом и белью початков, слабо поражается бактериозом.

В орошаемых условиях наибольшие урожаи дает при густоте стояния 85-90 тыс. растений на гектар. Урожайность сухого зерна 140 ц/га, силосной массы – 500-600 ц/га.

Районирован с 1982 года в Ошской, Таласской областях и районах Чуйской долины для уборки в полной и молочно-восковой спелости, в Иссык-Кульской и Нарынской областях – для уборки в молочно-восковой спелости.

Гибрид кукурузы Н-1. Вегетационный период от всходов до полного созревания 110-115 дней. Растение высокорослое, некустящееся. Надземных узлов 17. Початок прикреплен на высоте 100 см., стебель средней толщины. Листья широкие – 100 мм, длина – 70 см, окраска зеленая. На стебле 20 листьев. Метелка плотная, длина 30 см. Пыльники светло-желтые. Початок крупный, длина 25 см, диаметр 42 мм, масса початка 310 г, форма цилиндрическая. Рядов зерен на початке 18-20, зерен в рядке 40-45, ряды ровные, стержень красный. Верхушка початка хорошо о зерненная. Выход зерна при обмолоте 80%.

Початки при созревании не отвисают. Зерно зубовидное, желтое, удлиненное, масса 1000 зерен 350 г. Гибрид устойчив к полеганию стебля, отличается высокой потенциальной продуктивностью.

Гибрид кукурузы Октябрский 70. Растение высокорослое, некустящееся. Высота стебля при орошении 320-350 см, надземных узлов – 20. Высота прикрепления початка 100-110 см. Ножка початка короткая 3-5 см, окраска зеленая, среднеопушенная, без воскового налета. На стебле 20 листьев, расположение эрректовидное. Метелка плотная, длина 50 см, 8 веточек первого и 10 второго порядка, длина нижней веточки 25 см, пыльники ярко-оранжевые, колосковые чешуи светло-кремовые, пыльцеобразовательная способность отличная.

Початок крупный, длина 20-22 см, диметр 56 мм, масса сухого початка 320 г, форма конусовидная. Рядов зерен на початке 18-24, зерен в рядке 50-54 шт. Бороздки между рядами зерен узкие, ряды ровные. Верхушка початка хорошо озернена.

Выход зерна при обмолоте 85%. Початок при созревании не отвисает. Нити бледно-зеленые, часто имеют красно-фиолетовый антоциан. Зерно зубовидное, крупное, светло-желтое, ямочка на верхушке зерна слабо морщинистая, зерно – удлиненное. Масса 1000 зерен 320 -350 г.

Вегетационный период от всходов до полной спелости 120-125 дней, созревание дружное, гибрид устойчив к полеганию и ломкости стебля, к поражению пузырчатой головней, не поражается пыльной головней, белью и фузариозом. В зерне содержится 11,5% протеина. Гибрид отличается высокой потенциальной продуктивностью 170-180 ц/га, сухого зерна: 800 -900 ц/га силосной массы. Районирован в 1991 году для Чуйской, Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской областей.

Гибрид кукурузы Ала-Тоо. Растение высокорослое, не кустящееся. Высота стебля при орошении 320-350 см. Надземных узлов 18. Высота прикрепления початка 110 – 120 см. Ножка початка короткая 3-5 см. Стебель средней толщины. Листья широкие 110-115 мм, длина 85 -90 см, окраска зеленая, среднеопушенная, без воскового налета. На стебле 20 листьев, листовая пластинка негофрированная. Расположение листьев на стебле вертикальное (эрректовидное). Метелка плотная, длина 45 см, 7 веточек первого и 10 второго порядка, длина нижней веточки 23 см. Пыльники ярко-желтые, колосовые чешуи кирпичного цвета, пыльцеобразовательная способность отличная. Початок крупный, длина 20-22 см, диаметр 56 мм, масса сухого початка 350 г, форма цилиндрическая, рядов зерен на початке 18-22, зерен в рядке 45-50. Бороздки между рядами узкие, ряды ровные. Верхушка початка хорошоозерненная. Выход зерна при обмолоте 85 %. Початки при созревании не отвисают. Нити бледно-зеленые. Обвертка початка при созревании плотная, частично имеет красно-фиолетовый антоциан. Зерно зубовидное, крупное, светло-желтое, ямочка на верхушке зерна слабо морщинистая, зерно удлиненное. Масса 1000 зерен 330-340 г.

Вегетационный период от всходов до полной спелости 120-125 дней, созревание дружное. Гибрид устойчив к полеганию, ломкости стебля, поражению пузырчатой головней, белью, фузариозом и бактериозом. В зерне гибрида содержится 11,5% протеина.

Гибрид отличается высокой потенциальной продуктивностью товарного зерна 130-140 ц/га, а также обладает высокой ремонтантностью. Максимальные урожаи при орошении дает при густоте стояния растений 70-75 тыс. растений на га. Районирован в 1997 году по всей Кыргызской Республике (Седоев К.С., 1994. С. 54).

Результаты исследований

В 2019-2022 годах проводилась работа по первичному семеноводству вручную родительских форм районированных и перспективных гибридов кукурузы и выращивания семян первого поколения этих гибридов.

Посев семян проводился кукурузной сеялкой точного высева на глубину 6-8 см. При посеве особое внимание уделялось исключению возможности смешивания семян родительских форм и гибридов. Посев проводили при чередовании рядов материнской и отцовской форм по схеме 18:6.

На семенных участках проводилась сортовая прополка в фазе 10-12 листьев. Всего было проведено 3 сортовых прополки, последняя из которых – в фазе начала выметывания метелок. Уборку кукурузы на семенные цели проводили при полной спелости семян вручную. Урожай початков с материнских и отцовских растений убирали и складировали раздельно.

От ручного опыления под изоляторами размножены исходные родительские формы, также размножены стерильные аналоги, аналоги закрепители стерильности и восстановители фертильности (Шпилев Н.С., 2020. С. 15-19).

Для обеспечения семеноводческих хозяйств исходными родительскими формами в семенных питомниках выращены родительские компоненты районированных и перспективных гибридов для производства первого поколения гибридных семян.

В 2019 году выращены семена первого поколения районированных гибридов Октябрьский 70, Ала-Тоо, Чуйский 62.

В 2020 году выращены семена первого поколения районированных гибридов Октябрьский 70, Ала-Тоо, Чуйский 62 и Н-1.

В 2021 году выращены семена первого поколения районированных гибридов Октябрьский 70, Ала-Тоо, Чуйский 62 и перспективный гибрид Н-1.

В 2022 году выращены семена первого поколения районированных гибридов: Октябрьский 70, Ала-Тоо, Чуйский 62 и перспективный гибрид Н-1.

Дискуссия

Селекция кукурузы остается одним из основных приоритетных направлений сельского хозяйства. Согласно Б.Р. Шомахову, создание и внедрение в производство высокоурожайных гибридов кукурузы имеет большое значение с экономической точки зрения и является доступным способом увеличения производства зерна и зеленой массы, позволяющим быстро решать вопросы полного обеспечения скота сочными и концентрированными кормами, а промышленность – сырьем для переработки (Шомахов Б.Р., 2021, С. 101).

Селекция кукурузы является одной из важнейших задач в стратегии развития агропромышленного комплекса республики. В Кыргызском научно-исследовательском институте земледелия проводятся работы по селекции и первичному семеноводству кукурузы от выведения самоопыленных линий до создания и внедрения в производство высокопродуктивных гибридов кукурузы.

Таблица 1

Питомник парных скрещиваний в 2019 году

№№	Название линии	Количество потомств	Получено семян кукурузы, кг
1	Линия N35 зт	200	120
2	Линия B73 т	200	40
3	Линия B73 зт	200	75
4	Линия Х-2	200	40
5	Линия Н-1	200	100

Таблица 2

Питомник парных скрещиваний в 2020 году

№№	Название линии	Количество потомств	Получено семян кукурузы, кг	Получено семян кукурузы, кг, + – к урожаю 2019 года
1	Линия N35 зт	200	95	- 25
2	Линия B73 т	200	35	- 5
3	Линия B73 зт	200	55	- 20
4	Линия Х-2	200	25	- 15
5	Линия Н-1	200	80	- 20
6	Линия S 114 т	200	15	-
7	Линия S 114 зт	200	10	-
8	Линия ЛКС 144	200	50	-

Таблица 3

Питомник парных скрещиваний в 2021 году

№№	Название линии	Количество потомств	Получено семян кукурузы, кг	Получено семян кукурузы, кг, + – к урожаю 2019 года
1	Линия N35 зт	200	105	+ 10
2	Линия B73 т	200	40	+ 5
3	Линия B73 зт	200	70	+ 15
4	Линия Х-2	200	25	0
5	Линия ЛКС 144		50	-
6	Линия Н-1	200	90	+ 10
7	Линия S 114 зт	200	15	+ 5
8	Линия S 114 т	200	10	- 5

Таблица 4

Питомник парных скрещиваний в 2022 году

№№	Название линии	Количество потомств	Получено семян кукурузы, кг	Получено семян кукурузы, кг, + – к урожаю 2019 года
1	Линия N35 зт	200	110	+ 5
2	Линия B73 т	200	40	0
3	Линия B73 зт	200	75	+ 5
4	Линия Х-2	200	35	+ 10
5	Линия ЛКС 144 тв	200	55	-
6	Линия Н-1	200	95	+ 5
7	Линия МО-17	200	75	-
8	Линия W 155 тв	200	50	-

Выводы

В результате научных исследований по созданию высокопродуктивных гибридов кукурузы ремонтатного типа с высокой устойчивостью к поражению болезнями и вредителями отделом селекции и первичного семеноводства кукурузы Кыргызского НИИ земледелия были проведены полевые опыты и получены следующие результаты:

1. Заложены самоопыленные линии на исходных родительских формах, имеющих генетические источники хозяйственно-полезных признаков и высокое качество урожая.

2. Проведено самоопыление и жесткая браковка отбираемых потомств, получен однородный гомозиготный материал по комплексу признаков и свойств.

3. Выделены ценные линии – закрепители и для них созданы стерильные аналоги, отобраны отцовские линии – восстановители фертильности.

4. Выращены гибридные семена первого поколения районированных гетерозисных гибридов, созданных в отделе селекции и первичного семеноводства кукурузы Кыргызского НИИ земледелия: Октябрьский 70, Ала-Тоо,

Чуйский 62 и нового перспективного гибрида Н-1, пользующихся большим спросом у фермеров и крестьянских хозяйств.

5. Продолжены исследования по созданию новых гибридов кукурузы ремонтатного типа с высокой устойчивостью к поражению болезнями и вредителями для обеспечения страны кормом и семенами кукурузы.

Использованная литература

1. Шиндин А.П., Багринцева В.Н., Борщ Т.И., Горбачева А.Г., Сотченко В.С., Сотченко Е.Ф., Сотченко Ю.В. Кукуруза. Современная технология возделывания / Под общей редакцией академика РАСХН В.С. Сотченко (2-е издание, дополненное). М., 2012. С. 149.
2. Иваков М., Эшперов Ж. Кукуруза. Практические советы. ЦОКИ, – Бишкек, 2012, 31 с.
3. Хатефов Э.Б. Инновационные методы в селекции кукурузы. Нальчик, 2011. С. 291.
4. Б.А. Доспехов. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований*) (5-е изд.). 2014, Альянс, 351 с.).
5. Информация о погоде для фермеров. Центр конкурентоспособности агробизнеса. – Бишкек, 2020. 59 с.
6. Седоев К.С. Селекция и семеноводство гибридной кукурузы в Кыргызстане. Дисс. на соискание ученой степени д.с.-х.н. Алма-Ата, 1994. С. 54.
7. Шпилев Н.С., Торинов В.Е. и др. Инновации в селекционный процесс создания гибридов кукурузы // Вестник Брянской ГСХА, 2020. С. 15-19.
8. Шомахов Б.Р., Кагермазов А.М., Хачидогов А.В. Селекция кукурузы – состояние и перспективы развития в институте сельского хозяйства КБНЦ РАН. Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН, № 3 (101), 2021, С. 100-111.

УДК 631.52

ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕМЯН В СОЦВЕТИИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Хишигжаргал Г. (ORCID 0000-0002-2448-579X),
Батболд С. (ORCID 0000-0001-9927-0817),
Мягмарсурэн Я. (ORCID 0000-0003-2551-8554)

Институт растениеводства и земледелия,
Дархан, Монголия
E-mail: khishigeemn@gmail.com

Аннотация. Исследования проведены в Институте растениеводства и земледелия в течение 2019–2020 гг. Объектом исследования служили семена яровой пшеницы сорта Дархан 131, Дархан 160, Дархан 34, Дархан 212, Дархан 144 и Дархан 181. Семена были разделены на 4 фракции (2.0–2.2 мм, 2.2–2.5 мм, 2.5–2.8 мм, 2.8–3.0 мм) с использованием лабораторного сепаратора “EML–200”. Сорта яровой пшеницы Дархан-181, Дархан-131, Дархан-34 формируют более тяжелые семена (40...43 г) в средней части колоса. Масса 1000 семян у среднепоздного сорта яровой пшеницы Дархан 144 были самыми высоками в средней части колоса, на 3...4 г выше чем в других сортах. В первой продуктивной стебле доля 2.5–2.8 мм фракции семян была 71.2% , а доля 2.2–2.5 мм фракции семян – 26.8%. Из этого видно, что более высококачественниые семена формируются в основной стебле. Причем с возрастанием кущения имеется тенденция увеличиние выхода мелкой семени.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, стебель, семена, урожайность

Введение

Сорт и его семена являются важнейшими факторами повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции [6]. В условиях рыночных отношений они являются категориями, от которых зависит эффективность всего растениеводства [3].

Практика показывает, что качество семенного материала может перекрывать многие агротехнические факторы, влияющие на урожай [5]. С созданием новых сортов яровой пшеницы с высоким потенциалом продуктивности, качество семян начинает играть еще большую роль, так как реализовать биологические возможности сорта можно, лишь высевая добротные семена [2, 7].

Разнокачественность плодов и семян играет важную роль в жизни растений, существовании ценопопуляций. Она выражается в различии их формы (по морфологическим особенностям и параметрам внешнего строения), степени развитости семязачатков, формируемых в пределах одного соцветия и соцветий в пределах одной особи [11].

Значительные различия, в том числе и по агробилогическим свойствам, существуют и между семенами, сформировавщихся в разных частях колоса [4, 9]. В результате такого воздействия отмечается разнокачественность семян как в пределах одного генотипа, так и по годам,что отражается на продуктивности зерновых культур [8].

В связи этим мы поставили цель исследовать влияние разных фракции семян на посевные качества яровой пшеницы в условии Монголий.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены в Институте растениеводства и земледелия в течение 2019–2020 гг. Объектом исследования служили семена яровой пшеницы сорта Дархан 131, Дархан 160, Дархан 34, Дархан 212, Дархан 144 и Дархан 181.

Агрохимические показатели опытного поля: содержание гумуса в слое 0–20 см (по Тюрину) – 2.44%; нитратного азота – 3.7 мг/кг; подвижного фосфора – 3.4 мг/100 г; подвижного калия – 13.4 мг/100 г; pH солевой вытяжки – 6.31.

Агротехника проведения опытов общепринятая для центрально земледельческой региона, все наблюдения, оценки и учеты в питомнике проводились согласно методике ИРиЗ по изучению пшеницы. Площадь делянки – 50 м^2 , повторность четырехкратная. Норма высева – 3.5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Семена были разделены на 4 фракции (2.0–2.2 мм, 2.2–2.5 мм, 2.5–2.8 мм, 2.8–3.0 мм) с использованием лабораторного сепаратора “EML–200” и определяли массу 1000 семян.

Математическую обработку с целью выявления существенных различий проводили с помощью компьютерной программы SPSS 23.

Результаты исследования

По мнению С.Ганбаатар (2001), С.А.Степанова (2009) значительные различия, в том числе и по агробилогическим свойствам, существуют и между семенами, сформировавщихся в разных частях колоса.

Масса 1000 семян у среднепозднего сорта яровой пшеницы Дархан 144 в верхней и нижней части колоса были 40...43 г, в средней части – 44...47 г, а у сорта Дархан 181 в верхней и нижней части колоса были 36...39 г, в средней части – 40...43 г (рис. 1).

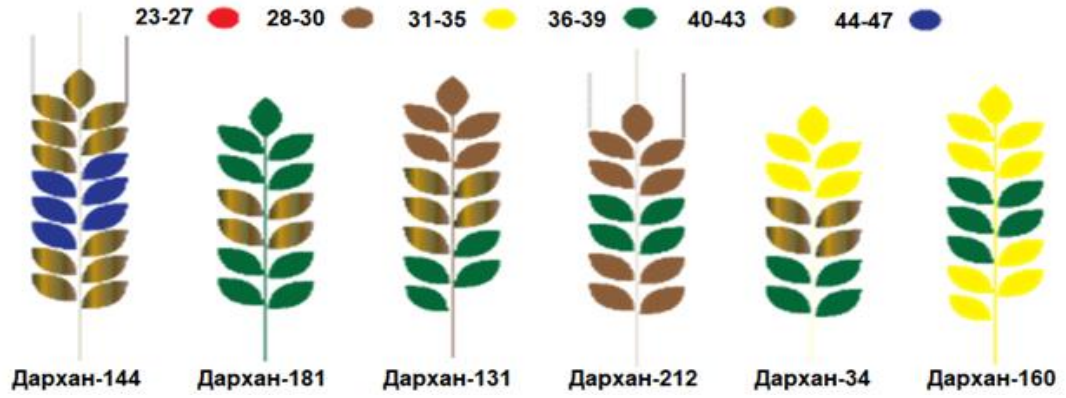


Рис. 1. Масса 1000 семян от зависимости местоположение зерна в колосе

Среднеранний сорт яровой пшеницы Дархан 131 формируют зерно в верхней части колоса с массой 28...30 г, в средней части – 40...43 г и нижней части – 36...39 г, сорт Дархан 160 в верхней и нижней части – 31...35 г, в средней части – 36...39 г.

Масса 1000 семян у среднеспелого сорта яровой пшеницы Дархан 212 в верхней и нижней части колоса были 28...30 г, в средней части – 36...39 г, а у сорта Дархан 34 в верхней части – 31...35 г, в средней части – 40...43 г и в нижней части – 36...39 г.

Из данных рисунка видно, что сорта Дархан-181, Дархан-131, Дархан-34 формируют более тяжелые семена (40...43 г) в средней части колоса. Масса 1000 семян у среднепозднего сорта яровой пшеницы Дархан 144 были самыми высоками в средней части колоса, на 3...4 г выше чем в других сортах.

С помощью компьютерной программы Grain Scan определяли долю фракции семян в первой, второй и третьей продуктивной стебле (рис. 2).

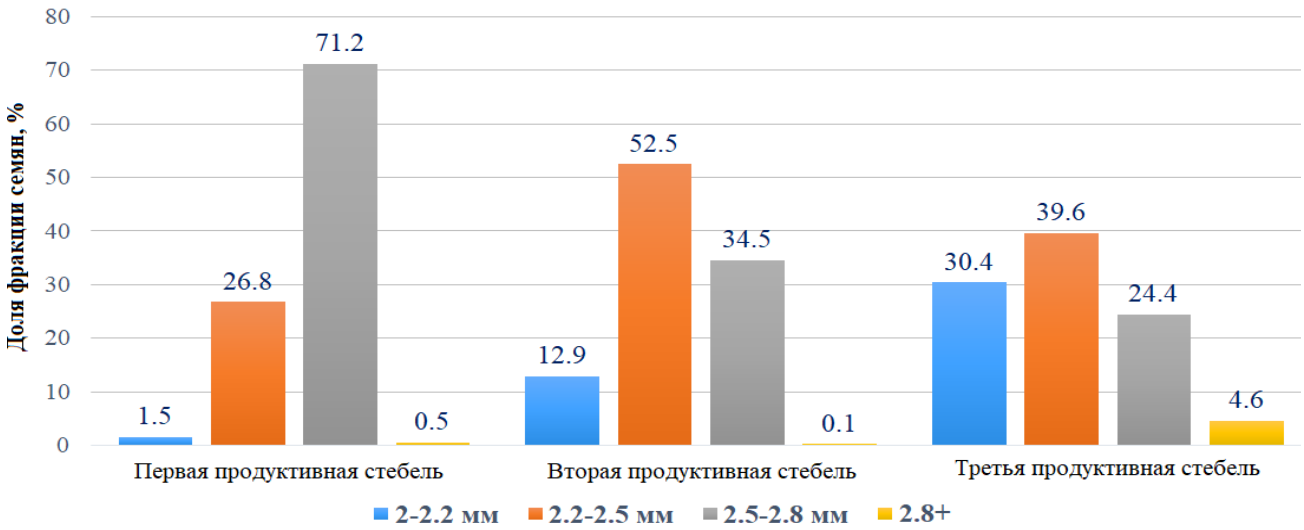


Рис. 2. Доля фракции семян в продуктивных стеблях яровой шшеницы

В результате нашей исследований доля 2.5-2.8 мм фракции семян в первой продуктивной стебле была 71.2% и доля 2.2-2.5 мм фракции семян – 26.8%. А в второй и третьей продуктивной стебле доля 2.0-2.2 мм фракции семян была 12.9...30.4%, доля 2.2-2.5 мм фракции семян – 39.6...52.5% и доля 2.5-2.8 мм фракции семян – 24.4...34.5%.

Дискуссия

По мнению Н.В.Новицкой (2008), масса 1000 семян яровой пшеницы, отобранных с разных частей колоса, отличается на 30-45% и семена из центральной части колоса в следующем поколении дают большую озерненность и массу 1000 семян, а это, как оказывается, и определяет урожайность. Н.В.Рячкова (2009) подчеркивала зерновки, формирующиеся в средней части колоса лучше снабжаются питательными веществами, у них более длительный период налива, в связи с чем они бывают лучше выполненными, полновесными, с высокими значениями массы 1000 зерен. С.М.Каленская (2011) показалg, что семена первых сроков формирования у пшеницы, овса и других зерновых колосовых культур формируют урожай на 15-57% выше контроля. В нашей исследований более тяжелые семена (40...43 г) формируются в средней части колоса. В первой продуктивной стебле доля 2.5-2.8 мм фракции семян составляла 71.2%, доля 2.2-2.5 мм фракции семян – 26.8%, а в второй и третьей продуктивной стебле доля доля 2.2-2.5 мм фракции семян – 39.6...52.5% и доля 2.5-2.8 мм фракции семян – 24.4...34.5%. Таким образом, крупные и тяжелые семена верхних ярусов растений являются исходным материалом для подготовки *сильных семян.*

Выводы

1. Сорта яровой пшеницы Дархан-181, Дархан-131, Дархан-34 формируют более тяжелые семена (40...43 г) в средней части колоса. Масса 1000 семян у среднепозднего сорта яровой пшеницы Дархан 144 были самыми высоками в средней части колоса, на 3...4 г выше чем в других сортах.
2. В первой продуктивной стебле доля 2.5-2.8 мм фракции семян была 71.2% , а доля 2.2-2.5 мм фракции семян – 26.8%. Из этого видно, что более высококачественниые семена формируются в основной стебле. Причем с возрастанием кущения имеется тенденция увеличичине выхода мелкой семени.

Использованная литература

1. Алексейчук Г.Н. Сила роста семян зерновых культур и ее оценка методом ускоренного старения // Г.Н. Алексейчук. – Минск: Издательство “Право и экономика”, 2009. – С. 44.
2. Батболд С. Новый сорт яровой пшеницы // С.Батболд, П.Эрдэнэчимэг, Б.Ганбаатар, Я.Мягмарсурэн / Сельскохозяй-ственная наука. – 2014. – № 12 (01). – С. 85–88.
3. Березкин А.И. Факторы и условия развития семеноводства сельскохозяйственных растений в Российской Федерации // А.И. Березкин, А.М. Малько, Л.А. Смирнова, М.Н. Исламов, И.В. Горбачев, Л.Л. Березкина. М.: ФГОУ ВПО РГАУ МСХА, 2006. 306 с.
4. Ганбаатар С. Семеноводство. // С.Ганбаатар. – Улаанбаатар, 2001, С. 46-47.
5. Медведев А.М. О совершенствовании системы семеноводства сельскохозяйственных растений // Состояние и перспективы семеноводства РФ: Мат. Всеросс. науч.-практ. конф. – Курган, 2009. – С. 21-28.
6. Мягмарсурэн Я. Сортовая и семенная политика зерновых культур. / Я.Мягмарсурэн // Агробиология. – 2018. - № 1. – С. 7–9.
7. Мягмарсурэн Я. Успехи селекция и семеноводство зерновых культур в Монголии / Я.Мягмарсурэн, Б.Ганбаатар, Ц.Долгор // Труды института и растениеводства и земледелия. – 2013. – № 30. – С. 17-21.
8. Овчаров К.Е. Разнокачественность семян и продуктивность растений // К.Е.Овчаров. – Москва: Издательство “Колос”, 1966. С.159
9. Рячкова Н.В. Влияние предпосевного фракционирования семян на посевные качества и урожайности ярового рапса при различных способах посева и фоиах питания // Н.В.Рячкова, Х.Х.Маковеева Н.В. / Аграрный вестник Урала №9 (63) – 2009.- № 9 (63). – С. 59-61
10. Степанов С. А. Морфологические различия побега зародыша зерновок из разных частей колоса пшеницы // С.А.Степанов, А.В.Кузьмина, А.А.Горюнов / Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. - 2009. – № 2. – С. 38-40.
11. Ткаченко К. Г. Разнокачественность плодов и семян, определяющая ритмы развития особей нового поколения // К.Г.Ткаченко / Hortus bot. 2020. Т. 15, 2020, стр. 226-253
12. Хишигжаргал Г. Результаты исследования посевной качества и некоторой физической показатели зерна яровой пшеницы // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. Улаанбаатар, 2022, С. 32-57.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.937.32

APPLICATION OF *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* AGAINST *TETRANYCHUS URTICAE*

Seitzhan Assel Maratkyzy (ORCID 0000-0003-0518-3224),
Alpysbayeva Karlygash Azirbekovna (ORCID 0000-0002-8962-384X),
Nurmanov Bauyrzhan Batyrkhanuly (ORCID 0000-0003-1221-4789),
Naimanova Balzhan Zhasulanovna (ORCID 0000-0003-1827-7115)

Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev,
Almaty, Kazakhstan
E-mail: asselseitzhan@mail.ru

Abstract. The aim of our research is the mass breeding and application of predatory mites against *Tetranychus urticae*. For the breeding of phytoseiulus in laboratory conditions, affordable and technologically feasible techniques are searched for. In the experiment to determine the biological activity we studied the biological efficacy of *Phytoseiulus persimilis* application against common spider mite using on cucumber culture in protected soil. Release of phytoseiulus on cucumber plants was carried out in the ratio predator - victim 1:10. Biological efficiency of predator application on the 10th day was 70%. Two-fold release of acariphage, which further persisted on plants and effectively contained the pest population in economically insusceptible level.

Keywords: spider mite, biological protection, phytoseiulus, indoor cucumbers

КОЛДОНУУ *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* КАРШЫ *TETRANYCHUS URTICAE*

Сейтжан Асел Мараткызы (ORCID 0000-0003-0518-3224),
Алпысбаева Карлыгаш Азирбековна (ORCID 0000-0002-8962-384X),
Нурманов Бауыржан Батырханулы (ORCID 0000-0003-1221-4789),
Найманова Балжан Жасулановна (ORCID 0000-0003-1827-7115)

Ж. Жиембаев атындагы өсүмдүктөрдү коргоо жана карантини боюнча
Казак илимий-изилдөө институту, Алматы, Казакстан
E-mail: asselseitzhan@mail.ru

Аннотация. Биздин изилдөөбүздүн максаты - жырткыч кенелерди көбөйтүү жана аларды *Tetranychus urticae* каршы колдонуу. *Ph. persimilis* лабораториялык шарттарда өстүрүү үчүн жеткиликтүү жана технологиялык ыкмаларды издөө жүргүзүлдү. Биологиялык активдүүлүктү аныктоо боюнча экспериментте биз фитосейулусту бадыраң өсүмдүктөрүндө жөргөмүш кенесине каршы колдонуунун натыйжалуулугун изилдедик. Фитосейулусту бадыраң өсүмдүктөрүнө 1:10 катышта чыгардык. 10-күнү жырткычты колдонууда биологиялык натыйжалуулук 70% түздү. Мындан ары өсүмдүктөрдө сакталып, зыянкечтердин санын чарбалык жактан сезилбеген деңгээлде натыйжалуу кармап турган акарифагдын эки жолку чыгарылышы сунушталат.

Өзөктүү сөздөр: жөргөмүш кенелери, биологиялык коргоо, фитосейулус, жабык жердеги бадыраң

ПРИМЕНЕНИЕ *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* ПРОТИВ *TETRANYCHUS URTICAE*

Сейтжан Асел Мараткызы (ORCID 0000-0003-0518-3224),
Алпысбаева Карлыгаш Азирбековна (ORCID 0000-0002-8962-384X),
Нурманов Бауыржан Батырханулы (ORCID 0000-0003-1221-4789),
Найманова Балжан Жасулановна (ORCID 0000-0003-1827-7115)

Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений
им. Ж. Жиембаева, Алматы, Казахстан
E-mail: asselseitzhan@mail.ru

Аннотация: Целью наших исследований является массовое разведение и применения хищных клещей против *Tetranychus urticae*. Для разведения фитосейулюс в лабораторных условиях проводятся поиски доступных и технологичных методик.

В эксперименте по определению биологической активности нами было изучено биологическая эффективность применения *Ph. persimilis* против обыкновенного паутинного клеща с использованием на культуре огурца в защищенном грунте. Выпуск фитосейулюса на растения огурца провели в соотношении хищник – жертва 1:10. Биологическая эффективность применения хищника на 10-е сутки составила 70%. Двукратный выпуска акарифага, который в дальнейшем сохранялся на растениях и эффективно сдерживал численность вредителя в хозяйственно неощутимом уровне.

Ключевые слова: паутинный клещ, биологическая защита, фитосейулюс, огурцы закрытого грунта

Introduction

Plant protection against pests and diseases plays an important role in increasing the yield of crops in the protected ground. The greenhouse microclimate is favourable not only for plant development, but also creates optimal conditions for the activity of pests that significantly reduce the yield of greenhouse crops [1].

The most developed technique of biological plant protection against spider mites in greenhouses is the use of the predatory mite phytoseiulus. It is rather risky to rely only on chemical plant protection products to control spider mites, because mites have a wide genetic potential for resistance to acaricides [2].

The common spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) belongs to the family Tetranychidae, genus *Trombidiformes*, family Tetranychidae, genus *Tetranychus*, species Urticae (Koch, 1836) [3]. Yield losses in protected soil conditions due to spider mite damage account for 40-60%. As a result of damage, light spots are formed on leaves in the pest feeding areas, which gradually merge and acquire a marbled colour. The development of one generation of the pest is completed within 7-26 days, depending on environmental conditions [4].

One of the most effective biological control methods against *Tetranychus urticae* K. is the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.-H. This predator is characterised by high biological efficiency in suppressing the pest population. The adult stage of *Phytoseiulus persimilis* s differs from the spider mite by its much greater mobility. Compared to other species of the phytoseiidae family, this predatory mite has a much higher rate of development and is extremely voracious [3]. Phytoseiulus has no diapause in its life cycle, and therefore develops all year round. Temperature and relative humidity have a great influence on the development of the predator. Optimum temperatures are 25-300 °C and relative humidity 70-80%. High temperatures are unfavourable for *Ph. persimilis* even at optimal humidity. At 70-75% relative humidity, the eggs and nymphs of the mite can withstand a temperature of 35 °C for only 16 hours, and at 40 °C they die [4].

Phytoseiulus release rate depends largely on the density of spider mite infestation, plant species and hygrothermal conditions. On average, the annual rate of phytoseiulus colonistion in greenhouses on cucumber is 0.5-1 million individuals per 1ha. When the first pest foci appear, spread leaves of soybean or other crop on which the predator has been accumulated into mite foci at the rate of 10-60 predator individuals per one infested plant. In neglected pest foci, the predator: prey ratio of 1:20-1:50 depending on the crop to be protected should be observed during release [5].

Materials and methods of research

Field studies were conducted in the greenhouse of «Kavunov Dzhantor» farm, Almaty region, Yenbekshikazakh district.

To develop the predatory mite phytoseiulus, we used a well-known method of its breeding adapted to laboratory conditions [6]. The principle scheme of acariphage production technology included cultivation of beans, which is a food substrate of its victim - spider mite, accumulation of the phytophage on the grown plants and then production of the bioagent itself.

Biological efficiency of phytoseiulus application was determined by determining the degree of death or reduction of spider mite numbers on the protected cro. After release of phytoseiulus, after a certain period of time (3, 5 and 7 days), the number of spider mites was repeated. The obtained data allow to determine the biological efficiency of the bioagent (B), for which the formula is used: [1]

$$B = \frac{(a-c)}{a} * 100, \quad (1)$$

where a - number of spider mites on plants before phytoseiulus release, pcs;

c - spider mite abundance 7 days after acariphage release, pcs.

Research results

Laboratory populations of spider mite and predatory mite phytoseiulus were reared in the laboratory of beneficial insects and mass production of bioagents, Department of Biological Plant Protection (Figure 1).

The study of biological indicators of Phytoseiulus in laboratory conditions showed that decreasing temperature and relative humidity significantly affect the development of acariphagus (Figure 1).

At more favourable temperatures of +25 and +30 °C, relative humidity of 70% and 75%, the duration of acariphage development from egg to adult is 5.2-6.3 days, respectively, which is 2 times faster than that of the spider mite. The female on average lays up to 80 eggs during her life period and destroys about 30 eggs and more than 20 adults of the spider mite.

The biological efficacy of *Ph. persimilis* application against common spider mite was studied under indoor conditions using on cucumber crop in protected soil. As a result of regular phytosanitary monitoring in the greenhouse, the first spider mite outbreaks were detected on plants in early January. At that time, the pest population was low and the infestation of plants did not exceed 1 point on average on a 5-point scale. When counting was repeated one week later, a significant increase in the phytophagous population was observed, and the infestation of plant leaves reached an average of 3 points. Release of phytoseiulus on cucumber plants was carried out in the ratio predator - prey 1:10 (Table 1).

Fig. 1. Laboratory population of *Phytoseiulus persimilis*

Table 1

Biological efficiency of *Phytoseiulus persimilis*

Options	Phytoseiulus abundance per 1 m^2 .			Biological efficiency, %
	prior to processing	in 5 days	in 10 days	
Control	22	43	68	-
Phytoseiulus	20	15	6	70

As can be seen from the table, on the 5th day after release the predatory mite dispersed, actively fed and reproduced in the presence of sufficient number of prey. During subsequent surveys, predatory mite individuals were observed on almost all leaves of plants infested with the pest.

Surveys conducted before the release of the bioagent showed that in the identified foci the pest abundance was within 2 points, i.e. mite infestation of leaves in the foci was about 30%. Phytoseiulus was released into the identified foci at a predator: prey ratio of 1:15, i.e. 15 pest individuals per predatory mite. A second release was made after 7 days. In this case, the number of spider mites on average on 10 counted plants averaged 170 individuals per plant. In subsequent surveys, after the release of Phytoseiulus, the number of mites on these leaves decreased to an average of 50 individuals per plant.

The performed calculation showed that the biological efficiency of phytoseiulus application on cucumbers against spider mite was 70%. Additional releases of phytoseiulus allowed to suppress the development of the mite to economically insensible size and further increase in the number of the mite, due to the activity of phytoseiulus until the end of the crop rotation, was not observed.

Discussion

The sharply continental climate of Kazakhstan does not allow vegetable growers to cultivate vegetable crops in the open ground all year round. Using greenhouses, it is possible to fully satisfy the population's demand for grown products throughout the season. Specific conditions of protected ground and limited species composition of cultivated crops favours the accumulation and mass reproduction of pests such as spider mite (*Tetranichus urticae* Koch.). To reduce the number of protected ground pests, greenhouse farms often use pesticides and toxic chemicals, which lead to contamination of agricultural products, deterioration of sanitary and hygienic working conditions and at the same time the resistance (resistance) of pests to the used pesticides increases. Elimination of undesirable consequences is possible only by searching for new highly effective and at the same time environmentally safe methods of plant protection.

One of the promising ways to obtain ecologically clean products, especially in protected soil, is the application of biological method based on the use of biological agents, i.e. natural enemies of phytophages. In this matter, the use of specialiased acariphage - *Phytoseiulus persimilis* is an effective way.

Conclusions

According to our observations during the study of biological activity of the predator against phytophagus we noted that the predator actively develops in the presence of abundant food and can suppress its number up to 97%. Due to the accumulation of acariphage during its active predatory activity there is no need to use acaricides.

The research was carried out within the framework of grant funding of scientific research for 2023-2025 under the project topic: "Development of artificial nutrient medium for mass production of predatory phytoseiid mites (*Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius swirskii*) against pests of greenhouse crops" (AR 19679736).

References

1. Klishina L.I. Application of biological means of plant protection in protected soil // Bulletin of Nizhny Novgorod State Agricultural Academy. Volume: 1: 2012. C. 27-30.
2. Kashutina E.V., Slobodyanyuk G.A., Ignatyeva T.N., Andreenko O.N., Heishkho I.V. Technology of cucumber protection in closed ground in the zone of the Black Sea subtropics // International Research Journal ▪ No. 11 (89) ▪ Part 2 ▪ November. Pages 11-15 DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.89.11.036
3. Adilkhankyzy A., Mukhtarhanova A.A., Alpysbaeva K.A., Chadinova A.M., Nurmanov B. Some bioecological features of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.-H. // Izvestiya OshTU, 2019 No. 3. Pages 27-31.
4. Popov P.A., Development of phytoseiulus on spider mite from different fodder plants / O.A. Khudyakova // Parasites and predators in plant defence. Kishinev, 1989. -86 p.
5. Kulikova E.G., Klimova O.A. Efficiency of phytoseiulus application in the fight against spider mite on cucumber in the conditions of JSC "Penza greenhouse plant" // Sursky Vestnik No. 2 (2) 2018. p. 16-19. https://surskiy-vestnik.pgau.ru elibrary_36308578_87225320.pdf
6. Toleubaev K.M., Abzeitova E.A., Nygymetova A.M., Turegeldiev B.A. Methodological guidelines for mass breeding of Phytoseiulus persimilis Ath. - Henr. and its use against the common spider mite (Tetranychus urticae Koch.) in protected soil conditions / - Almaty, 2015. - 20 p.

УДК 579.64

РАЗРАБОТКА БИОПЕСТИЦИДОВ НА ОСНОВЕ МИКРОФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гуцалюк Наталия Васильевна (ORCID 0009-0003-1005-6905),
Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна (ORCID 0000-000-6966-4188),
Джорупбекова Джанымбю (ORCID 0009-0001-2816-0730)

Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук Кыргызской Республики,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Проведены эксперименты с экстрактами растений и штаммами микрофлоры, полученными из природных объектов КР с целью разработки биопрепаратов комплексного действия.

Ключевые слова: микрофлора, штаммы, биопестициды, растительные экстракты, семена, томаты, биопрепараты

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН МИКРОФЛОРАСЫНЫН ЖАНА ӨСҮМДҮК ЧИЙКИ ЗАТТЫН НЕГИЗИНДЕ БИОПЕСТИЦИДДЕРДИ ИШТЕП ЧЫГУУ

Гуцалюк Наталия Васильевна (ORCID 0009-0003-1005-6905),
Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна (ORCID 0000-000-6966-4188),
Джорупбекова Джанымбю (ORCID 0009-0001-2816-0730)

Улуттук илимдер академиясынын Химия жана фитотехнологиялар институту,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Комплекстүү аракеттеги биологиялык продуктуларды иштеп чыгуу максатында Кыргыз Республикасынын жаратылыш объектилеринен алынган өсүмдүктөрдүн экстракттары жана микрофлора штаммдары менен эксперименттер жүргүзүлгөн.

Өзөктүү сөздөр: микрофлора, штаммдар, биопестициддер, өсүмдүктөрдүн экстракттары, уруктар, помидор, биологиялык продуктылар

DEVELOPMENT OF BIOPESTICIDES BASED ON MICROFLORA AND NATURAL PLANT RAW MATERIALS OF THE KYRGYZ REPUBLIC

Gutsalyuk Natalia Vasilievna (ORCID 0009-0003-1005-6905),
Dzhumanazarova Asilkan Zulpukarovna (ORCID 0000-000-6966-4188),
Dzhorupbekova Dzhanym (ORCID 0009-0001-2816-0730)

Institute of Chemistry and Phytotechnologies, National Academy of Sciences,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. Experiments were conducted with plant extracts and microflora strains obtained from natural objects of the Kyrgyz Republic with the aim of developing biological products with complex action.

Keywords: microflora, strains, biopesticides, plant extracts, seeds, tomatoes, biological products

Введение

В мировой практике, с целью защиты будущего урожая от вредителей и болезней все чаще применяются биологические препараты, основой которых являются полезные микроорганизмы и их метаболиты.

В отличие от химических пестицидов, при накоплении которых в почве, водоемах, плодах, возникает угроза здоровью и жизни человека и животных, действующие агенты биопестицидов являются компонентами природных биоценозов. Именно этим объясняется их безопасность для окружающей среды, человека, теплокровных животных, рыб, птиц и полезной энтомофауны.

Биопрепараты получают из различных природных источников – микрофлоры, животных и растений, и даже возможно синтезировать их различными методами биотехнологии.

Аграрный сектор КР, дающий почти 65,4% валовой продукции сельского хозяйства страны, в основном сосредоточен в Чуйской, Ошской и в Джалал-Абадской областях.

В Чуйской области выращивают такие культуры, как томаты, баклажаны, перец, лук и огурцы. Однако, от вредителей и заболеваний, вызванных различными фитопатогенами, иногда гибнет до 40% урожая. Поэтому, актуальна разработка биопрепаратов, на основе местных природных компонентов, как экологически безопасный способ повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, а также снижения химической нагрузки на агробиоценозы.

В последнее время все большее внимание ученых приковано к созданию биопрепаратов, основу которых составляют стимулирующие рост растений бактерии (СРРБ) (или PGPR от plant growth promoting rhizobacteria) [1].

Особый интерес представляют эндофитные бактерии, способные мутуалистически жить внутри растительных тканей, что позволяет им по сравнению с другими микроорганизмами, в меньшей степени зависеть от внешних факторов среды, и, одновременно проявлять комплекс полезных свойств. При этом, однажды внедрившись в ткани растения, эндофиты могут способствовать формированию длительной защиты микроорганизма от стрессовых факторов окружающей среды [2].

Наиболее перспективными, экономически и экологически целесообразными, будут разработки полифункциональных многокомпонентных микробных и растительных препаратов, сочетающих свойства биопестицидов, стимуляторов роста и биоудобрений.

Основным достоинством этих биопрепаратов должны стать высокая эффективность в борьбе с фитопатогенами и экологическая безопасность для полезной флоры, фауны, и для здоровья населения КР.

Цель наших исследований – на основе природного материала КР разработать биопестициды полифункционального действия.

Материалы и методы исследования

Опыты проводили на семенах томатов различных сортов. Посев проводился в пластиковые кюветы с крышками на стерильный универсальный грунт фирмы «БиоМастер». В процессе эксперимента дополнительный полив не проводился.

Наблюдение проводили визуально ежедневно.

Всего в опыте было посеяно 311 шт. семян томатов разных сортов.

Срок наблюдений составил 15 календарных дней.

В эксперименте проверялись новые штаммы микрофлоры, полученные из различных природных объектов, проявившие качества антагонистов по отношению к фитопатогенам.

В качестве опытных объектов для отбора штаммов - регуляторов роста брали семена томатов сортов «АГАТА», «ЛЯНА» и семена производства КНР, условно обозначенных нами, как сорта «Красный», «Желтый», «Фиолетовый» и «Черный».

В качестве контроля использовали необработанные семена.

В качестве аналогов использовали известные биопрепараты производства КР («*Биолигнин*» и «*Триходермин*») и производства РФ («*Фитоспорин*», «*Гетероауксин*», «*Триходерма вериде*»).

Опытные семена томатов обрабатывали, непосредственно перед посевом, суспензией с новыми штаммами, условно обозначенными, как М1, 1,9/1 ДС и 19/2 ДС. Микроскопия *Биолигнин*а и новых штаммов представлена на рис.1.

Проверялись следующие качества новых штаммов:

1. Отсутствие патогенных свойств (безопасность).
2. Наличие полезных качеств, для использования этих штаммов, как основы будущих биопрепаратов.
3. Конкурентоспособность новых штаммов в отношении уже известных биопрепаратов-аналогов.
4. Устойчивость по отношению к микрофлоре окружающей среды.
5. Эффективность.

Результаты исследования

Для проведения, в дальнейшем, сравнительного анализа и определения эффективности действия новых штаммов, предварительно определяли контрольную всхожесть и динамику роста для каждого сорта томатов (Рис. 2).

Из рис.2. видно, что в контроле, среди семян производства КНР, лучшая всхожесть наблюдается у сортов «Красный» и «Фиолетовый».

Всхожесть семян томатов сортов «АГАТА» и «ЛЯНА» под воздействием биопрепаратов и микрофлоры (в %%).

Рис. 1. Микроскопия Биолигнина и новых штаммов 19/1 ДС, 19/2 ДС, М1

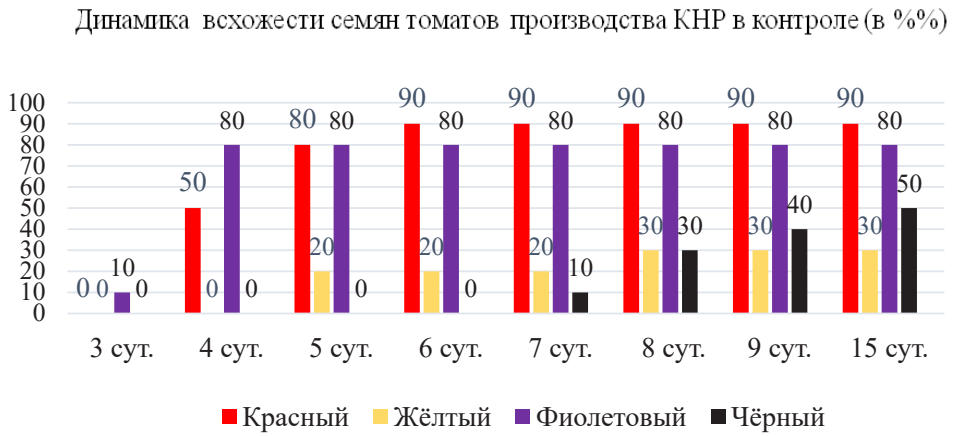


Рис. 2. Всхожесть семян томатов производства КНР

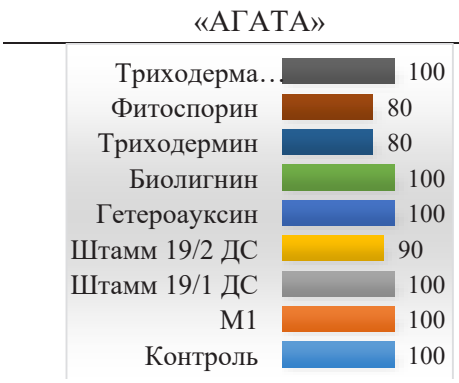


Рис. 3. Всхожесть семян томатов сорта «АГАТА» под воздействием известных биопрепаратов и наших штаммов

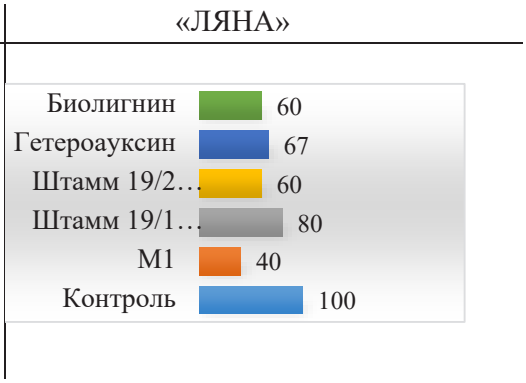


Рис. 4. Всхожесть семян томатов сорта «ЛЯНА» под воздействием известных биопрепаратов и наших штаммов

Максимальную всхожесть, среди всех опытных сортов томата,показал сорт «АГАТА».

После обработки, каждого сорта семян томата, собственными штаммами и биопрепаратами-аналогами, также определяли всхожесть каждого опытного варианта.

В различных вариантах настоящего эксперимента, каждый собственный штамм микрофлоры проявил себя, как более эффективный, по сравнению с известными биопрепаратами (аналогами).

Так, например, штаммы М1 и 19/1 ДС показали лучший результат в варианте с сортом «АГАТА», по сравнению с биопрепаратами «Триходермин» и «Фитоспорин» (Рис. 3).

Штамм 19/1 ДС (на сорте «Фиолетовый») единственный показал максимальную всхожесть среди семян томатов производства КНР (Рис. 5).

Штамм 19/2 ДС проявился как стимулятор в варианте с семенами томатов производства КНР сорт «Черный» (Рис. 7).

Определение всхожести семян томатов под воздействием биопрепаратов и собственных штаммов микрофлоры показало следующие результаты:

В контрольном высеве семена томатов сортов «АГАТА» и «ЛЯНА» показали максимальную всхожесть (Рис. 3 и 4), в отличие от семян производства КНР (Рис. 5, 6, 7).

Разные сорта томатов проявляют избирательность к воздействию одного и того же биопрепарата, в связи с чем рекомендовано проводить контрольный высев обработанных и необработанных семян для каждого сорта в отдельности.

Всхожесть семян томатов различных сортов производства КНР под воздействием собсвенных штаммов микрофлоры (%)

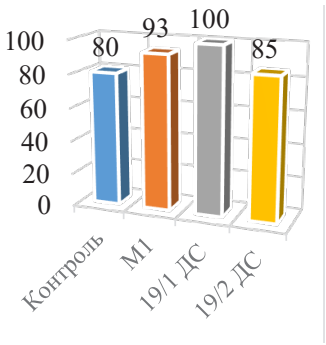


Рис. 5. Всхожесть семян томатов сорта «Фиолетовый»

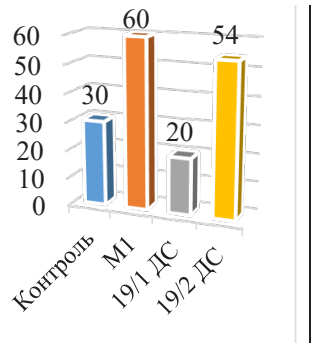


Рис. 6. Всхожесть семян томатов сорта «Желтый»

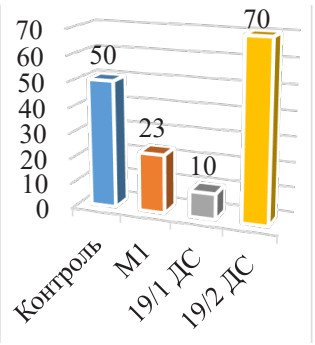


Рис. 7. Всхожесть семян томатов сорта «Черный»

Таблица 1

Всхожесть семян томатов после предпосевной обработки биопрепаратами-аналогами (на основе микрофлоры)

Сорт томата «АГАТА»			
Биопрепараты	Количество семян в опыте(штук)	%% всхожести семян	Продолжительность опыта (в сутках)
Биолигнин	10	100	9
Триходермин	10	80	11
Триходерма вериде	12	100	6
Фитоспорин	10	80	11
Сорт томата «ЛЯНА»			
Биолигнин	5	60	11

Таблица 2

Всхожесть семян томатов разных сортов при их обработке Гетероауксином

Гетероауксин биопрепарат-аналог стимулятора роста			
Сорт томата	Количество семян в опыте (штук)	Всхожесть семян (в%%)	Продолжительность опыта
АГАТА	10	100	6
ЛЯНА	9	67	11

Таблица 3

Всхожесть семян томатов после предпосевной обработки штаммом микрофлоры М1

Сорт томата	Количество семян в опыте (штук)	Всхожесть семян (в%%)	Продолжительность опыта
АГАТА	10	100	7
ЛЯНА	5	40	11
«Желтый»	10	60	10
«Фиолетовый»	15	93	10
«Черный»	13	23	10

Дискуссия

Эксперимент с семенами томатов разных сортов проводили в три этапа.

Этап № 1.

Семена томата сорта «Минибел» перед посевом обрабатывались суспензией штамма М1 и растительным экстрактом Ж 1. Затем они были проверены на всхожесть. Такая же проверка всхожести была проведена для вариантов «Контроль» и «Биолигнин» (биопрепарат-аналог). Все семена проросли и дали урожай.

Результаты отражены в таблицах и на рисунке 1.

Этап № 2.

Из плодов первого опытного поколения были получены семена, которые были вновь посеяны, но уже без обработки экстрактом и микрофлорой.

Таблица 4

Всхожесть семян томатов после предпосевной обработки штаммом микрофлоры 19/1 ДС

Сорт томата	Количество семян в опыте (штук)	Всхожесть семян (в%%)	Продолжительность опыта
АГАТА	10	100	7
ЛЯНА	5	80	11
«Желтый»	10	20	10
«Фиолетовый»	14	100	6
«Черный»	10	10	10

Таблица 5

Всхожесть семян томатов после предпосевной обработки штаммом микрофлоры 19/2 ДС

Сорт томата	Количество семян в опыте (штук)	Всхожесть семян (в%%)	Продолжительность опыта
АГАТА	10	90	11
ЛЯНА	5	60	11
«Желтый»	13	54	10
«Фиолетовый»	13	85	10
«Черный»	10	70	10

Семена опытного варианта № 2 дали проростки.

Эксперимент показал, что экстракт (Ж1) и микрофлора (М1) не оказывают вредного влияния на способность томатов сорта «Минибел» к образованию семян и к их дальнейшему размножению.

Этап № 3.

Эксперимент проводился с семенами томатов следующих сортов: «АГАТА», «ЛЯНА», и с семенами томатов производства КНР, условно названных нами «Красный», «Желтый», «Фиолетовый», «Черный».

Все семена, за исключением варианта «Контроль» перед посевом обрабатывались биопрепаратами-аналогами и суспензиями, содержащими наши штаммы М1, 19/1 СД и 19/2 СД.

Результаты опытов представлены в таблицах 1-3 и на рисунках 1-9.

Динамика прорастания семян (опытного варианта № 2) томата сорта «Минибел».

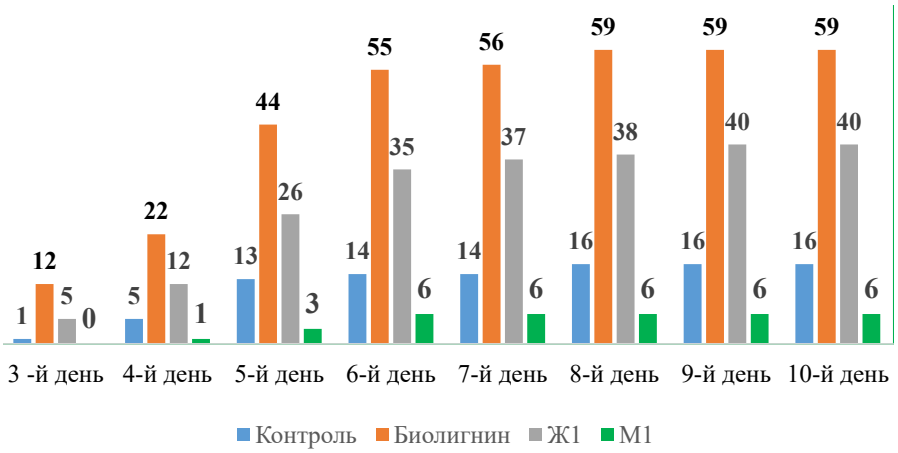


Рис. 8. Прорастание семян томата сорта «Минибел» при обработке водой (контроль), Биолигнином, Ж1 и М1.

Таблица 6

Прорастание семян (опытного варианта № 2) томата сорта «Минибел»

Вариант	Количество посеянных семян	Количество проросших семян	Количество вивипарий
Контроль (вода)	98 шт. (из 47 плодов)	17 шт. (17,35 %)	16 шт. (16,33 %)
«Биолигнин» (ДОСХ МСХ КР)	212 шт. (из 46 плодов)	59 шт. (27,83%)	30 шт. (14,15%) проросших семян
Ж1 (экстракт)	268 шт. (из 47 плодов)	40 шт. (14,93%)	25 шт. (9,33%) проросших семян
М1 (микрофлора)	70 шт. (из 10-ти плодов)	6 шт. (8,57%)	нет

Следует отметить, что в плодах предыдущего эксперимента с томатами сорта «Минибел» наблюдалось образование вивипарий–прорастание семян внутри плода (варианты «Контроль», «Биолигнин» и Ж2) (Рис. 9), что вероятно было вызвано истощением содержания в этих плодах абсцизовой кислоты (АБК), либо наоборот активацией выработки гиббереллинов.

Вивипарии снижают вкусовые качества и транспортабельные свойства плодов. Образуются при истощении гормонов, подавляющих прорастание семян, в том числе абсцизовой кислоты (АБК), являющейся своего рода ингибитором прорастания семян томата.

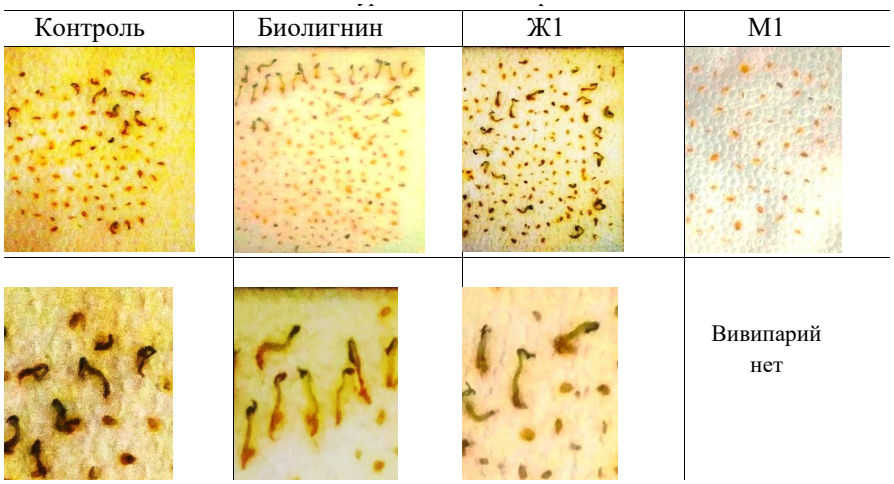


Рис. 9. Семена томата сорта «Минибел», где наблюдалось явление вивипария в контроле и при обработке Биолигнином, Ж1. При обработке М1 вивипарий не наблюдался.

Интересен тот факт, что в плодах опыта № 2 у томата «Минибел», при абсолютно равных условиях содержания, в варианте М1 вивипарии не обнаружены.

Выводы

Определение всхожести семян томатов под воздействием биопрепаратов и собственных штаммов микрофлоры показало следующие результаты:

• В контроле семена томатов сортов «АГАТА» и «ЛЯНА» показали максимальную всхожесть, в отличие от семян производства КНР.

• Рост и развитие томатов из семян, полученных от опытных растений, которые в свою очередь были выращены из семян обработанных экстрактом растений Ж2 и штаммом микрофлоры М1, показали безопасность использования выше названных экстракта и штамма, поскольку негативного влияния на последующее поколение томатов не наблюдалось.

• В различных вариантах настоящего эксперимента, каждый собственный штамм микрофлоры проявил себя, как более эффективный, по сравнению с известными биопрепаратами (аналогами). Так, например, штаммы М1 и 19/1 ДС показали лучший результат в варианте с сортом «АГАТА», по сравнению с биопрепаратами «Триходермин» и «Фитоспорин».

• Штамм 19/1 ДС (на сорте «Фиолетовый») единственный показал максимальную всхожесть с семенами томатов производства КНР.

• Штамм 19/2 ДС проявился как стимулятор в варианте с семенами томатов производства КНР сорт «Черный».

• Выявлено, что разные сорта томатов проявляют избирательность к воздействию биопрепаратов и штаммам микрофлоры.

• В связи с избирательностью действия биопрепаратов на каждый сорт томатов, рекомендуем для каждого сорта проводить контрольные высевы обработанных и необработанных семян.

Благодарности

Выражаем благодарность Департаменту органического сельского хозяйства Министерства сельского хозяйства Кыргызской Республики за предоставление биопрепарата «Биолигнин», для использования в качестве биопрепарата-аналога (стимулятора роста) в экспериментах *invivo*.

Использованная литература

1. Van der Ent S., van Wees S.C.M., Pieterse C.M.J. Jas monate signaling in plant interactions with resistance inducing beneficial microbes // Phytochemistry. - 2009. - V. 70. - P.1581–1588.
2. Rosenblueth M., Martínez-Romero E. Bacterial endo phytes and their interactions with hosts // Mol. Plant– MicrobeInteract. - 2006. - V. 19. - P. 827–837.
3. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. «Биопрепараты для защиты растений: оценка качества и эффективности. Учебное пособие // Издательский Дом Томского государственного университета, Томск, 2018. - С.26-47.
4. Максимов И.В., Веселова С.В., Нужная Т.В., Сарварова Е.Р., Хайруллин Р.М. Стимулирующие рост растений бактерии в регуляции устойчивости растений к стрессовым факторам // Физиология растений. – 2015. - Т.62, №6. - С.763-775.

УДК 635 656.632

БИОФУНГИЦИДЫ И БИОИНОКУЛЯНТЫ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: РИЗОСФЕРНЫЕ БАКТЕРИИ *STREPTOMYCES* ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ И СТИМУЛЯЦИИ ИХ РОСТА

Доолоткелдиева Тинатин Доолоткелдиевна (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1], Бобушева Сайкал Токтосуновна (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан

[2]Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызстан

E-mail: tdoolotkeldieva@gmail.com

Аннотация. В статье приведены данные *in vitro* и *in vivo* исследований по выявлению биофунгицидной, антибактериальной, ростстимулирующей и фосфат растворяющей активности биопродуктов на основе ризосферных бактерии *Streptomyces.* Из всех испытанных, биопродукты на основе штаммов *Streptomyces diastatochromogenes sk-6, Streptomyces alfalfa CI-4, Streptomyces lividans TR-59* и *Streptomyces avidini Tal-44.18* демонстрировали способность колонизировать поверхность семян овощных культур, повысить их всхожесть и усилить рост всходов, одновременно подавлять рост бактериальных и грибных болезней, а также вступать в ассоциации эпифитной микрофлоры и подавлять симптомы заболеваний на листьях плодовых деревьев. Тем самим эти биопродукты могут служить основой создания перспективных биоформул, вносящих вклад в обеспечении населения здоровым и органически качественным продовольствием.

Ключевые слова: естественные изоляты *Streptomyces,* биопродукт, болезни семян и растений, антимикробная активность, ростстимулирующая активность, сохранность растений

Аннотация. Макалада ризосфералык Streptomyces бактерияларынын негизинде биофунгициддик, антибактериалдык, өсүүнү стимулдаштыруучу жана фосфаттарды эритүү активдүүлүгүн аныктоо боюнча *in vitro* жана *in vivo* изилдөөлөрдүн жыйынтыктары берилген. Бардык изилденгендердин арасынан, *Streptomyces disatochromogenes sk-6, Streptomyces alfalfa CI-4, Streptomyces lividans TR-59* жана *Streptomyces avidin, Tal-44.18* штаммдарынан турган биопродуктулар жашылча өсүмдүктөрүнүн уруктарын колониялаштыруу жөндөмдүүлүгүнө ээ экендигин, алардын өнүп чыгуусун жогорулатып, өнүмдөрдүн өсүүсүн тездете тургандыгы далилденди. Бир эле учурда алар бактериялык жана козу карындар менен чакырылган илдеттердин өсүшүн басаңдатүү менен, ошондой эле эпифиттик микрофлоранын курамына кирип, мөмө-жемиш өсүмдүктөрүнүн жалбырактарындагы илдеттерди басандата тургандыгы көрсөтүлдү. Бул биопродуктулар ден-соолукка коопсуз жана жогорку органикалык сапаттагы тамак-ашка салым кошкон келечектүү биоформулаларды түзүүгө кызмат кыла алат деген ишенимди берет.

Негизги сөздөр: *Streptomyces* табигый изоляттары, биопродукт, уруктардын жана өсүмдүктөрдүн илдеттери, микробго каршы активдүүлүк, өсүүнү стимулдаштыруучу активдүүлүк, өсүмдүктөрдүн коопсуздугу

Abstract. This paper presents *in vitro* and *in vivo* studies on the identification of biofungicidal, antibacterial, growth-stimulating and phosphate-dissolving activity of bioproducts based on *Streptomyces* rhizosphere bacteria. Bioproducts based on the *Streptomyces distatochromogenes sk-6, Streptomyces alfalfa CI-4, Streptomyces lividans TR-59* and *Streptomyces avidini Tal-44.18* demonstrated the ability to colonize the surface of vegetable seeds, increase their germination and enhance the growth of seedlings. More importantly, these bioproducts have shown a remarkable ability to suppress the growth of bacterial and fungal diseases, as well as enter into associations with epiphytic microflora and suppress disease symptoms on the leaves of fruit plants. This unique feature of the bioproducts provides a strong foundation for their potential application in agriculture and food production.

Keywords: natural isolates of *Streptomyces*, bioproduct, seed and plant diseases, antimicrobial activity, growth-stimulating activity, plant health

Введение

В ризосфере растений происходят сложные биологические и экологические процессы. Легкодоступные источники углерода, выделяемые корнями растений, включающие простые полисахариды, аминокислоты и фенольные соединения привлекают многочисленных микроорганизмов, обитающих в почве вокруг корневой системы растений. При этом, эти органические компоненты корневых выделений могут подавлять рост определенных микроорганизмов, одновременно стимулируя пролиферацию других, таким образом делая ризосферу селективной средой обитания микробов [1-2].

Баланс между микрофлорой ризосферы и патогенами растений, а также микрофлорой почвы и патогенами растений важен в отношениях хозяин-патоген системы фитобиомов.

В настоящее время инновационный взгляд на сельскохозяйственное производство привлекает растущий спрос на биологические удобрения, основанные на полезных ризосферных бактерий, как альтернативу агрохимикатам [3-4].

Использование биоудобрений, биофунгицидов и активных биопродуктов является одной из стратегий органического земледелия, которая не только обеспечивает безопасность пищевых продуктов, но и увеличивает биоразнообразие почвы, не оказывает неблагоприятного воздействия на экосистему [5-6].

Почвенные бактерии, обитающие в ризосфере растений, относящиеся к Streptomycetes, считаются перспективными биоконтролирующими организмами из-за их потенциала производить широкий спектр вторичных метаболитов (витамины, алкалоиды, факторы роста растений, ферменты и ингибиторы ферментов, органические кислоты), используемых в сельском хозяйстве.

Род Streptomyces включает аэробные или анаэробные грамположительные, нитчатые, спорообразующие бактерии, встречающиеся как в водных, так и в наземных средах обитания, хорошо известны тем, что придают почве характерный землистый запах вследствие производства органических продуктов, известных как геосмин [7-8]. Эти бактерии могут участвовать в переработке полезных ископаемых в экосистемах путем разложения растительной биомассы и хелатирования минералов в почве. Они колонизируют корни растений и смягчают повреждения, вызванные болезнями, засухой, низкими температурами и другими факторами, производя различные противомикробные соединения и гидролитические ферменты, деградация органических веществ и солюбилизация фосфатов [9-11].

Однако, в Кыргызстане, одна из причин торможения развития биотехнологического направления – отсутствие зарегистрированных биофунгицидов и биоудобрений в стране, несмотря на большое количество научных данных о перспективных полезных микроорганизмах-продуцентах.

В настоящем исследовании была проведена оценка потенциала лабораторных образцов биоудобрений на основе штаммов *Streptomyces в in vitro и in vivo* тестах в отношении различных бактериальных и грибковых фитопатогенов овощных, технических и плодовых культур, для улучшения плодородия почвы и роста растений во время вегетации, для борьбы с проблемами, связанными с загрязнением окружающей среды и глобального потепления.

Материалы и методы исследования

Штаммы Streptomyces использованные для создания биоудобрений и биоинокулянтов.

Из ризосферной почвы растений разных биотопов было выделено множество штаммов, принадлежащих к роду Streptomyces, и путем изучения их гена 16S рРНК установлено их видовое богатство, а также проведен филогенетический анализ (Рис.1). В результате создана ценная коллекция штаммов этого рода и проверена их способность секретировать биологически активные метаболиты в лабораторных и полупромышленных условиях.

Для исследования были выбраны штаммы из лабораторной коллекции, обладающие широким спектром антимикробной активности против грибковых и бактериальных фитопатогенов и рост стимулирующей активностью (Табл.1).

Таблица 1

Происхождение и характеристики штаммов Streptomyces, использованных в создании биоудобрений и биоинокулянтов

Название штамма	Место выделения	Культуральные характеристики на крахмально-аммиачной среде (КАА)
Streptomyces diastatochromogenes sk-6	Из ризосферы дикорастущего растения в долине Сон-Куль, на высоте 3200 м над уровнем моря	Образует воздушный мицелий с бело-желтоватым цветом; со специфическим запахом
Streptomyces alfalfae, CI-4	Из ризосферы дикорастущего растения в долине Сон-Куль, на высоте 3200 м над уровнем моря	Образует воздушный мицелий светло-зеленого цвета; со специфическим запахом
Streptomyces sp. Pch-3	Из почвы опытного поля сельскохозяйственного факультета КТУ "Манас"	Образует воздушный мицелий темно-серого цвета, субстратный мицелий темно-красного цвета
Streptomyces mediolani Pat -3	Из ризосферы дикорастущего растения в долине Сон-Куль, на высоте 3200 м над уровнем моря	Образует воздушный мицелий белого цвета, субстратный мицелий розового цвета
Streptomyces lividans TR-59	Из почвы опытного поля сельскохозяйственного факультета КТУ "Манас"	Образует воздушный мицелий сине-фиолетового цвета и темно-синего цвета субстратный мицелий.
Streptomyces avidini, Tal-44.18	Из каштановых почв Таласской области.	Образует серо- дымчатый воздушный мицелий и темно-дымчатый субстратный мицелий.

Получение жидких образцов биопрепарата на основе Streptomyces штаммов. Для получения биоактивных метаболитов штаммы Streptomyces культивировали на крахмал-аммиачном агаре (КАА) при температуре 28 °С. После семи дней тщательно контролируемой инкубации, выросший мицелий переносили в заранее подобранный оптимальный состав питательной среды, обеспечивающий максимальный выход биопродукта. Производственный процесс включал глубинное культивирование инокулята в биореакторе (LAMBDA Laboratory Instruments, CZ, 7л), содержащий жидкую среду (Овсянка - 20 г; Солевой раствор - 1,0 мл; Дистиллированная вода - 1 л), при pH -7,2, при постоянном встряхивании (220 об/мин) и температуре 28 °С. Через 72 ч. инкубации, фильтрованный стерильный бесклеточный супернант или клетки использовали для дальнейших экспериментов.

Патогены – тест культуры. Патогенные бактерии (*Erwinia carotovora, Erwinia amylovora, Pseudomonas syringae, Ralstonia solanacearum*), выделенные из пораженных органов растений, хранились в стерилизованном питательном бульоне при - 20^0 С. Патогенные грибы (*Alternaria tenuissima, Fusarium graminearum, Venturia inaequalis и Monilia fructicola, Aspergillus sp*.), выделенные из пораженных органов растений, хранились на картофельно-декстрозном агаре (PDA) при 4 °С.

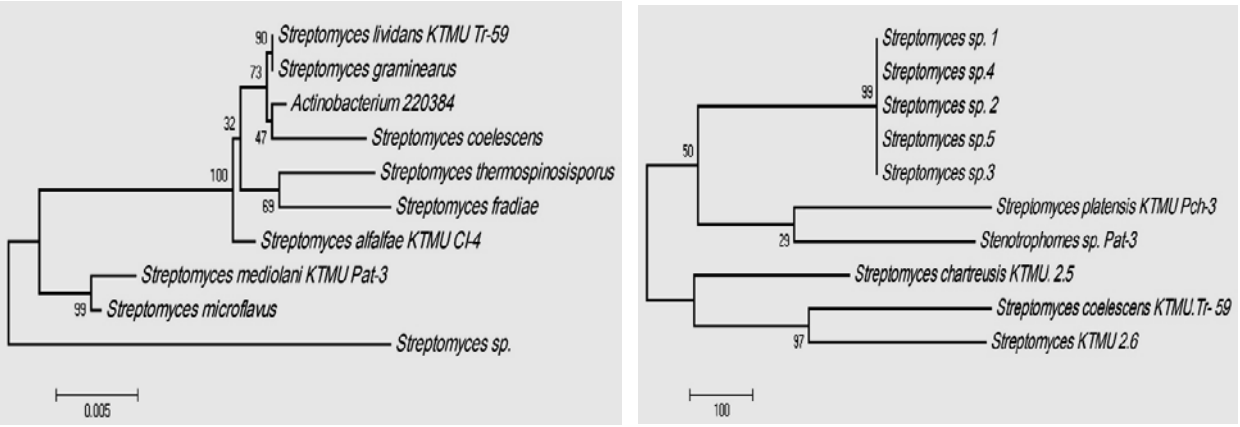


Рис. 1. Филогенетическое древо бактерий *Streptomyces*, обнаруженных в ризосферных почвах разных биотопов, на основе анализа последовательности 16SpPHK. Каждая группа содержит по меньшей мере > 97% сходства последовательностей в Genbank.

Определение фосфат растворимой активности биопродуктов Streptomyces. Определяли в питательной среде, содержащей в своем составе Ca_3 (PO4) $_2$ (NBRIP) в качестве единственного источника фосфора. В эту среду проделали лунки размером 1 $см^2$ и в каждую лунку выливали 1 мл супернанта штаммов *Streptomyces* и инкубировали при 30 ° С в течение 2 недель.

Биотесты по определению антагонистической активности Streptomyces биопродуктов. Антагонистическую активность Streptomyces против бактериальных патогенов изучали путем совместного культивирования антагониста и тест-культуры в жидкой среде. Культуры *Erwinia amylovora, Erwinia amylovora, Pseudomonas syringae u Ralstonia solanacearum* инкубировали в пробирках объемом 5 мл в мясопептонном бульоне в течение 48 часов. Затем в каждую пробирку добавляли 1 мл культуры-антагониста: после инкубации при 28 ° С в течение 24 часов содержимое пробирки анализировали и активность биоконтролирующих агентов оценивали с помощью микроскопии, а титр клеток определяли с использованием спектрофотометра UV / VIS (Jenway, Stone, UK) при 550 нм.

In vitro агар метод для тестирования биологической активности Streptomyces биопродуктов против грибных патогенов, выделенных из семян и больных растений. Испытания in vitro по определению биофунгицидной активности штаммов проводили в чашках Петри (диаметром 90 мм) со средой Potato Dextrose Agar по модифицированной методике [12]. Мицелий патогенных грибов инокулировали в центр чашки Петри и на расстоянии 20 мм от них равномерно распределяли по линии 40 мм 10 мкл агаровой суспензии Streptomyces (10 мкл 10^7 КОЕ/мл в 90 мкл 0,01% агара).Каждый тестовый штамм проверяли на активность в трехкратной повторности. Контрольный вариант содержал только чашки с патогеном. Инокулированные чашки инкубировали в темноте при 24 °С. Антагонистическую активность выражали путем измерения зон ингибирования мицелия патогена биоконтрольным агентом, в мм.

Виды семян овощных и технических культур, использованных для определения рост стимулирующей активности Streptomyces биопродуктов.

Для фитопатологического анализа и для тестирования на рост стимулирующей активности Streptomyces биопродуктов были отобраны семена 31 вида, относящихся к 10 семействам растений из числа интродуцированных и местных сортов овощных и технических культур, зарегистрированных в Государственном реестре Кыргызстана.

Покрытие или обработка семян суспензией Streptomyces sp. методом рулона. Визуально были отобраны больные семена овощных и технических культур для оценки антимикробной активности *Streptomyces sp.* в отношении патогенов. 1 мл концентрированных (1x10^7 клеток) культур Streptomyces sp. разводили в 100 мл стерилизованной воды для получения 1,0% суспензии. Для сравнения была использована суспензия *Bacillus subtilis*, являющейся основой биопрепарата Фитоспорин. Контрольным вариантом была стерильная вода. Семена замачивали в этих суспензиях в течение 2 часов. Фильтровальную бумагу предварительно стерилизовали перед использованием. Обработанные бактериальной суспензией семена высаживали на стерилизованную фильтровальную бумагу и инкубировали в термостатах при температуре 25-27 ^{0} С. Для оценки скорости прорастания и появления всходов растений мы рассчитали среднее время прорастания/появления всходов (MGT/MET) по формуле, предоставленной [13]: MGT/MET = $\frac{\sum(dn \text{ x } an)}{\sum an}$, где dn – текущий день появления всходов, an – количество появившихся растений в текущий день.

Метод статистического анализа. Для сравнения средних значений были проведен однофакторный дисперсионный анализ и множественные сравнения на уровне вероятности 0.05. Статистический анализ был выполнен с использованием Statistica 10 (StatSoft). Изменчивость характеристик определялась путем расчета стандартного отклонения выборки и коэффициента вариации 3.

Результаты исследования

Фосфат растворимая активность биопродуктов Streptomyces

Среди всех протестированных штаммов два - *Streptomyces alfalfae C1-4 и Strep. lividans TR*-59 продемонстрировали наивысшую активность солюбилизации фосфатов, образуя прозрачный ореол вокруг лунок со суспензией, у других испытанных штаммов, прозрачного ореола не наблюдалось (рис. 2). Эти результаты показывают, что штаммы *Streptomyces* способны продуцировать органическую глюконовую кислоту в окружающую среду, которая отрицательно заряженный нерастворимый фосфат через его карбоксильную группу превращает в растворимые и доступные для растения формы.

а *б* *в*

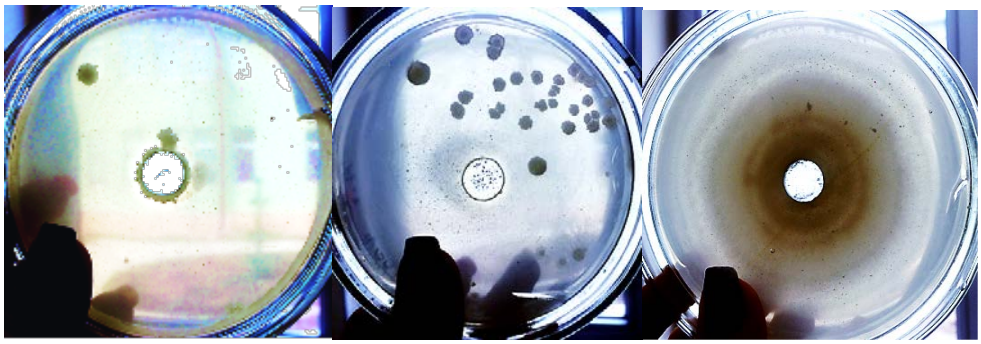


Рис. 2. Прозрачный ореол вокруг лунок штамма *Strep. alfalfae CI-4* (*а*); прозрачный ореол вокруг лунок штамма *Strep. lividans* TR-59 (*б*) и штамм *Streptomyces wedmorensis KK-4* не показал ореола (*в*)

Антагонистическая активность Streptomyces биопродуктов в отношении бактериальных патогенов

В жидкой среде *Streptomyces alfalfae* штамм CI-4 проявлял высокую активность в отношении возбудителя бактериального ожога *Erwinia amylovora*. Клетки фитопатогена были полностью лизированы ферментами антагониста; на микрокартинах были видны только мицелий и гифы *Streptomyces* (фиолетовые стрелки), и не было клеток фитопатогенов (рис. 3а). Штамм *Streptomyces diastochromogenes* SK-6, также показал активное влияние на клетки фитопатогена при совместном культивировании. Наблюдался полный лизис клеток *Erwinia amylovora* с антагонистическим эффектом *Streptomyces lividans TR-59*. *Streptomyces wedmorensis KK-4* не продемонстрировал антагонистическое действие на возбудителя; и клетки *Erwinia amylovor*а быстро размножались при совместном культивировании (рис. 3 *в*).

а *б*

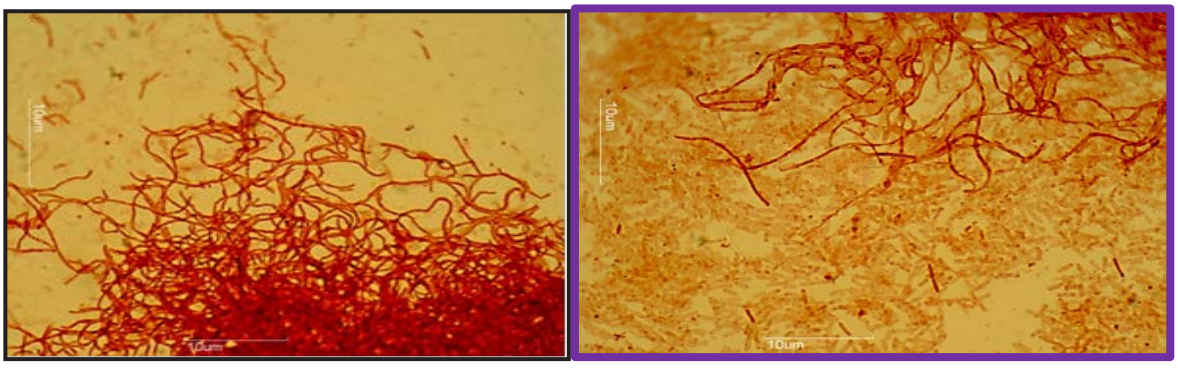


Рис. 3. (а) где в жидкой среде *Streptomyces alfalfae* CI-4 (1 мл) + *Erwinia amylovora* (5 мл) совместно культивировали, фиолетовые стрелки показывают мицелий и гифы *Streptomyces alfalfae,* CI-4;(б) где в жидкой среде совместно культивировали штамм *Streptomyces wedmorensis KK-4* (1 мл) + *Erwinia amylovora* (5 мл)

При проверке активности штаммов *Streptomyces* в отношении возбудителя бактериального рака косточковых плодов было обнаружено, что те же самые штаммы *Streptomycetes* были активными, проявляя либо антагонизм, либо гиперпаразитизм в течение 72 часов, на *Pseudomonas syringae.* Так, штаммы *Streptomyces diastatochromogenes Sk-6, Streptomyces mediolani Pat -3 и Streptomyces lividans TR-59* показали значительный антагонистический эффект по отношению к возбудителю бактериального рака, обеспечивая подавление роста и развития колоний этой бактерии, зоны лизиса которой составляют 5.77-6.1 ± 1.31 мм, 5.25-5.70 ± 1.27 мм и 4.52-5.1 ± 1.31 ($P \leq 0{,}05$) соответственно. Другие агенты биоконтроля, такие как *Streptomyces alfalfae, CI-4 и Streptomyces lactitubi, Pch-3*, продемонстрировали гиперпаразитарный эффект, используя колонии *Pseudomonas syringae* в качестве источника питательных веществ, растущих на клетках патогенных микроорганизмов.

Почву и рассады картофеля обрабатывали антагонистами, и их действие изучали в условиях *in vivo.* Микробные суспензии антагонистов и возбудителя бурой гнили -*R. solanacearum* доводили до концентрации 10^8 КОЕ / мл путем измерения на длине волны 585 нм (UV / VIS Spectrophotometer, JENWAY, UK, 2011). Внесение в почву, в корневую зону картофеля Streptomyces *diastatochromogenes* Sk-6 и *Streptomyces alfalfae* C1-4 в дозе 10^8 кл / мл значительно снизили заболеваемость бурой гнилью и увеличили рост картофеля. Прогрессирование заболевания было снижено на 60% и 56% (P≤0,05) у растений, инокулированных штаммом Streptomyces diastatochromogenes Sk-6 и Streptomyces alfalfae C1-4, соответственно.

Streptomyces diastatochromogenes Sk-6 был выбран для биоконтроля мягкой бактериальной гнили, вызываемой *Erwinia carotovora* в условиях хранения картофеля. На четвертой неделе после инокуляции бактерией мягкой гнили *Erwinia carotovora* в дозе 10^6кл\мл и обработки антагонистической бактерией *Streptomyces diastatochromogenes* Sk-6 в дозе 10^8 спор / мл у сорта Санти инфекции не наблюдалось. У сорта Пикассо признаки инфекции начали проявляться через четыре недели даже при дозе 10^8 спор / мл антагониста, а симптомы инфекции были более выраженными и наблюдались у 4,5–4,7% клубней этого сорта в дозе антагониста 10^4 спор / мл. Контрольная группа или необработанный картофель всех сортов получил 100% повреждение в течение четырех недель после начала эксперимента (Рис.4).

а *б* *в*

Рис. 4. (*а*) клубень, инфицированный *E. carotovora* (10^8 спор/мл) + *Streptomyces distatochromogenes sk-6* (10^4 клеток/мл); (*б*) клубень, инфицированный *E. carotovora* (10^8 спор/мл) + *Streptomyces distatochromogenes Sk-6* (10^6 клеток/мл) через 5 недель; (*в*) клубеньки, зараженные *E. carotovora* (10^8 спор/мл) без применения биоинокулянта (контроль)

Антибиотическая активность штаммов Streptomyces в отношении грибковых возбудителей

Таблица 2

Активность тестируемых штаммов биоконтроля *Streptomyces* в отношении грибных возбудителей овощных и плодовых культур

Биоконтрольные штаммы	Зоны ингибирования роста колоний грибных возбудителей, мм, через 72 часа			
	Venturia inaequalis.	*Alternaria. tenuissima,*	*Fusarium graminearum*	*Monilia fructicola*
Streptomyces diastochromogenes SK-6,	0.8 ± 0.02	10,8 ± 0.02	Гиперпаразитизм	12,1± 0.02
Streptomyces alfalfae, CI-4	10.0 ± 0.02	10,2± 0.02	13.4 ± 0.02	Гиперпаразитизм
Streptomyces lividans TR-59	Гиперпаразитизм	10,3± 0.02	13.7 ± 0.02	10.2 ± 0.02

Результаты показали, что биопродукты на основе штаммов *Streptomyces* обладают разной антагонистической активностью в отношении *Venturia inaequalis* – возбудителя парши яблони (табл. 1). *Streptomyces alfalfae*, штамм CI-4, оказал сильное влияние на этот фитопатогенный гриб, зона лизиса достигала 10.0 ± 0.02 мм (P<0.05) мм за 72 часа, *Streptomyces diastochromogenes* SK-6 - показала ингибирование роста культуры возбудителя: 0.8 ± 0.02 мм (P<0.05) .Тогда как *Streptomyces lividans TR-59* продемонстрировал гиперпаразитарный эффект при использовании колоний грибов в качестве источника пищи. С другой стороны, через 48 часов при сокультивировании жидкой культуры антагонистов с *Venturia inaequalis,* при микроскопическом исследовании было выявлено, что мицелий антагонистов *Streptomyces* прикреплялся к конидийным ветвям и гифам патогенных грибов, а также под влиянием ферментов, высвобождаемые этими активными антагонистами, и через гиперпаразитический эффект, клеточные структуры гриба были разрушены и истончены (рис. 5).

а *б*

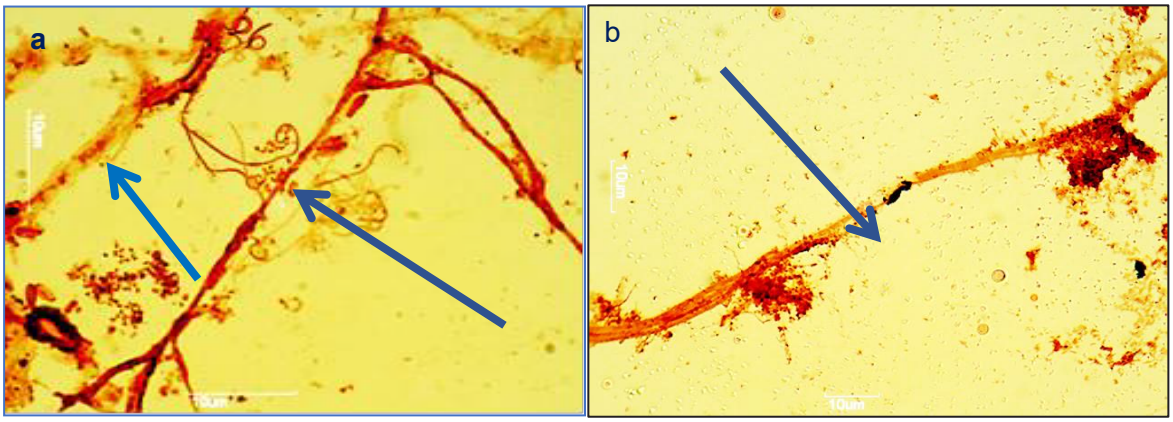


Рис. 5. Повреждение гифальных тел и клеточной мембраны мицелия фитопатогенных гриба *Venturia inaequalis* при совместном культивировании с культурой *Streptomyces alfalfae CI-4* (*а*) и *Streptomyces lividans TR-59* (*б*) (отмечено синими стрелками)

Как показано в таблице, тестируемые штаммы *Streptomyces* также были способны ингибировать рост мицелия грибов *Alternaria tenuissima.* Зона лизиса, вызванная *Streptomyces diastochromogenes* SK-6 мицелия грибов *A. tenuissima*, вызывающая черные пятна на листьях яблони, стеблевые и сердцевинные гнили, составляет 10.8 ± 0.02 мм, а *Streptomyces alfalfae*, CI-4 – 10.2 ± 0.02 мм (P<0.05). *Streptomyces lividans* TR-59 вызывал зону лизиса 10.3±0.02 мм (P<0.05) против этого грибкового патогена.Все протестированные штаммы *Streptomyces* проявили активность против *Fusarium graminearum*. Этот возбудитель вызывает гниль семена злаков, особенно пшеницы, и наносит большой вред. В нашем исследовании штаммы актиномицетов, включая *Streptomyces alfalfae, CI-4 и Streptomyces lividans* TR-59, показали лучшие результаты против фузариозного увядания, зоны лизиса достигали 13.4 ± 0.02 и 13.7 ± 0.02 (P<0.05) соответственно (табл. 3). Штамм *Streptomyces diastochromogenes SK-6* на 8-е сутки начал проявлять гиперпаразитарное действие на колонии *Fusarium*, что указывает на селективное действие по химической природе антибиотиков, продуцируемых этим видом. Под микроскопом было замечено, что мицелий гриба распадался на мелкие кусочки, а гифальные волокна актиномицета опутывали и ослабляли макроконидии *Fusarium* (Рис. 6).

а *б*

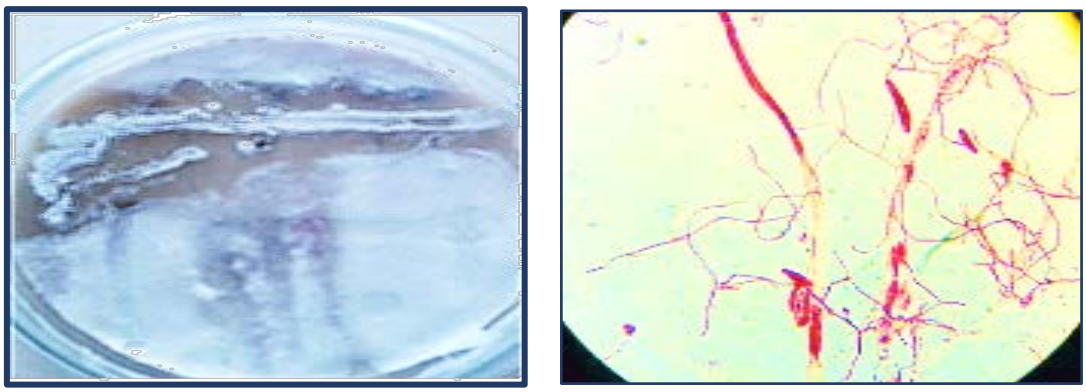


Рис. 6. Ингибирующая активность штаммов *Streptomyces* в отношении колоний *Fusarium graminearum* и мицелия. (*а*) ингибирование роста мицелия *F. graminearum* под антагонистическим действием *Streptomyces alfalfae C1-4*; (*б*) нарушение структуры клеточной стенки гифальных тел *F. graminearum* (синие стрелки) под антагонистическим действием *Streptomyces alfalfae CI-4* (красные стрелки)

Влияние биопрепаратов Streptomyces на прорастание семян овощных и технических культур

Для оценки влияния биопрепаратов *Streptomyces* на прорастание семян семена замачивали в бактериальной суспензии в течение 2 часов. При обработке суспензией S. *alfalfae* CI-4 в дозе 1×10^3 спор/мл, семена показали высокую прорастающую активность по сравнению с обработкой *S. lividans* TR-59. Всхожесть всех испытанных семян находилась в пределах 99.2–99.5 %, за исключением для свеклы (82.0%) (P<0.05). Биопродукт на основе *Streptomyces lividans* TR-59 показал отличающие от *Streptomyces alfalfae* C1-4 результаты. Единственными семенами свободными от инфекции были свекла и огурцы, которые дали всхожесть 100 %, семена сорта Дыня суперранний слегка поражены грибковым мицелием *Aspergillus* (12.0%). Остальные семена были поражены грибковой инфекцией в разной степени: морковь – 40.0%, пекинская капуста – 80.0%, лук репчатый – 80.0%, кориандр импортный – 99.0%, кориандр местного сорта – 62.5%, шпинат – 50.0%. Для сравнения был использован промышленный биопрепарат на основе *Bac. Subtilis.*Обработка семян со суспензией этого

биоагента привела к высокой всхожести столовой свеклы (99.8%) и моркови (80.0%). Всхожесть томатов составила 75.5%, всех остальных семян - ниже 60.0%. В качестве контроля семена замачивали в стерильной воде. Самая высокая всхожесть в контроле была отмечена для семян дыни (79.8%), томата (77.7%), шпината (77.6%) и столовой свеклы (75.5%). Всхожесть всех остальных семян была ниже <60.0% ($P \leq 0.05$).

А также, в наших экспериментах in vitro, штамм *Streptomyces avidini* TAL-44.18 проявил мощную противогрибковую активность против патогенных грибов, обнаруженных в семенах кормовой свеклы – *Pythium sp. и Rhizoctonia solani, Aspergillus niger и Curvularia spp*.В совокупности эти результаты доказывают, что физиологически активные метаболиты, в том числе антибиотические вещества в продуктах Streptomyces, могут подавлять рост и развитие грибов, населяющих семена, и защищать семена от грибковых инфекций (Рис. 7 и 8).

а *б* *в*

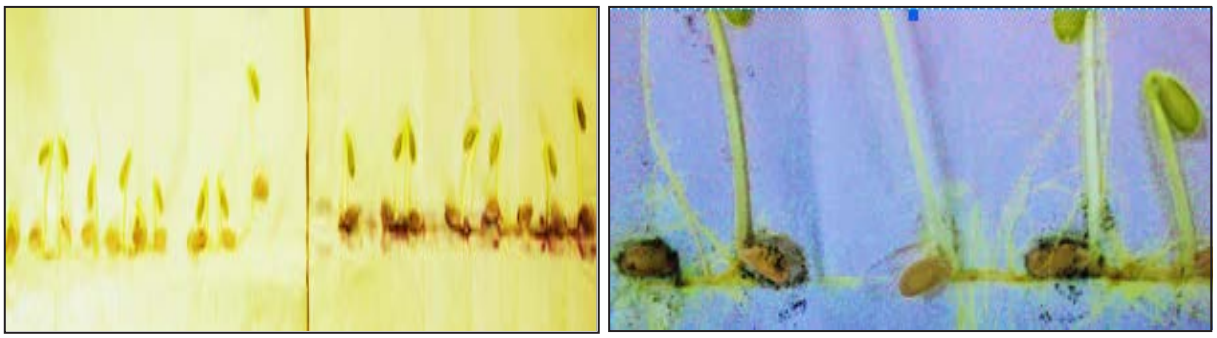


Рис. 7. (*а*) Обработанные семена дыни 1.0% суспензией биопродукта *Streptomyces alfalfae*; (*б*) 1.0% суспензией биопродукта *Bacillus subtilis*; (*в*) контроль, обработанные семена в стерильной воде

Биотесты в полевых условиях

Скрининг антибиотической активности биопродукта Streptomyces в отношении возбудителя бактериального рака на саженцах абрикоса

Streptomyces alfalfae C1-4 в качестве биоинокулянта применяли против бактериального рака косточковых деревьев, опрыскивая поверхности листьев и кроны пораженных растений, то есть биоконтрольный агент вводили в эпифитные ассоциации растений. Когда на листьях появляются признаки заболевания, двойное обильное опрыскивание пораженных растений суспензией штамма *Streptomyces* C1-4 (10^6 спор / мл) с интервалом в 7 дней предотвратило развитие заболевания. Через пятнадцать дней после того, как биологическое средство было применено дважды, растения полностью восстановились, появились новые листья и новые веточки. Через 15 дней после двукратного применения биоинокулянта-антагониста (*Streptomyces avidini*) в дозе 10^6 спор/мл количество выздоровевших листьев увеличилось; количество здоровых листьев абрикоса достигло 43.0±0.03%; Прогрессирование заболевания, вызванного *Pseudomonas syringae,* было остановлено.

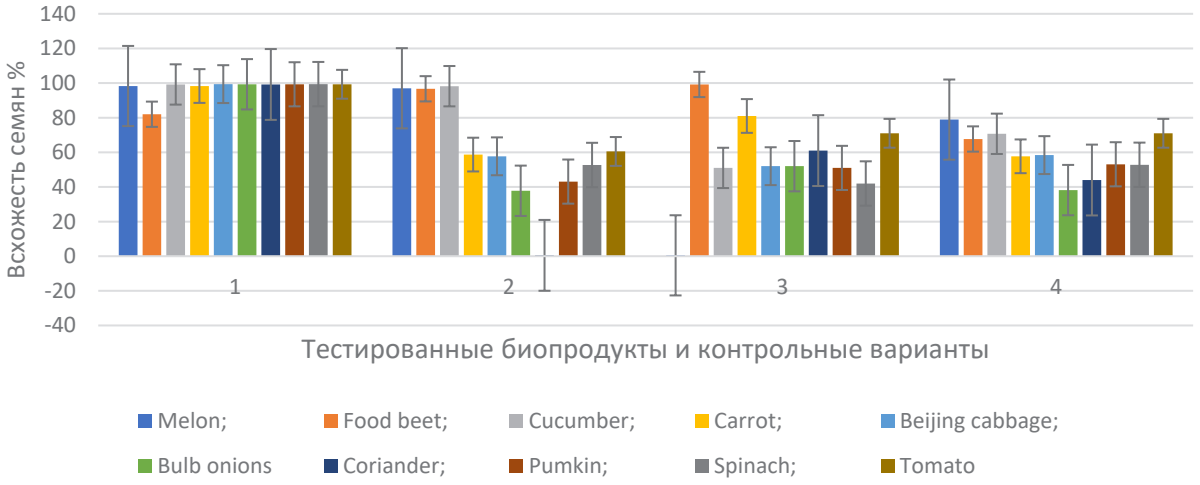


Рис. 8. Прорастание семян овощных культур, обработанных биопрепаратами:
1- *Streptomyces alfalfae* CI-4; 2- *Streptomyces lividans* TR-59; 3- *Bacillus subtilis*; 4- контроль

Антимикробный эффект Streptomyces diastatochromogenes sk-6 на клубни картофеля для защиты от инфекции при хранении

Streptomyces diastatochromogenes sk-6 был выбран для подавления наиболее распространенной болезни картофеля в Кыргызстане мягкой гнили (возбудитель бактерия Erwinia carotovora ssp. carotovora) при хранении клубней. Полученные результаты подтверждают, что доза 10^6 клеток/мл *Streptomyces diastatochromogenes sk-6* эффективна

для использования в виде порошка, посыпать инфицированных или неинфицированных клубней картофеля и может подавить развитие мягкой гнили во время хранения.

Антибактериальный эффект антагонистов Streptomyces alfalfae CI-4 и Streptomyces avidini на возбудителя бактериального ожога (Erwinia amylovora) на яблони и груши.

Опрыскивание препаратом Streptomyces следует повторить три раза с интервалом в 10 дней, чтобы полностью подавить инфекцию. При использовании биологического препарата на основе *Streptomyces* больные части засыхали, а незараженные части сохранялись в естественном состоянии; ткань листа не становилась жесткой, как при использовании химического препарата. Таким образом, биологический антагонист воздействует только на патоген и не оказывает отрицательного воздействия на ткань листа. Это означает, что, остановив развитие болезни, ткань больного растения может начать восстанавливаться и нормально функционировать.Количество пораженных ветвей в контрольной группе составило от 15.0 до 22.0±0.91 %, в группе деревьев, обработанных химическим препаратом, – от 8.0 до 25.0±0.91 %, в группе деревьев, обработанных биологическим препаратом, пораженность составила от 5.0 до 12.0±0.91 % (рис.9).

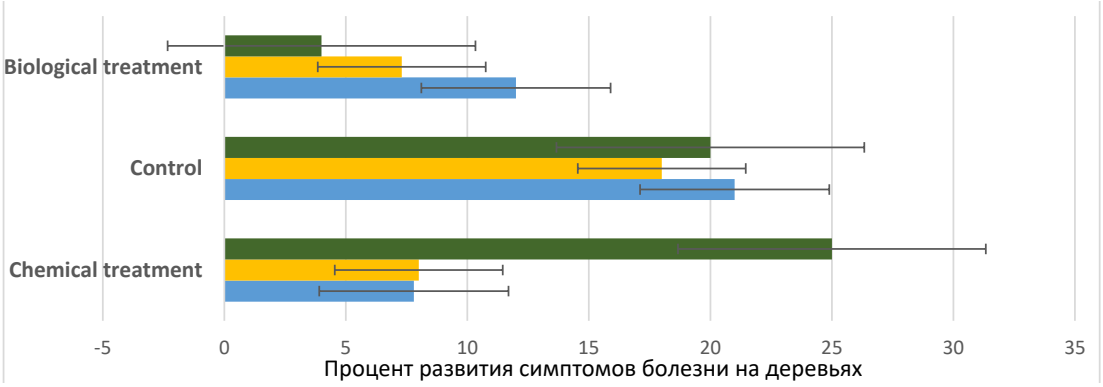


Рис . 9. Процент развития симптомов бактериального ожога на опытных и контрольных участках

Дискуссия

Стрептомицеты способны колонизировать ризосферы растений и жить как эндофиты в корнях многочисленных культур. Их способность производить спящие споры позволяет им адаптироваться к стрессам окружающей среды. Они могут вступать в агрессивную конкуренцию со многими типами патогенов, которые колонизируют семена овощей, как доказано в этом исследовании. Покрытие семян биопродуктами стрептомицетов способствовало сокращению популяции спектра корневых патогенов. Было показано, что биопродукты подавляют патогены, выделенные из больных семян и растений. Другие исследования также показали, что стрептомицеты могут контролировать и подавлять патогены, вызывающие корневую гниль и увядание, такие как Phytium, Fusarium, Rhizoctonia и другие виды [14-15].

Для эффективной защиты от патогенов антагонист должен обладать способностью успешно колонизировать ризосферу растения и конкурировать с другими микроорганизмами в корневой системе, чтобы подавлять патогенные атаки [16-17]. Существенным моментом, который следует отметить при использовании биологических агентов, является то, что они не должны приводить к каким-либо изменениям в экофизиологической структуре микробного сообщества ризосферы; химические фунгициды оказывают такой нежелательный эффект. Биоагенты – микроорганизмы – также должны выживать, когда семена высаживаются в почву, и оказывать постоянную помощь росту растений и борьбе с болезнями [18]. Механизмы действия стрептомицетов включают выработку антибиотиков, лизис клеточной стенки гриба, конкуренцию и гиперпаразитизм. При замачивании семян в суспензии биопродукта споры проникают в клеточную мембрану клеток оболочки семян. Кроме того, по мере появления ростков и роста сеянцев они начинают колонизировать внутренние ткани растущих сеянцев. Они начинают вырабатывать свои метаболиты, что позволяет им конкурировать и проявлять агрессию против патогенов, живущих в семенах. Штаммы Streptomyces имеют потенциал для использования в подавлении патогенов семян посредством фумигантного действия.

В данном исследовании были изучены изоляты Streptomyces, полученные из ризосферы растений, на предмет их биоконтрольной активности по отношению к бактериальным патогенам: *Pseudomonas syringae, Erwinia carotovora, Erwinia amyllovora*, а также грибным патогенам: *Venturia inaequalis, Fusarium graminearum, Alternaria tenuissima, Monilia fructicola Pythium sp. u Rhizoctonia solani, Aspergillus niger u Curvularia spp.* Эти ризосферные изоляты показали высокую активность не только в условиях in vitro, но и in vivo при нанесении на поверхность листьев путем распыления, они были способны колонизировать среди эпифитных микроорганизмов. В зависимости от кратности распыления и от вносимой дозы они были способны колонизировать поверхность листьев плодовых деревьев до 25-30 дней. В отличие от химических препаратов, эти биоконтрольные продукты были способны способствовать быстрому восстановлению листьев от повреждений и появлению новых листьев. По-видимому, как и другие биологические агенты, эти бактерии также могут оказывать стимулирующее рост действие на клетки и ткани через сигнальные системы иммунной защиты растений.

S. alfalfae, CI-4 показал высокую биофунгицидную активность против патогенов семян по сравнению с другими протестированными биоагентами. Применение *S. alfalfae*, CI-4 привело к высокой всхожести большинства семян овощей. Поэтому этот штамм был выбран для покрытия семян овощей. Этот штамм оказал двойное полезное воздействие на все семена овощей при концентрации 1×10^3 спор/мл. *Streptomyces alfalfae CI-4* и *Streptomyces avidini* могут быть рекомендованы для создания биоформулы в целях борьбы с бактериальным ожогом плодовых культур путем опрыскивания надземных органов деревьев. Основанная на *Streptomyces diastatochromogenes* sk-6 биоформула может быть надежным защитником клубни картофеля от патогенов, вызывающих разные гнили в условиях хранениия.

Выводы

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что штаммы *Streptomyces,* выделенные из ризосферы, могут быть использованы в качестве эффективного биологического агента для создания формулы покрытия семян овощных и технических культур перед посадкой, а также для опрыскивания плодовых культур против грибных и бактериальных болезней**.** Биопродукты Streptomyces, способствующие росту растений, улучшающие доступность питательных веществ, контролирующие фитопатогены и снижающие абиотический стресс у растений, необходимы для устойчивого сельского хозяйства, являются прекрасной альтернативой экологически опасным химическим удобрениям и пестицидам. Летучие соединения, продуцируемые этой группой бактерий, пока не являются используемыми метаболитами; их полезность для сельского хозяйства все еще изучается. Штаммы с такими соединениями, несомненно, могли бы широко использоваться в качестве фумигантов семян, плодов во время хранения вместо химикатов. В будущих исследованиях, с использованием передовых технологий и методов, необходимо изучить химический состав всех метаболитов, продуцируемых этими местными штаммами Streptomyces, чтобы проверить уровень экспрессии генов, отвечающих за свойства биоконтроля в этих штаммах. Также разработать молекулярные маркеры для идентификации кластеров, присутствующих в этих штаммах. Необходимо проведение дальнейших исследований и разработка технологии биоформулирования на основе активных штаммов Streptomyces в ближайшем будущем.

Благодарности

Данное исследование было поддержано проектом «Разработка новой промышленной формулы биологического удобрения для органического производства» (Государственный инновационный фонд Кыргызпатента Кыргызской Республики).

Использованная литература

1. Doolotkeldieva T and Bobusheva S. Microbial communities of vegetable seeds and biocontrol microbes for seed treatment. Seed Science and Technology, 50, 1, 77-102. https://doi.org/10.15258/sst.2022.50.1.08.
2. Doolotkeldieva T, Bobusheva S, Konurbaeva M. Effects of Streptomyces Biofertilizer to Soil Fertility and Rhizosphere's Functional Biodiversity of Agricultural Plants. Advances in Microbiology. Vol.5 No.7(2015), Paper ID 58385, 17pages DOI:10.4236/aim.2015.57058.
3. Raja N: Biopesticides and biofertilizers: ecofriendly sources for sustainable agriculture. *J Biofertil Biopestici* 2013, 1000e112:1000e112.
4. Araujo ASF, Santos VB, Monteiro RTR: Responses of soil microbial biomass and activity for practices of organic and conventional farming systems in Piauistate, Brazil. *Eur J Soil Biol* 2008, 44:225-230. Publisher Full Text
5. Megali L, Glauser G, Rasmann S: Fertilization with beneficial microorganisms decreases tomato defenses against insect pests. *Agron Sustain Dev* 2013. doi:10.1007/s13593-013-0187-0
6. Sahoo RK, Ansari MW, Pradhan M, Dangar TK, Mohanty S, Tuteja N: Phenotypic and molecular characterization of efficient native Azospirillum strains from rice fields for crop improvement. *Protoplasma* 2014. doi:10.1007/s00709-013-0607-7.
7. .Bhatti, A.A., Haq, S., Bhat, R.A., 2017. Actinomycetes benefaction role in soil and plant health. Microb Pathogenesis. 111, 458–467.
8. Barka, E.A., Vatsa, P., Sanchez, L., Gaveau-Vaillant, N., Jacquard, C., Klenk, H.P., Clement, C.Y., Ouhdouch, G.P., van Wezel, 2016. Taxonomy, physiology, and natural products of actinobacteria. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 80, 1–43.
9. Bouizgarne, B., Ben Aouamar, A.A., 2014. In: Maheswari, D.K. (Ed.), Diversity of Plant Associated Actinobacteria in Bacterial Diversity in Sustainable Agriculture. Springer, Cham, pp. 41–99.
10. Bérdy, J. Thoughts and facts about antibiotics: Where we are now and where we are heading. *J Antibiot* **65**, 385–395 (2012). https://doi.org/10.1038/ja.2012.27
11. Y. Gong Antifungal potential evaluation and alleviation of salt stress in tomato seedlings by a halotolerant plant growth-promoting actinomycete Streptomyces sp KLBMP5084, Rhizosphere (2020).
12. Kunova, A., Bonaldi, M., Saracchi, M. *et al. (2016).* Selection of *Streptomyces* against soil borne fungal pathogens by a standardized dual culture assay and evaluation of their effects on seed germination and plant growth. *BMC Microbiology,* 16, 272, https://doi.org/10.1186/s12866-016-0886-1
13. Pieper G, Eggebrecht H (1952) Das Saatgut. Wydanie II, Berlin.
14. Tahvonen, R. (1982). Preliminary experiments in to the use of *Streptomyces* spp.isolated from peat in the biological control of soil and seedborne diseases in peat culture. *Journal of Scientific Agricultural Society of Finland*, 54,357–369.
15. Minuto, A., Spadaro, D., Garibaldi, A. and Gullino, M.L. (2006). Control of soilborne
16. pathogens of tomato using a commercial formulation of *Streptomyces griseoviridis*
17. and solarization. *Crop Protection,* 25, 468–475
18. Yang, J., Kloepper, J.W. and Ryu, C.M. (2009). Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress. Trends in Plant Science, 14, 1-4.
19. Begum, M.M., Sariah, M., Puteh, A.B., Zainal Abidin, M.A., Rahman, M.A. and Siddiqui Y. (2010). Field performance of bioprimed seeds to suppress Colletotrichum truncatum causing damping-off and seedling stand of soybean. Biological Control, 53, 18-23.
20. Correa, O.S., Montecchia, M.S., Berti, M.F., Ferrari, M.C.F., Pucheu, N.L., Kerber, N.L. and Garcí, A.F. (2009). Bacillus amyloliquefaciens BNM122, a potential microbial biocontrol agent applied on soybean seeds, causes a minor impact on rhizosphere and soil microbial communities. Applied Soil Ecology, 41, 185-194

УДК 631.3:63:537

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБА *TRICHODERMA LIGNORUM*

Карыпбекова Карлыгач Таланбековна (ORCID 0009-0009-3254-8111),
Арзыбаев Момун Арзыбаевич (ORCID 0000-0002-1989-3561)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: kkarypbekova@bk.ru

Аннотация. Целью данного исследования является получение модифицированного субстрата для более продуктивного выхода биомассы маточной культуры штамма микромицета из гриба *Trichoderma lignorum* Т-22. Данная культура используется в виде биопрепарата в качестве биологического метода защиты растений от грибковых заболеваний, против почвенных нематод в теплицах, а также и в открытом грунте. Биопрепарат Триходермин – широко применяется в сельском хозяйстве. Благодаря способности не только подавлять рост и развитие патогенных грибов, но и паразитировать на них, не нанося вреда растениям. Кроме этого, этот почвообитающий гриб *Trichoderma lignorum* антагонист многих фитопатогенных грибов, развитие которых связано в той или иной степени с почвой.

Ключевые слова: регулятор роста, антифунгальные свойства, возбудитель болезни, биопрепарат на основе микромицета штамма *Trichoderma*

TRICHODERMA LIGNORUM ТУКУМУНДАГЫ КОЗУ КАРЫНДЫН БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫК ӨСТҮРҮҮ ЫКМАСЫ

Карыпбекова Карлыгач Таланбековна (ORCID 0009-0009-3254-8111),
Арзыбаев Момун Арзыбаевич (ORCID 0000-0002-1989-3561)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: kkarypbekova@bk.ru

Аннотация. Бул изилдөөнүн максаты *Trichoderma lignorum* Т-22 тукумунан микромицет штаммынын энелик культурасынан биомассанын кыйла жемиштүү түшүм биомассасы үчүн модификацияланган субстрат алуу болуп саналат. Бул культуранын биологиялык препарат түрүндө өсүмдүктөрдү күнөсканаларда жана ошондой эле ачык жерде грибоктук оорулардан, топурак нематоддорунан коргоонун биологиялык ыкмасы катары колдонулат. Триходермин биологиялык препараты айыл чарбасында кеңири колдонулат. Триходермин биопрепараты патогендүү козу карындын өсүшүн жана өнүгүшүн басуу менен, алардын мицелийинин үстүнө жайгашып паразитизм жөндөмдүүлүгү дагы бар, бирок ошону менен бирге өсүмдүктөргө дагы зыян келтирбейт. Мындан тышкары, бул козу карын *Trichoderma lignorum* топурак кыртышта жашоочу болуп көптөгөн фитопатогендик козу карындардын антагонисти болуп саналат, алардын өнүгүшүнө тоскоолдук жаратат.

Өзөктүү сөздөр: өсүүсүн жөнгө салуучу стимулятор, антифунгалдык касиети, *Trichoderma* штаммдын негизиндеги биопрепарат, илдет козгогуч

BIOTECHNOLOGICAL METHODS FOR CULTIVATING FUNGUS OF THE GENUS *TRICHODERMA LIGNORUM*

Karypbekova Karlygach Talantbekovna (ORCID 0009-0009-3254-8111),
Arzibaev Momun Arzibaevich (ORCID 0000-0002-1989-3561)

Kyrgyz National Agrarian University named after. K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: kkarypbekova@bk.ru

Abstract. The aim of this study is to obtain a modified substrate for a more productive biomass yield of the mother culture of the microbial strain of *Trichoderma lignorum* T-22. This culture is used in the form of a biopreparation as a biological method of plant protection against fungal diseases, against soil nematodes in greenhouses, as well as in the open ground. Trichodermin biopreparation is widely used in agriculture. Due to its ability not only to inhibit the growth and development of pathogenic fungi, but also to parasitize them without harming plants. In addition, this soil-inhabiting fungus *Trichoderma lignorum* is an antagonist of many phytopathogenic fungi, the development of which is associated to some extent with soil.

Keywords: growth regulator, antifungal properties, pathogen, biopreparation based on micro-mycete strain *Trichoderma*

Введение

Грибы рода *Trichoderma* широко используются в качестве биологических средств борьбы с фитопатогенами. Известно также, что различные виды рода *Trichoderma* способны продуцировать фитогормоны (ауксины, этилен, цитокинины) и помимо своих защитных свойств оказывают прямое стимулирующее действие на рост растений. Влияние грибов *Trichoderma* на развитие растений важно для их использования в сельском и лесном хозяйстве, а также для понимания роли этих грибов в естественных и искусственных экосистемах. Исходя из них, разработка

экологически чистых технологий, создание биологических препаратов является важным направлением сельскохозяйственного производства.(Сейтеков, 1982.)

Биологический препарат Триходермин производится в Кыргызской Республике с 1990-х годов. Широко используется на овощных, зерновых и плодовых растениях.

В настоящее время разработка технологии получения биопрепаратов на основе штаммов грибов рода *Trichoderma lignorum* и оценка воздействия штаммов на разных субстратах является актуальной задачей.

Целью данного исследования является получение модифицированоого субстрата для более продуктивного выхода биомассы маточной культуры штамма микромицета из рода *Trichoderma lignorum* Т-22.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является микромицет *Trichoderma lignorum* Т-22, маточная культура из лабораторной коллекции Департамента перерабатывающей промышленности, органического сельского хозяйства.

Биотехнологические методы

Ферментационные методы: использование биореакторов для массового культивирования *Trichoderma lignorum* и получения биопрепаратов.

Биоконтроль: изучение эффективности *Trichoderma lignorum* в защите растений от болезней в лабораторных и полевых условиях.

Были выбраны несколько видов питательного субстрата. Далее биомасса биопрепарата, накопивших на определенных субстратах использовали для проращивания семян пшеницы. Согласно государственному стандарту семена проращиваются в оптимальных условиях, соответствующих требованиям ГОСТ 12038-84. Зерновые культуры (яровая, озимая мягкая пшеница, рожь, ячмень, просо) проращивают при постоянной температуре +20 °С, энергию прорастания определяют через 3 дня, всхожесть - через 7 дней. Энергия прорастания характеризует всхожесть семян, быструю и общую всхожесть. В работе использовали нижеследующие питательные среды:

1. *Питательная среда сусло-агар*

Глюкоза – 10,0 гр (Сахароза – 20 гр)
Агар – 30 гр
Дистиллированная вода – 0,5 л
pH – 6,5 – 7,2
Сусло – 0,5 л

Разбавленная среда стерилизуют в автоклаве при 1,5 атм в течение 40 минут.

2. *Среда Чапека*

Сахароза – 20 гр
$NaNO_3$ – 2 гр
KH_2PO_4 – 1 гр
$MgSO_4*7H_2O$ – 0,5 гр
KCl – 0,5 гр
$FeSO_4$ – 0,01 гр
Агар – 20 гр
Дистиллированная вода – 1 л
pH - 5,6-6,0

Разбавленная среда стерилизуют в автоклаве при 1,5 атм в течение 30 минут.

3. *Картофельно-декстрозная агаровая среда*

Мелко нарезанный картофель(кубик) – 200 гр
Глюкоза – 10,0 гр
NaCl – 1,0 гр
Агар – 30,0 гр
Дистиллированная вода – 1 л
pH – 6,5 – 7,2

Разбавленная среда стерилизуют в автоклаве при 1,5 атм в течение 35 минут.

Определение сухого веса биомассы: Для определения веса биомассы грибов после культивирования на жидкой питательной среде мицелиальную пленку отделяли от культуральной жидкости фильтрованием, промывали физиологическим раствором и вновь фильтровали через бумажный фильтр. Мицелий высушивали в сушильном шкафу до постоянного веса при температуре 105±2 °С(Алимова, 2006).

Определение выхода конидий: После культивировании грибов на жидкой питательной среде споры смывали водой с мицелиальной пленки, высушенной при комнатной температуре, споры смывали водой с навески ферментационной массы. В полученной суспензии подсчитывали количество конидий с помощью камеры Горяева по формуле:

$$T = M \cdot n \cdot 5 \cdot 1000, \quad (1)$$

гду Т - титр;

М - количество спор в 50 квадратах;

n - разведение (Садыкова, 2009).

Результаты исследования

Определение сухой биомассы дает информацию о сохранении скорости деления, количестве клеток – растут они или перестали расти. Далее клетки микромицета попадая в окружающую среду дает ему возможность закрепиться в данной эконише, что может благотворительно влиять и на почвенную биоту. Так как, известно, что присутствие в почвенной биоте грибка триходермы представляет собой о благополучном состоянии данной почвенной биоты.

Систематический статус рода *Trichoderma* следующий: - по Домену относится к эукариотам, царство грибы, отдел Аскомицеты, к классу Дейтеромицеты, к порядку Гипомицеталес, к семейству Гипокреалес, к роду Триходерма и к виду *Trichoderma lignorum T-22 (*рис.1*)*.

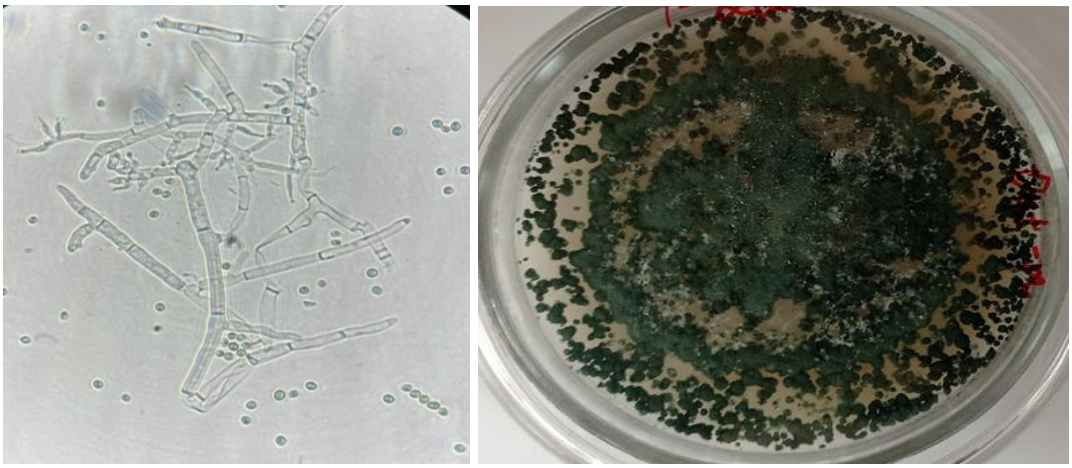


Рис. 1. *Trichoderma lignorum* Т-22 чистая культура

Грибы триходермы образуют бесцветный мицелий, белые, желтые, часто зеленые или темно-зеленые колонии. Колонии одноклеточные, шаровидные (2,5 – 3,7 мкм), по 10 – 20 штук объединены в одну головку. Гриб образует сферические хламидиоспоры размером 7,5-15 мкм. Эти штаммы грибов устойчивы к низким температурам (переносят низкие температуры от -2^{0}С до -4^{0}С), оптимальное значение pH 4-6.

Незрелые грибы имеют характерный внешний вид. Они образуют быстрорастущие колонии, густо-зеленые, иногда белые, с мицелием в соответствующих мешочках-спорах. Носители конидий образуют мешочки разных типов. Отличить их очень сложно. Иногда образует воздушный мицелий, иногда образует сложные мешочки, похожие на ветки деревьев. Фиалиды образуют бутылкообразный мешочки, а конидии располагаются в головке (Садыкова,2012, 2015). Триходерма: *Trichoderma hamatum* и *Trichoderma polysporum* при спорообразовании образуют компактные полукруглые кисты. Лишь у густо разросшегося воздушного мицелия на богатой питательной среде мешочки появляются на 3-й неделе или не появляются вовсе. Спороношение происходит только в микроконидиях. По этим признакам мы не можем правильно определить вид. У других видов рост спороносителя проявляется в различных формах как в мицелии, так и в аскаспорах. Хотя цвет и пигмент субстратного мицелия колонии наблюдаются нечасто, они могут быть важным индикатором, описывающим окружающую среду. Но пигменты проявляются не во всех средах, а только у свежевыделенных культурах. Штаммы часто имеют светло-зеленовато-желтые пигменты. Многие виды имеют темно-зеленый цвет. Но это не отличительные знаки. С другой стороны, некоторые виды появляются без пигмента. У некоторых изолятов можно наблюдать розовую окраску (Садыкова, 2012; Алимова, 2006).

Соотношение макро- и микроконидий друг к другу зависит от условий выращивания. Это затрудняет идентификацию. Строение макроконидий имеет таксономическое значение.

Таким образом, на трех средах в жидком виде проращивали микромицет триходермина в итоге самый лучшие показатели были на картофельно-декстрозном агаровой среде. Так, если, на среде Чапека грибок в течении 10 суток набрал биомассы всего 176 тысяч клеток/мл среды, то в картофельно-декстрозном биомасса была увеличена в 3раза, то есть составляла 510 тысяч кл/мл среды. Надо отметить, также рост на сусло-агаре, она составляла меньше количество клеток на 1 порядок ниже, т.е. составил 460 тысяч клеток/мл среды (рис. 2). Однако у более молодой культуры проявлялся субстратный пигмент, которого у обоих и в картофельно-декстрозном и на среде Чапека он не проявлялся.

Дискуссия

В наших дискуссионных исследованиях штамм *Trichoderma lignorum* Т-22 изучался как противогрибковый и регулирующий рост стимулятор видов растений *in vitro* и *in vivo*.

Грибы этого типа имеют большое значение для различных областей биотехнологии. Грибы рода *Trichoderma* широко используются в качестве биологических агентов для борьбы с фитопатогенами растений (Mastouri, Bjorkman, Harman,2010). Чтобы выяснить многофункциональные свойства препарата Триходермин, мы оценили ак-

тивность стимуляции роста. Для определения продуктивности семян использовали семена пшеницы (*Triticum aestivum*) и кукурузы (*Zea mays*). Они дали хорошие результаты. В последнее время появились сообщения о том, что различные виды рода *Trichoderma* способны продуцировать фитогормоны (ауксины, этилен, цитокинины) и, помимо защитных свойств, оказывать прямое стимулирующее действие на рост растений (Голованова,2009). Такое влияние грибов *Trichoderma* на развитие растений важно для их использования в сельском и лесном хозяйстве, а также для понимания роли этих грибов в естественных и искусственных экосистемах.

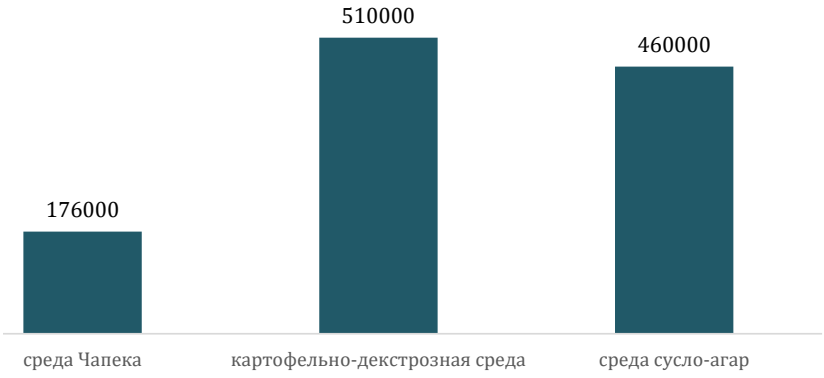


Рис. 2. Общая биомасса (кл/мл)

Гриб *Trichoderma lignorum* является очень сильным ингибитором патогенных видов, обладает противогрибковой активностью в отношении патогенных грибов *F. redolens и F. oxysporum* при методе перпендикулярных штрихов, также нами были проведены модельные эксперименты в почве.

Trichoderma lignorum эффективна в борьбе с почвенными фитопатогенами, вызывающими корневые гнили злаков, увядание хлопчатника, ризоктониоз картофеля, черную ножку капусты и ряда других заболеваний. Данная культура особенно перспективна при использовании в защищенном грунте (Алимова, 2005). Это связано с тем, что они обладают способностью создавать антибиотические соединения и гидролазы широкого спектра действия против патогенных бактерий, фитопатогенных грибов и раковых клеток с целью обеспечения безопасности живых организмов (Алимова, 2006). Кроме того, они взаимодействуют с фосфолипидной мембраной возбудителя, повышают ее проницаемость и проявляют ингибирующую активность. В настоящее время обнаружено, что каждый тип *Trichoderma* sp. обладает антагонистическими свойствами (Djonovic S. et al., 2007).

Гриб *Trichoderma lignorum* является очень сильным ингибитором патогенных видов, противогрибковая активность патогенного гриба *F.oxysporum* полностью покрывалась гиперпаразитизмом за 5-7 дней. А *F.chlamydosporum* смог проявить свои гиперпаразитарные свойства примерно через 10 дней. *F.redolens, F.equiseti* обладали сильными патогенными свойствами, но через 15-17 дней гриб *Trichoderma* проявлял к ним более антагонистические свойства. В лабораторных условиях установлено, что биологический препарат на основе *Trichoderma lignorum* обладает высокими антагонистическими свойствами(Доолоткельдиева, Конурбаева, Бобушова, 2009; Сейтеков Г. Ш, 1982).

Кроме того, в почве определяли влияние грибов *Trichoderma lignorum* на семена кукурузы и пшеницы. Гриб триходерма часто встречается в почве (Алимова, 2005). Сведения о местонахождении некоторых видов рода *Trichoderma* можно найти только в специальных исследованиях почвенной микобиоты (Садыкова и др., 2015).

В этом исследовании *Trichoderma lignorum* Т-22 (500 000 клеток/мл) также была высокой в качестве регулятора роста, тогда как патогенные *F. redolens, F. oxysporum* составляли 30-70%. С другой стороны, продуктивность патогенных грибов *F. redolens, F. oxysporum* и *Trichoderma lignorum* при совместном посеве составила 65-100% (Мелентьев, Кочемасова, Галимзянова, 1990).

Выводы

Культивирование грибов рода *Trichoderma lignorum* представляет собой важное направление в биотехнологиях, предоставляя экологически чистые и эффективные решения для сельского хозяйства, промышленности и охраны окружающей среды. Современные методы культивирования и применения этих грибов способствуют устойчивому развитию и инновациям в различных областях.

Биологический препарат Триходермин производится в Кыргызской Республике с 1990-х годов. В биолаборатории его культивируют только на сусло агар-агаре. Поэтому в нашем исследовании были предприняты модифицировать данную среду, возможность роста их на других по составу средах.

Нами были изучены морфологические и культуральные свойства гриба триходерма. Установлено, что, в наших исследованиях биомасса триходермы выше в картофельно-декстрозном агаре, чем на среде Чапека. Однако, у более молодой культуры триходермы на сусло-агаре проявлялся субстратный пигмент, которого у обоих и в картофельно-декстрозном и на среде Чапека он не проявлялся.

Использованная литература

1. Алимова Ф.К. Trichoderma/Hypocrea (Fungi, Ascomycetes, Hypocreales): Таксономия и распространение/Ф.К.Алимова. -Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2005. - 328с
2. Алимова, Ф.К. Промышленное применение грибов рода Trichoderma: учебное пособие / Ф. К. Алимова. – Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2006. -209с.
3. Алимова Ф.К. Некоторые вопросы применения препаратов на основе грибов рода *Trichoderma* в сельском хозяйстве. В: журнал АГРО XXI, 2006, nr. 4-6, с. 18-21
4. Голованова, Т.И. Роль грибов рода Trichoderma в повышении урожайности пшеницы и ячменя / Т.И. Голованова, Е.В. Долинская, Е.А. Сичкарук // Вестник КрасГАУ. – Красноярск. – 2009. Т. 6. С. 53
5. Доолоткельдиева Т.Д., Конурбаева М.У., Бобушова С.Т. Целлюлозаразлагающая активность почвенных микромицетов, выделенных из различных экосистем Кыргызстана. //Известия НАН КР Бишкек-2009.
6. Мелентьев А. И., Кочемасова А. П., Галимзянова Н. Ф. Использования микроорганизмов для защиты сельскохозяственных растений от болезней // Актуальные вопросы биотехнологии. 1990. –С.4.
7. Садыкова В.С. и др. Антагонистическая и ростстимулирующая активность штаммов родов *Trichoderma* и перспективы их использования в биоконтроле. В: Иммун., аллерг., инфектол., междисц. микол. форум. Москва, 2009, т. 2, с. 206-207.
8. Садыкова В.С., Кураков А.В., Куварина А.Е., Рогожин Е.А. Антимикробная активность штаммов грибов рода Trichoderma из Средней Сибири// Прикладная биохимия и микробиология. -2015. –Т.51, №13.
9. Садыкова В.С. Грибы рода Trichoderma Средней Сибири: видовой состав и использование в биотехнологии / В.С. Садыкова // Биоразнообразие и экология грибов и грибоподобных организмов Северной Евразии: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. – Екатеринбург, 2015. – С. 217–219.
10. Сейтеков Г. Ш Грибы рода Trichoderma и их использование в практике. Из-во «Наука», 1982. Алма-Ата: Наука, 1982-248 с.
11. Mastouri F., Bjorkman T., Harman G. Seed treatments with *Trichoderma harzianum* alleviate biotic, abiotic and physiological stresses in germinating seeds and seedlings. In: J. Phytopathology, 2010, vol. 100, p. 1213-1221.

УДК 63.632.111

ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРНОГО ПОЛИГОНА ГОРНОГО АЛТАЯ

Окашева Нурлана Амантаевна (ORCID 0009-0007-2823-0464)[1],
Красников Сергей Николаевич (ORCID 0009-0008-2069-7980)[2],
Конунова Айана Николаевна (ORCID 0009-0008-2086-0506)[1]

[1]ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»,
Горно-Алтайск, Россия
[2]ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»,
Омск, Россия
E-mail: onur_lana@mail.ru

Аннотация. В данной работе впервые проведено исследование с целью определения уровня устойчивости к болезням и вредителям ранних сортов картофеля Белуха, Горец и Сувенир Горного Алтая (авторы сортов Стрельцова Т.А., Красников С.Н.) в условиях высокогорного полигона Горного Алтая (с. Акташ, Улаганский район в 2023 году). Основные находки и выводы исследования касаются следующего аспекта - уровень устойчивости к болезням и вредителям у каждого сорта картофеля определяется различными факторами, такими как климатические условия, почвенный состав и наличие патогенов и вредителей на полигоне.

Ключевые слова: Генотип, Горец, Белуха, Сувенир Горного Алтая, фитофтороз, парша обыкновенная

КАРТОШКА СОРТТОРУН ООРУЛАРГА ТУРУКТУУ БААЛОО ЖАНА АЛТАЙДЫН БИЙИК ТООЛОРУНУН ЗЫЙКАНЧЫЛАРЫ

Окашева Нурлана Амантаевна (ORCID 0009-0007-2823-0464)[1],
Красников Сергей Николаевич (ORCID 0009-0008-2069-7980)[2],
Конунова Аяна Николаевна (ORCID 0009-0008-2086-0506)[1]

[1]Горно-Алтай мамлекеттик университетинин федералдык мамлекеттик бюджеттик жогорку окуу жайы, Тоолуу-Алтай ш. Алтайск, Орусия
[2]Омск агрардык изилдөө борбору, Омск, Орусия

Аннотация. Бул иште биринчи жолу картошканын Алтай тоосунун Белуха, Горец жана сувенир сортторунун (сорттордун авторлору Стрельцова Т.А., Красников С.Н.) илдеттерге жана зыянкечтерге туруктуулук деңгээлин аныктоо боюнча изилдөө жүргүзүлгөн. Алтай тоосунун бийик тоолуу полигонунун шарттары (б. Акташ, Улаган району 2023-ж.). Изилдөөнүн негизги тыянактары жана корутундулары төмөнкү аспектиге тиешелүү – ар бир картошканын сортундагы илдеттерге жана зыянкечтерге туруктуулук деңгээли ар кандай факторлор менен аныкталат, мисалы, климаттык шарттар, кыртыштын курамы жана участокто оору козгогучтар менен зыянкечтердин болушу.

Өзөктүү сөздөр: Генотип, Тоолуу, Белуха, Алтай тоосунун сувенири, кеч күйүүчү май, кадимки котур

EVALUATION OF POTATO VARIETIES FOR RESISTANCE TO DISEASES AND PESTS IN THE CONDITIONS OF THE HIGH-ALTITUDE POLYGON OF MOUNTAIN ALTAI

Okasheva Nurlana Amantayevna (ORCID 0009-0007-2823-0464)[1],
Krasnikov Sergey Nikolaevich (ORCID 0009-0008-2069-7980)[2],
Konunova Ayana Nikolaevna (ORCID 0009-0008-2086-0506)[1]

[1]Gorno-Altaisk State University, Gorno-Altaisk, Russia
[2]Omsk Agrarian Research Center, Omsk, Russia
E-mail: onur_lana@mail.ru

Abstract. In this paper, for the first time, a study was conducted to determine the level of resistance to diseases and pests in early varieties potatoes Belukha, Gorets and Souvenir of Gorny Altai (authors of the varieties Streltsova T.A., Krasnikov S.N.) in the conditions of the high-mountain polygon of Gorny Altai (Aktash village, Ulagansky district in 2023). The main findings and conclusions of the study concern the following aspect - the level of resistance to diseases and pests in each potato variety is determined by various factors, such as climatic conditions, soil composition and the presence of pathogens and pests at the polygon.

Keywords: Genotype, Gorets, Belukha, Souvenir of Gorny Altai, late blight, common scab

Введение

В процессе исследования пришли к мнению, что для экологических зон республики Алтай необходимы сорта картофеля адаптированные к условиям среды полигонов, своевременная сортосмена и сортообновление и конкретная схема обеспечения населения региона здоровым семенным материалом (Окашева и другие, 2023). В связи с этим оценка устойчивости к болезням и вредителям сортов картофеля Белуха, Горец и Сувенир Горного Алтая в высокогорном полигоне Горного Алтая (с. Акташ, Улаганский район) является важным аспектом для сельскохозяйственных производителей и исследователей. Вредные насекомые картофеля - это группа вредителей, которые могут причинить значительный ущерб урожаю картофеля. Которым тоже уделили особое внимание.

Ранее нами были выявлены распространенные болезни картофеля, встречающиеся в Республике Алтай -фитофтороз, парша обыкновенная, сухие и мокрые гнили (Красников, Окашева, 2023), данные болезни были выявлены в основном низкогорье, где процент поражаемости картофеля составлял 0,7-3 % от общего объема посадок. А температура воздуха все лето стабильная, чем в высокогорье, где днем +30С°, в ночное время наблюдались и заморозки до – 4С°. По-видимому, по данной причине вредителей картофеля не было обнаружено.

1. Фитофтороз - это один из наиболее распространенных и серьезных видов болезней картофеля. Она вызывается микроорганизмами из рода Phytophthora, которые способны вызывать корневой и листовой некроз, а также гниль стеблей и цветочных почек. Фитофтороз может привести к значительной потере урожая, если не предотвратить или не контролировать прогрессирующее заболевание.

Изучаемые сорта картофеля (фото авторов)

2. Парша обыкновенная - это болезнь, вызываемая грибом Leptosphaeria maculans, который атакует листья и стебли растения. Начальные симптомы парши обыкновенной включают появление темных пятен на листьях, которые затем расширяются и приводят к целому ряду поражений листьев. В дальнейшем болезнь может распространиться на стебли и корни, что может привести к ухудшению развития растений и снижению урожая картофеля.

3. Сухие и мокрые гнили - эти болезни вызываются различными видами грибов, таких как Alternaria, Fusarium и Rhizoctonia. Сухие гнили затрагивают сухие части растения, такие как стебли, листья и корни, образуя серо-коричневые или коричневые пятна и мольберты. Мокрые гнили, с другой стороны, обычно поражают растения в условиях влажной погоды, образуя серо-зеленые или серовато-коричневые почки на листьях и стеблях.

Материалы и методы исследования

Цель данного исследования: определить уровень устойчивости к основным болезням (фитофтороз, парша, сухие и мокрые гнили) и вредителям указанных сортов картофеля в высокогорном полигоне Горного Алтая.

Задачи исследования:

1. Изучить три ранних сорта картофеля (в четырехкратной повторности) в с. Акташ Улаганского района Республики Алтай, для контроля взять адаптированный сорт Снегирь.

2. Сравнить устойчивость сортов картофеля Белуха, Горец и Сувенир Горного Алтая к распространенным болезням в Республике Алтай

Материалы исследования - ранние сорта картофеля из селекции Горно-Алтайского госуниверситета Белуха, Горец, Сувенир Горного Алтая (рисунок 1), в качестве контроля был взят адаптированный сорт Снегирь. Схема посадки: 90×30 см, на глубину 10 см, в два ряда по 60 растений, повторность четырехкратная, размещение рендомизированное. Посадка опытных сортов была осуществлена 8 июня из-за обильных осадков и отдаленности от Горно-Алтайска (365 километров), сортовые прополки, фиточистка, уборка и другие этапы исследования были выполнены своевременно. В работе отражены результаты до хранения и после.

Испытания проводили согласно Методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию картофеля (1982), поражаемость болезнями исследуемых межвидовых гибридов оценивали согласно Методике исследований по культуре картофеля (1967) и Методике исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету (1995).

Методика исследования включала в себя оценку физиологического и генетического отбора, а также непосредственное наблюдение за взаимодействием растений с различными патогенами и вредителями.

Результаты исследования

В результате исследования сортов Горец, Белуха и Сувенир Горного Алтая и сорта Снегирь, взятый в качестве контроля, выяснили, что независимо от количества осадков, температуры воздуха, которые сложились в 2023-м году в высокогорном полигоне с. Акташ Улаганского района Республики Алтай (таблица 1), изучаемые сорта оказались устойчивыми к болезням и вредителям, которых не было обнаружено, по-видимому, из-за низких ночных температур воздуха в высокогорье.

Таблица 1

Количество осадков и средняя температура воздуха в 2023 году в с. Акташ (составлено авторами)

Полигон с.Акташ (месяцы)	Средняя температура воздуха (С°2023г.)	Осадки (мм,2023 г.)
Май	11,3	31,2
Июнь	28,6	11,9
Июль	17,9	74,7
Август	18,9	58,3
Сентябрь	17,3	42,4

Лишь у сорта Сувенир Горного Алтая процент поражаемости мокрой гнилью составил 0,2%, что было связано с условием хранения (таблица 2). Это протечка крыши хранилища ранней весной.

Таблица 2

Результат устойчивости изучаемых генотипов к болезням

№	Сорта	Болезни картофеля, %			
		Фитофтороз	Парша обыкновенная	Сухие гнили	Мокрые гнили
1	Белуха	0	0	0	0
2	Горец	0	0	0	0
3	Сувенир Горного Алтая	0	0	0	0,2
4	Снегирь	0	0	0	0

Учитывая отдаленность полигона от Горно-Алтайска ожидали, что будут механические повреждения клубней изучаемых сортов картофеля, а их не было обнаружено. Так как уборка была произведена в сухую погоду, в высокогорье песчаная почва, все клубни были чистыми, крупными, а урожайность выше сорта, взятого для контроля.

Дискуссия

Индийские ученые определили 1253 пунктов для испытаний сортов картофеля по всей Индии с суммой положительных температур, равный 70 дней. Они проводили аналогичные изучения сортов картофеля в пунктах испытания в зависимости от метеорологических условий (Vinay Bhardwaj и другие 2022), если в с. Акташ количество ночных отрицательных температур выше (-4С°), то в Индии, наоборот, высокие ночные температуры, эти данные очень важно учитывать при изучении картофеля в связи с ситуацией изменяющегося климата.

Мы считаем, для предотвращения и контроля этих болезней картофеля в Республике Алтай рекомендуется следовать нескольким основным мерам:

1. Использовать устойчивые сорта картофеля Горец, Белуха и Сувенир Горного Алтая, которые имеют генетическую устойчивость к основным болезням.

2. Попробовать применить профилактические обработки растений фунгицидами, чтобы предотвратить развитие грибов и сохранить здоровье растений в низкогорье Горного Алтая, где ранее были обнаружены больные клубни.

3. Использовать подходящие методы санитарии и уборки полей, чтобы избежать переноса болезней из полей с предыдущих культур.

4. Правильное внесение удобрений и питание растений, чтобы укрепить их иммунную систему и снизить восприимчивость к болезням.

Важно отметить, что болезни картофеля могут быть вызваны не только грибами, но и другими микроорганизмами, такими как вирусы и бактерии. Поэтому для более точного диагноза и эффективного лечения болезней необходимо провести лабораторный анализ и определить причины возникновения заболевания.

Выводы

Результаты оценки устойчивости к болезням и вредителям сортов картофеля в высокогорном полигоне Горного Алтая (с. Акташ Улаганского района Республики Алтай) могут помочь производителям и экспертам в принятии информированных решений о выборе оптимальных сортов картофеля для культуры в условиях Горного Алтая.

Сорт Белуха проявляет высокую устойчивость к основным болезням и вредителям, обнаруженным на полигоне. Это может быть связано с его генетическим потенциалом и способностью адаптироваться к неблагоприятным условиям.

Сорт Горец также демонстрирует высокую устойчивость к изучаемым болезням и вредителям.

Сорт Сувенир Горного Алтая проявляет смешанные результаты в отношении устойчивости к болезням и вредителям. Некоторые аспекты устойчивости были высокими, в то время как другие вызывали определенные опасения, связанные с оптимальным хранением сорта.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки стратегий по улучшению устойчивости к болезням и вредителям у культурных сортов картофеля в регионе Горного Алтая.

Согласно методике полевого опыта Доспехова (1985) изучаемые сорта оказались устойчивы к фитофторозу независимо от метеоусловий и пункта испытания. Оценка устойчивости сортов картофеля Белуха, Горец и Сувенир Горного Алтая на полигоне Горного Алтая (с. Акташ, Улаганский район) позволяет сделать вывод о том, что условия высокогорного полигона влияют на уровень устойчивости к болезням и вредителям у разных сортов картофеля. Факторы, определяющие уровень устойчивости, включают климатические условия, почвенный состав и отсутствие патогенов и вредителей на полигоне.

Для защиты от вредителей картофеля и сохранения урожая необходимо использовать комплексный подход, который включает в себя профилактические мероприятия, такие как подбор здоровых семян, правильное обработку почвы и культивацию и биологического контроля.

Благодарности

Особую благодарность выражаем Кожамярову Б.Д. за предоставленную посевную площадь в данном регионе, за научную консультацию благодарны Стрельцовой Тамаре Александровне доктору с-х н., профессору, Сталине Владимировне Жарковой- доктору с-х н., профессору Алтайского аграрного университета.

Использованная литература

1. Изучение адаптационной способности межвидовых гибридов картофеля из генофонда ВИР в условиях высокогорья и среднегорья Горного Алтая / Н. А. Окашева, Т. А. Стрельцова, Е. В. Рогозина, О. В. Сафонова // Селекция и генетика культурных растений – 2023: МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ 100-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА, Москва, 18 октября 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 166-168.
2. Оценка продуктивности и качества новых перспективных сортов картофеля для условий Западной Сибири / С.Н. Красников, А.И. Черемисин, С.В. Согуляк [и др.] // Картофель и овощи. – 2023. – № 7. – С. 37-40. – DOI 10.25630/PAV.2023.80.58.005. – EDN RDEDBS.
3. Изучение перспективности возделывания межвидовых гибридов картофеля в условиях высокогорья и низкогорья Республики Алтай / Н.А. Окашева, Е. В. Рогозина, Т. А. Стрельцова, Е. Н. Польникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 7(225). – С. 9-16. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-225-7-9-16. – EDN GHOVPF.

4. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.
5. Методика исследований по культуре картофеля. – М., 1967.
6. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. – М.: 1995. 7.https://www.researchgate.net/publication/364358126_Characterizing_the_Potato_Growing_Regions_in_India_Using_Meteorological_Parameters
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.581:632.954 (571.5)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ В ЧИСТОМ ПАРУ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ

Солодун Владимир Иванович, Луговнина Виктория Владимировна

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,
Иркутск, Россия
E-mail: Solodun.1951@mail.ru

Аннотация. В условиях Восточной Сибири чистые пары являются ведущим предшественником под зерновые культуры. В Иркутской области доля чистых паров в структуре использования пашни составляет до 25%. Урожайность яровой пшеницы, которая размещается преимущественно по парам, не превышает 20 ц/га, что свидетельствует о недостаточной эффективности технологии подготовки паров. Это вызвало необходимость проведения специальных исследований по изучению химической подготовки чистого пара в сравнении с традиционной механической, применяемой длительное время в Иркутской области.

Ключевые слова: эффективность, гербициды, баковые смеси, пар, пшеница

ЖАЗГЫ БУУДАЙ ҮЧҮН ГЕРБИЦИДДЕРДИ ЖАНА АЛАРДЫН БАК АРАЛАШМАЛАРЫН ТАЗА БУУДА КОЛДОНУУНУН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ

Солодун Владимир Иванович, Луговнина Виктория Владимировна

А.А. Ежевский атындагы Иркутск мамлекеттик агрардык университети,
Иркутск, Орусия
E-mail: Solodun.1951@mail.ru

Аннотация. Чыгыш Сибирдин шарттарында таза жуптар дан эгиндерине алдынкы болуп саналат. Иркутск областында айдоо аянттарын пайдалануунун структурасында таза буулардын үлүшү 25% чейин түзөт. Негизинен буулар боюнча жайгаштырылган жаздык буудайдын түшүмдүүлүгү гектарына 20 центнерден ашпайт, бул буулардын даярдоо технологиясынын натыйжалуулугунун жетишсиздигинен кабар берет. Бул Иркутск облусунда узак убакыт бою колдонулган салттуу механикалык менен салыштырганда таза буунун химиялык даярдоо изилдөө боюнча атайын изилдөө жүргүзүү зарылдыгын жаратты.

Ачкыч сөздөр: натыйжалуулугу, гербициддер, танк аралашмалары, буу, буудай

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF HERBICIDES AND THEIR TANK MIXTURES IN COMPLETE FALLOW FOR SPRING WHEAT

Solodun Vladimir Ivanovich, Lugovnina Victoria Vladimirovna

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky,
Irkutsk, Russia
E-mail: Solodun.1951@mail.ru

Abstract. Under the conditions of Eastern Siberia, complete fallow is the leading precursor for grain crops. In Irkutsk region, the share of complete fallow in the structure of arable land use is up to 25%. The yield of spring wheat, which is mainly planted in complete fallow, does not exceed 20 c/ha, which indicates the insufficient efficiency of fallow preparation technology. This has caused the need to conduct special studies on the chemical preparation of complete fallow in comparison with the traditional mechanical one, which has been used for a long time in Irkutsk region.

Keywords: efficiency, herbicides, tank mixtures, fallow, wheat

Введение

В земледелии ряда регионов Сибири и, в частности, в Иркутской области засоренность посевов полевых культур существенно возросла после массового перехода от ежегодной вспашки к различного рода минимальным обработкам, как при обработки зяби, так и, при обработки паров [1,11].

В качестве замены традиционной ежегодной вспашки стали широко применятся поверхностные и мелкие 6.8 см – 12.14 см дисковые, культиваторные осенние и весенние обработки и прямой посев [7, 8]. В допустимых пределах степень засоренности, как правило, поля находится под первой культурой по чистому пару, а под второй

и последующими культурами засоренность вновь нарастает [2]. Несмотря на высокую долю чистых паров в регионе (в крупных коллективных хозяйствах до 24%, а в КФХ до 25% и выше), их подготовка в целях так называемые ресурсосбережения нередко сводится даже на тяжелосуглинистых почвах к 2..4 см мелким обработкам, что не позволяет существенно очистить ранее обрабатываемый по системе вспашки почвы 20..22 см, где накоплен колоссальный запас семян сорняков 300..500 млн. шт./га и более [11].

Длительное время при подготовке чистых паров применялись в основном приемы глубокой вспашки вначале и безотвальной в конце парования с послойными дисковыми и культиваторными механическими обработками между ними в разных вариантах [5,9,10,13,14]. В настоящее время в Иркутской области рекомендовано и применяются следующие технологии обработки чистого раннего пара: обычная технология; почвозащитная технология; ресурсосберегающая технология.

Химический способ стал использоваться только после появления и широкого распространения гербицидов сплошного действия, но технология подготовки чистых паров с применением гербицидов сплошного действия и их баковых смесей остается не изученной, что и вызвало необходимость проведения специальных исследований.

Целью наших исследований является изучение влияния гербицидов системного действия и их баковых смесей на изменение численности и видового состава сорняков при подготовке чистого пара под яровую пшеницу сорта «Ирень».

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2022-2023гг. на опытном поле агрономического факультета Иркутского государственного аграрного университета в п. Молодежный на светло - серой лесной почве в зернопаровом севообороте с чередованием культур: пар - пшеница - пшеница. Опыт включал по следующие варианты:

1. Механическая обработка (контроль)
2. Глифор, ВР, 4л/га
3. Глифор, ВР, 3л/га + Гран - при, ВДГ, 25 г/га
4. Глифор, ВР, 3л/га + Цицерон, ВДГ, 50 г/га
5. Цицерон, ВДГ, 50 г/га +Арбалет, СЭ, 0,5 л/га
6. Цицерон, ВДГ, 50 г/га + Гран - при, ВДГ,25 г/га + Арбалет, СЭ, 0,2 л/га
7. Глифор, ВР, 2л/га + Арбалет, СЭ, 0,5 л/га
8. Глифор Форте, ВР 2,5л/га
9. Глифор, ВР, 4л/га + Лип Ж, 0,2 л/га
10. Глифор Форте, ВР, 1,5л/га + Лип Ж, 0,2 л/га

Учетная площадь делянки составляла 60 м.^{2} (4х15). Повторность трехкратная, размещение вариантов систематическое. При механической обработке пара проводилась вспашка на глубину 20..22 см., а затем, по мере отрастания сорняков, проводились еще 4 послойных культивации до глубины 8..10 см. На вариантах с использованием гербицидов механическая обработка была проведена в конце первой декады июня, затем, после обработки сорняков, 10-15 июня проводилось опрыскивание препаратами с нормой расхода рабочей жидкости 250-300 л/га. Баковые смеси готовились непосредственно перед посевом с внесением ранцевым опрыскивателем.

В опыте использовались гербициды ООО Торговый дом «Кирово-Чепецкая химическая компания» (КССС) и при ее консультативном сопровождении. Осенью (10-15 сентября) после опрыскивания проведена культивация.

В опытах проводились следующие учеты и наблюдения:

1..Оценка метереологических условий (количество осадков и среднесуточные температуры) в годы исследований с использованием данных метеопоста Иркутского НИИСХ, расположенных в зоне проведения опытов.

2. Гербициды и оценка их эффективности применяли с методикой ВИЗР «Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве», 1981г [6] и «Методическим руководством по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве» [12].

3. Засоренность посевов определялась количественным и количественно – весовым методом по методике ТСХА (Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов, 1987 г) [4]. Численность сорняков подсчитывали на 4 площадках по 0,25 м^2 с 1 и 3 повторности каждого варианта. Определяли сырую массу сорняков и их долю в обшей фитомассе агроценоза пшеницы.

4. Учет урожая осуществляли комбайном «Терион-300», данные урожайности приводили к 100 чистоте и 14% влажности.

5. Математическая обработка данных урожайности проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову, 1985 г [3] .

Результаты исследования

В результате исследования на период перед обработкой пара было выявлено 16 видов сорняков, в том числе: яровые ранние: торица полевая, марь белая, редька дикая, пикульник обыкновенный, конопля сорная, гречиха татарская, звездчатка средняя; яровые поздние: щетинник зеленый, просо сорное, ширица обыкновенная; зимующие: ярутка полевая, пастушья сумка, дымянка лекарственная; корнеотпрысковые и корневищные: осот желтый, осот розовый, хвощ полевой.

До проведения обработок доля малолетних сорняков существенно превосходила численность многолетних в несколько раз, а общая засоренность по вариантам была крайне не равномерной. После обработки через 30 дней гибель сорняков также отличалась по вариантам. При механической обработке гибель малолетних сорняков была наиболее низкой и составила 18%, в то время как многолетних было уничтожено 48%.

При применении гербицидов показатели гибели малолетних были существенно выше в 3,6..5,4 раза. На многолетние сорняки (осоты, хвощ полевой) гербициды оказали неодинаковое воздействие. Через 60 дней после обработки пара проросли новые порции как малолетних, так и многолетних сорняков, а подвергнутые обработки полностью погибли.

Дискуссия

Таким образом, если при механической обработки пара удается уничтожить до 18% малолетних и 48 % многолетних сорняков, то при химической 66..97% малолетних и до 87 % многолетних, что свидетельствует о высокой эффективности химической подготовки пара против комплекса сорной растительности в лесостепной зоне региона.

Перед уборкой яровой пшеницы засоренность вновь возрастает, несмотря на значительное уничтожение сорняков в пару в среднем в 1,5..2 раза. Это указывает на то, что ни механическими, ни химическими приемами очистить паровое поле и посевы по пару на 100% невозможно.

Данные урожайности яровой пшеницы по пару при применении механической и химической обработок представлены в таблице 1.

Таблица 1

Урожайность яровой пшеницы по пару при применении гербицидов, 2023 г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	+, - ц/га к контролю
1. Механическая обработка пара (контроль)	18,8	-
2. Глифор, ВР, 4л/га	20,4	+ 1,60
3. Глифор, ВР, 3л/га + Гран – при, ВДГ, 25 г/га	19,8	+ 1,00
4. Глифор, ВР, 3л/га + Цицерон, ВДГ, 50 г/га	23,5	+ 4,70
5.Цицерон, ВДГ, 50 г/га +Арбалет, СЭ, 0,5 л/га	21,2	+ 2,40
6. Цицерон, ВДГ, 50 г/га + Гран – при, ВДГ,25 г/га + Арбалет, СЭ, 0,2 л/га	20,2	+ 1,40
7. Глифор, ВР, 2л/га + Арбалет, СЭ, 0,5 л/га	22,3	+ 3,50
8. Глифор Форте, ВР, 2,5л/га	22,1	+ 3,30
9. Глифор, ВР, 4л/га + Лип Ж, 0,2 л/га	21,3	+ 2,50
10. Глифор Форте, ВР, 1,5л/га + Лип Ж , 0,2 л/га	20,7	+ 1,90
$НСР_{0,5,}$ ц/га	1,50	

Они показали, что большая часть вариантов химической подготовки пара, за исключением 3 варианта (Глифор, ВР, 3л/га + Гран - при, ВДГ, 25 г/га) и 6 варианта (Цицерон, ВДГ, 50 г/га + Гран - при, ВДГ, 25 г/га + Арбалет, СЭ, 0,2 л/га) дали достоверную прибавку урожайности.

Наибольшая прибавка получена при применении баковой смеси Глифор, ВР, 3л/га + Цицерон, ВДГ, 50 г/га; а также Глифор, ВР, 2л/га + Арбалет, СЭ, 0,5 л/га и Глифор Форте, ВР 2,5л/га

Расчет экономической эффективности отдельных технологий подготовки чистого пара.

Таблица 2

Экономическая эффективность технологий подготовки чистого пара под посевов яровой пшеницы

Вариант опыта	Затраты на обработку, руб./га	Стоимость прибавки продукции, руб./га	Чистый дополнительный доход, +, - руб./га
1. Механическая обработка пара (контроль)	2400	0	- 2400
2. Глифор, ВР, 4л/га	2000	1600	- 400
3. Глифор, ВР, 3л/га + Гран – при, ВДГ, 25 г/га	1600	1000	- 600
4. Глифор Форте, ВР, 2,5л/га	1750	3300	+ 1550
5.Цицерон, ВДГ, 50 г/га +Арбалет, СЭ, 0,5 л/га	950	2400	+ 1450

Расчет показал (таблица 2), что при стоимости препарата Глифор форте, ВР, – 700 руб. за 1литр; Цицерона, ВДГ, - 1200 руб. за 1 кг; Арбалета. СЭ, - 700 руб. за 1 литр; Глифор, ВР – 500 рублей за 1 литр; Гран-при, ВДГ, 4000 руб. за 1 кг с учетом доз, наибольше производственные затраты на обработку 1 га были в варианте с механической обработкой, а наименьшие в варианте с препаратами Цицерон и Арбалет в их баковой смеси. Наибольшая стоимость прибавки продукции (зерна) получена в варианте с препаратом Глифор Форте, ВР 2,5л/га; а наименьшая в варианте с механической обработкой.

Наибольший чистый доход получен в 4 и 5 вариантах, а все остальные из изученных 9 препаратов дали отрицательный чистый доход, то есть оказались не эффективными.

Выводы

Результаты исследований показали, что применение гербицидов и их баковых смесей при подготовки чистого пара в разовом применении при сочетании с механической обработкой позволяет существенно снизить засоренность яровой пшеницы, размещенной по пару, как по численности, так и по их биомассе в агрофитоценозе.

Наиболее высокую прибавку урожайности и высокую экономическую эффективность обеспечивает применение баковой смеси гербицидов системного действия Глифор, ВР, 3л/га + Цицерон, ВДГ, 50 г/га; а также Глифор, ВР, 2л/га + Арбалет, СЭ, 0,5 л/га и Глифор Форте, ВР 2,5л/га.

Использованная литература

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Иркутской области / В.И. Солодун, В.Т. Мальцев, Н.Н. Дмитриев и др. Изд. 2, перераб. и доп. Иркутск, 2001. 191 с.
2. Дедов А.В., Савенков В.П., Хрюкин Н. Н. Засоренность культур севооборота при различных системах основной обработки почвы с применением гербицидов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 4. № 1 (68). С.71-78.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.
4. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Тулинов А.М. Практикум по земледелию. Изд. 5, перераб. и доп. М.: Агропромиздат. 1987. 383 с.
5. Кузина Е. В. Влияние обработки почвы и удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Вестник Казанского ГАУ. 2021. № 1 (61). С. 28-33.
6. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. М.: ВИЗР. 1981. 57 с.
7. Перфильев Н. В., Вьюшина О.А., Тимофеев В.Н. Соотношение видов сорных растений под влиянием севооборота и систем основной обработки почвы в условиях Северного Зауралья // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 5. С. 35-40. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10509.
8. Сабитов М.М. Влияние обработки почвы и удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Казанского ГАУ. 2023. № 4 (72). С. 38-45.
9. Сабитов М. М., Захаров С.А. Ресурсосберегающие модели технологий возделывания яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Казанского ГАУ. 2021. №3 (63). С.53-58.
10. Совершенствование технологий возделывания яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Н.А. Власенко, В.Н. Шоба, С.А. Ким и др. // Земледелие и химизация. 2015. № 5. С.1-12.
11. Солодун В.И., Луговнина В.В. Агроэкологические аспекты формирования структуры использования пашни в земледелии Иркутской области // География и природные ресурсы. 2023. Т. 44. № 3. С.111-116.
12. Спиридонов Ю.Я., Ларина Г. Е., Шестаков В. Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. М.: Печатный Город. 2009. 252 с.
13. Сравнительная агротехнологическая оценка возделывания яровой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири / Л.В. Юшкевич, Д.Н. Ющенко, А.Г. Щитов и др. // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 3. С. 348–357.
14. Шарков И.Н., Колбин С.А., Васильева Н. В. Возможности интенсификации выращивания яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Агрохимия. 2023. № 6. С. 3-11.

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 551.49:57:576.8

СОҢ-КӨЛДҮН СУУ БИОТОБУНДАГЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫН РОЛУ ЖАНА АР ТҮРДҮҮЛҮГҮ

Дөөлөткелдиева Тинатин Дөөлөткелдиевна (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1],
Бектурганова Бааркүл Шаршенбековна (ORCID 0000-0003-1304-1250)[1],
Бобушова Сайкал Токтосуновна (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан
[2]Кыргыз-Түрк "Манас" университети,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Бул макалада Соң-Көл өрөөнүнүн гидротүзүлүшүндө кездешкен микроорганизмдердин түрлөрү жана алардын сандык катышы экосистемадагы мааниси изилденди. Бул үчүн көлдүн ар кайсы четинен суу үлгүлөрү чогултулуп, лабораториялык шартта анализденди. Изилдөөдө Соң-Көл көлүнүн суу чөйрөсүндөгү бактериялардын био ар түрдүүлүгү жана алардын экосистемадагы негизги биологиялык функциялары туралуу кеңири маалымат берилди. Суунун үлгүлөрү июль айында Соң-Көл көлүнүн жээгинен горизонталдык багытта 5 жана 15 м аралыкта, ошондой эле вертикалдык тереңдиктен үлгүлөр үстүнкү (20-50 см), ортоңку (1-2 м) жана түпкү (5-8 м) катмарларынан алынган. Бул үлгүлөр *Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Cyanobacteria* жана *Firmicutes* бөлүмдөрүнө кирген микроорганизмдердин өкүлдөрүн камтыды. Суунун үстүнкү катмарында цианобактериялар басымдуулук кылса, ортоңку катмарларда *Actinobacteria*, ал эми түпкү катмарларда *Proteobacteria* басымдуулук кылганы аныкталды. Изилдөөнүн жыйынтыгында *E. coli* бактериясы суунун ар кайсы тереңдик катмарларынан табылган эмес, бирок *Enterobacter, Pseudomonas* жана *Mycobacterium* урууларына кирген бактериялар кездешкен. Сандык көрсөткүчтөр боюнча *Enterococcus* бактериясы басымдуулук кылганы байкалган жана фекалдык булгануунун деңгээли аз же такыр жок деп эсептелди.

Өзөктүү сөздөр: Соң-Көл, бактериялар, фекалдык булгануу, суу микрофлорасы, адаптация, *Proteobacteria, Firmicutes*

РОЛЬ И РАЗНООБРАЗИЕ БАКТЕРИЙ В ВОДНОЙ БИОТЕ ОЗЕРА СОН-КУЛЬ

Доолоткелдиева Тинатин Доолоткелдиевна (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1],
Бектурганова Бааркул Шаршенбековна (ORCID 0000-0003-1304-1250)[1],
Бобушова Сайкал Токтосуновна (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан
[2]Кыргызско-Турецкий университет «Манас»,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. В статье исследованы виды микроорганизмов, встречающиеся в гидроструктуре озера Сон-Куль, их количественное соотношение и значение в экосистеме. Для этого были собраны пробы воды с разных частей озера и проанализированы в лабораторных условиях. В исследовании представлена широкая информация о биоразнообразии бактерий в водной среде озера Сон-Куль и их основных биологических функциях в экосистеме. Пробы воды были собраны в июле с береговой линии озера Сон-Куль на горизонтальных расстояниях 5 и 15 м, а также с вертикальных глубин: верхний (20-50 см), средний (1-2 м) и нижний (5-8 м) слои. Эти пробы включали представители микроорганизмов, относящихся к отделам *Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Cyanobacteria и Firmicutes*. На верхнем слое воды преобладали цианобактерии, на среднем слое – *Actinobacteria*, а на нижнем – *Proteobacteria*. В результате исследования было установлено, что бактерия *E. coli* не была найдена в водных пробах с разных глубин, однако были обнаружены бактерии, относящиеся к родам *Enterobacter, Pseudomonas* и *Mycobacterium*. По количественным показателям преобладала бактерия *Enterococcus*, и уровень фекального загрязнения был оценен как низкий или отсутствующий.

Ключевые слова: Сон-Куль, бактерии, фекальное загрязнение, водная микрофлора, адаптация, *Proteobacteria, Firmicutes*

ROLE AND DIVERSITY OF BACTERIA IN THE WATER BIOTA OF LAKE SON-KUL

Doolotkeldieva Tinatin Doolotkeldievna (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1], Bekturganova Baarkul Sharshenbekovna (ORCID 0000-0003-1304-1250)[1], Bobushova Saykal Toktosunovna (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyzstan
[2]Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. In this article, the types of microorganisms found in the hydrostructure of Lake Son-Kul, their quantitative ratio, and their significance in the ecosystem are investigated. For this, water samples were collected from different parts of the lake and analyzed under laboratory conditions. The study provides extensive information about the biodiversity of bacteria in the aquatic environment of Lake Son-Kul and their main biological functions in the ecosystem. Water samples were collected in July from the shoreline of Lake Son-Kul at horizontal distances of 5 and 15 m, as well as from vertical depths: upper (20-50 cm), middle (1-2 m), and bottom (5-8 m) layers. These samples included representatives of microorganisms belonging to the phyla *Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Cyanobacteria,* and *Firmicutes. Cyanobacteria* predominated in the upper layer of water, *Actinobacteria* in the middle layer, and *Proteobacteria* in the bottom layer. The study found that the *E. coli* bacteria were not present in water samples from different depths, however, bacteria belonging to the genera *Enterobacter, Pseudomonas,* and *Mycobacterium* were detected. According to quantitative indicators, *Enterococcus* bacteria predominated, and the level of fecal contamination was considered low or absent.

Keywords: Son-Kul, bacteria, fecal contamination, aquatic microflora, adaptation, *Proteobacteria, Firmicutes*

Киришүү

Бактериялар суу экосистемасында органикалык заттарды ажыратуучулар, азык заттарды кайра иштетүүчүлөр, парник газдарын бөлүп чыгаруучулар жана колдонгондор катары, ошондой эле заттар менен энергиянын агымын жөнгө салуучулар катары маанилүү функцияны аткарышат [1-3]. Бактериялык клеткалардын сандык жана сапаттык курамын изилдөө суу микробиологиясында негизги орунда турат [4-6]. Катаал жана суук климаттык шарттарга ээ болгон Соң-Көл өрөөнүндөгү көлдүн суусунда жашаган микроорганизмдердин түрлөрү дээрлик изилденген эмес. Ошондой эле ал жерде камтылган биохимиялык процесс жолдору жана жаңы экинчилик метаболиттер ачыла элек. Ушул себептен улам, бул аймактагы суулардын микробиологиялык процесстерин, микроорганизмдердин ар түрдүүлүгүн, алардын биомассасын жана региондун экологиялык абалын илимий негизде баалоо өтө маанилүү болуп саналат.

Изилдөөнүн материалдары жана методдору

Изилдөөнүн максаты – Соң-Көл көлүндөгү сууда кездешкен бактериялардын түрлөрүн аныктоо, алардын экосистемадагы биохимиялык процесстерге тийгизген таасирин жана экологиялык ролун түшүнүү.

Изилдөөлөрдүн натыйжасында, көлдүн сууларында бактериялык коомдоштуктар негизинен *Proteobacteria* (негизги класстары Alpha, Beta жана Gammaproteobacteria), *Actinobacteria, Bacteroidetes, Cyanobacteria, Verrucomicrobia* жана *Firmicutes* бөлүмдөрүнөн турганы аныкталган [7-10]. Бирок ар бир топтун саны боюнча айырмачылыктар болушу мүмкүн. Мисалы, *Betaproteobacteria* жана *Bacteroidetes* класстары суунун үстүңкү катмарларында жана түбүндө көбүрөөк кездешет [9, 11], ал эми *Firmicutes* классы агынды сууларда көп байкалат [7]. Мындан сырткары, химиялык заттардын ар түрдүүлүгү айрым бактерия топторунун сандык курамына таасирин тийгизиши мүмкүн. Мисалы, *Verrucomicrobia* тобунун саны калийдин концентрациясы жогору болгон жерлерде көбөйсө, ал эми *Acidobacteria* органикалык булганган көмүртек көп болгон аймактарда көп кездешет [12]. Ошондой эле суунун агымынын өзгөчөлүктөрү жана мезгилдик өзгөрүүлөр негизги бактериялык топтордун курамына таасир тийгизиши мүмкүн [13,14]. Бирок көпчүлүк бактериялар өздөрүнүн жашаган чөйрөсүнө адаптацияланган аборигендик организмдер болуп саналат [14]. Сырттан кирген эндемик эмес бактериялар жергиликтүү шарттарга ыңгайлашып, табигый микробдук коомдоштуктун ажырагыс бөлүгүнө айланышат [15,16]. Ошентип, суу экосистемасындагы микробдук коомдоштуктар алардын экологиялык өзгөчөлүктөрүн тереңирээк түшүнүүгө өбөлгө түзөт.

Туссуз көлдүн сууларындагы негизги беш топ бактериялар жалпы микробдук өкүлдөрдүн 60-80% түзөт. Ошондуктан бактериялык коомдоштуктун түрдүүлүгүн кеңири таксономиялык деңгээлде так көрсөтүү татаал болуп саналат. Көлгө ар кандай азык заттар жана микробдук жүктөм кирет, бул өз кезегинде бактериялардын түрдүк курамына таасир этет. Алардын арасында чөйрөнүн pH деңгээли, физико-химиялык шарттары бактериялык коомдоштуктун түрлөрүнүн сандык жана сапаттык курамын аныктоочу негизги факторлордун бири болуп эсептелет [17-20].

Башка абиотикалык факторлорго төмөнкүлөр кирет: температура [17,13], эриген кычкылтектин көлөмү [21, 22], органикалык көмүртектин курамы [18,23], жалпы фосфор (ТР) [24, 25], жалпы азот [26,27], ошондой эле суунун өткөрүмдүүлүгү [28,25]. Бул факторлордун ар бири микроорганизмдердин түрлөрүнүн ар түрдүүлүгүнө жана таралышынын мүнөзүнө олуттуу таасир этет.

Кыргызстандагы Ички Тянь-Шандын бийик тоолуу Соң-Көл көлү деңиз деңгээлинен 3016 м бийиктикте жайгашкан. Соң-Көлгө ар тараптан 20дан ашуун агын суулар агып келип, көлдүн деңгээлин түшүрбөйт. Ал эми Ак-Таш, Таш-Дөбө, Кара-Кече аймактарынан келген шар суулар кышкысын да көп тоңуп калбайт. Көлдүн узундугу 29, туурасы 17 километрге чейин созулуп, жалпы аянты 278 чарчы километрди түзөт. Көлдү түндүк тарабынан

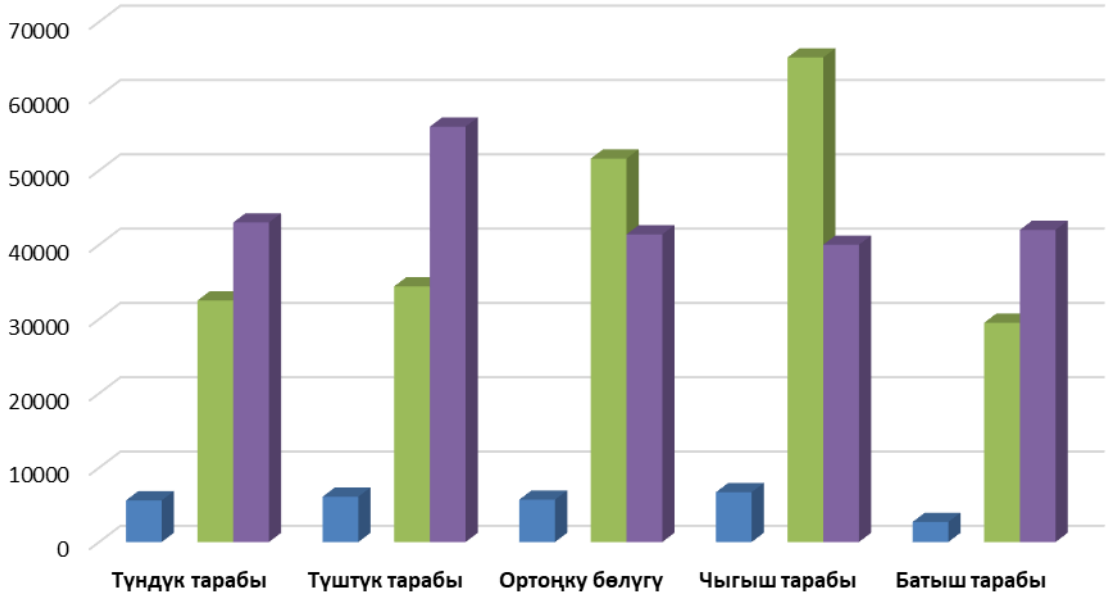
Соң-Көл тоосу, түштүк тараптан болсо Боор-Албас тоолору курчап, ал өзүнчө бир ойдуңду пайда кылат. Көлдүн узундугу чыгыштан батышка карай 57 км, туурасы 29-30 км чейин созулуп, жалпы аянты 290 км²ге жетет. Соң-Көл май айынын башына чейин эрибейт. Күз мезгилинде көл октябрь айынын экинчи жарымынан тарта тоно баштайт. Декабрь айында көл толугу менен тоңуп, муздун калыңдыгы 100-120 смге чейин жетет [29]. Соң-Көлдөн Кажырты суусу гана агып чыгып, Нарын дарыясына кошулат [30]. Көл жаз жана жай айларында карлардан жана мөңгүлөрдөн келген агын суулар менен толукталат. Бирок бир нече ири агын суулар көлдүн суусун толуктап турат, алардын арасында Кум-Бель, Таш-Дөбө, Кара-Кече жана Ак-Таш суулары бар. Көлдүн эң терең жери батыш тарабында 13,5-20 м, чыгыш тарабында болсо 2 мден 6-8 мге чейин тереңдикке жетет. Чыгыш жана түштүк чыгыш тарабында көлдүн тереңдиги кичирээк, ал жерде өлөңдөргө бай көптөгөн майда аралчалар жана суу-саздак жерлер бар [31]. Ошол өлөңдөрдөн көлдүн жээгине чейин 100 м аралыкка чейин жайылган аймактар пайда болот. Мындай жерлерде көлдүн жээктеринин 50-60 м узундуктагы тилкелери бир нече километрге чейин созулуп, жүздөгөн куштар үчүн ыңгайлуу уялоо жайларына айланат. Көлдүн суусу тузсуз болуп, ичүү үчүн да жарайт [29].

Методология

Изилдөө үчүн суунун үлгүлөрү июль айында Соң-Көл көлүнүн жээгинен горизонталдуу багытта 5 м жана 15 м аралыкта, ал эми вертикалдык тереңдиктен үлгүлөр үстүнөн (20-50 см), ортоңку бөлүгүнөн (1-2м) жана түбүнөн (5-8м) алынган. Суунун үлгүлөрүн алуу үчүн стерилденген атайын айнек идиштер жана жабык оозу бар идиштер колдонулган. Суунун температурасы орточо 6,5-7,0 °С, ал эми суунун pH деңгээли нейтралдуу (6,9-7,1) деп аныкталган. Лабораторияда үлгүлөрдөн 300 мкл аликовота Петри чөйчөгүнө куюлуп, Эт пептон агары, крахмал аммиак агары жана Чапек-Докса чөйрөлөрүндө өстүрүлдү. Термостатта 27 °С температурада 7 күн кармалып, морфологиялык жактан окшош колониялар таза культурага бөлүнүп алынды. Тереңдикке себүү менен жаңы булганууну баалоо максатында Эндо чөйрөсүнө 37 °С температурада 3 күн кармалып, байкоо жүргүзүлдү.

ДНК экстракциялоо жана бактериялык 16S рРНК гендерин амплификациялоо. Ар бир бактериялык ДНК үлгүсүнүн 2 мкл бөлүгү ExTaq ДНК полимераза (Эдисон, Нью-Джерси, АКШ) колдонуу менен 16S рРНК генин ПЧР менен амплификациялоо жүргүзүлдү, бул иш-аракеттер өндүрүүчүнүн көрсөтмөлөрүнө ылайык жүргүзүлдү. 16S рРНК генинин аймактарын амплификациялоо үчүн колдонулган ПЧР 16S-27F (5'-AGAGTT TGA TCC TGG CTC AG-3')) жана 16S-1492 R (5'-GGTTAC CTT CTT ACG ACT T-3') праймерлери менен төмөнкү шарттарда жүргүзүлдү: баштапкы денатурация 95 °Сда 3 мүнөт, андан кийин 30 термикалык цикл (95 °С үчүн 30 с, 56 °С үчүн 30 с, жана 72 °С үчүн 45 с), соңунда 72 °Сда 10 мүнөт узартуу. Амплификацияланган продукциялар гель-электрофорезде бөлүнүп, 1.0% агороза даярдалып жана тазаланган ПЦР продуктынын 10 мкл жана 2 мкл боек менен аралаштырылып, уячаларга жүктөлдү. 1kb ДНК маркер (GeneRuler, Thermo Scientific) колдонулду. Агароз гелде 100Vда 20 мүнөт жүгүртүлдү. Андан кийин GelDoc (Bio-Rad, ChemiDoc™ MP) сүрөттөө системасына жайгаштырылып сүрөттөр алынды. Акыркы продуктылар Qiaquick кити (Qiagen, Хильден, Германия) менен тазаланды. Ыраатуулукту талдоо же секвендөө Макроген компаниясы тарабынан (Сеул, Корея) жүргүзүлдү жана секвендештирилген нуклеотиддик тизмектер Applied Biosystems 3730XL секвенерлери менен редакцияланды.

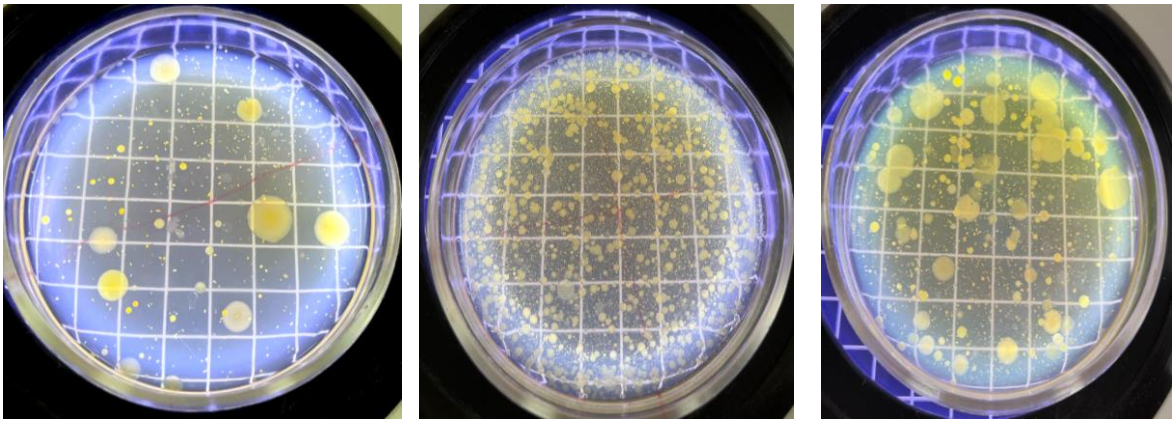
Натыйжалар. Изилдөөлөрдүн натыйжалары көрсөткөндөй, 1 мл сууда кармалган бактериялардын саны алынган жерге жана суунун тереңдигине жараша өзгөрүлүп турду, бирок орточо эсептөөлөрдөн кийин төмөнкү жыштыкта кездеше тургандыгы далилденди (1-сүрөт).



1-сүрөт. Соң-Көл көлүнүн 1 мл суусунда кармалган жалпы бактериялардын саны (КПБ/мл суу)

Диаграммада көрүнүп тургандай, Соң-Көл суусунун микрофлорасы дээрлик бардык аймактарда кармалган бактерия клеткаларынын саны боюнча аз айырмачылыктарга ээ. Бирок, көлдүн үстүнкү катмарындагы бактериялардын саны башка катмарларга салыштырмалуу төмөн болду. Белгилей кетчү нерсе, көлдүн чыгыш жагында, көл жээктен 5 метр аралыктагы үстүнкү катмардын үлгүсүндө 67x10^3 КПБ түзүлдү, ал эми чыгыш тараптын ортосунан алынган үлгүдө 62,2x10^3 КПБ көрсөтүлдү. Кийинки орунда түштүк тарабынан алынган суунун түбүндөгү бактериялардын саны 55x10^3 КПБ түздү. Көлдүн ортосунан алынган ортоңку тереңдиктеги үлгүдө 51x10^3 КПБ көрсөткүчү табылды. Калган тараптардагы бардык тереңдиктерде бактериялардын орточо саны дээрлик бирдей болду. Чыгыш тарапта бактериялардын көбөйүшүнүн бир себеби - Соң-Көл ойдуңунун чыгыш бөлүгүндө саздак аймактын болушу жана түрдүү өсүмдүктөрдүн өсүшү. Мох жана өлөң чөптүү-мох саздарынын көлөмдүү массивдери Соң-Көл көлүнүн чыгыш тарабында орун алган. Чыгыш тарабындагы көл жээгинде Carex pamirensis ассоциациялары үстөмдүк кылат. Суунун жээгинен өтүү кыйын болгон аймактарда жашыл мохтордон (*Aulacominum palustre, Bryum ventricosum* ж.б.) гана турган сормо башталат. Жээктен ары, тоо боорлоруна жакын жогоруураак жерлерде мох саздары өлөң чөптүү-мох (*Polytrichum juniperinum, Tortula ruralis* ж.б.) саздарына алмашат. Көлдүн көлөкөдө калган аймактарында өлөң чөптөр (*Carex melanantha*, *C.oxyleuca* ж.б.) үстөмдүк кылат. Көлдөн ары карай бийик жерлерде өлөң чөптүү-мох саздары, мох-киңгак-өлөң чөптүү өңгүл-дөңгүл саздарга (*Carex melanantha, C. oxyleuca, C. stenocarpa Cobresia capilliformis*) алмашат. Ошондуктан көлдүн бактериялык коомдоштугунун санынын жогору болушу, ушул аймактагы өсүмдүктөрдүн таасири менен байланышы мүмкүн. Булардын ичинен чыгыш тараптагы суу азайгандыктан да бактериялардын саны жогору болгону байкалат. Көл суусундагы микроорганизмдердин санынын өзгөрүшү гидрологиялык, гидрохимиялык жана гидробиологиялык шарттар менен тыгыз байланышта. Суу катмарындагы бактериялардын жалпы саны бир миллилитрде жүз миңдеген клеткалардан бир нече миллионго чейин өзгөрүшү мүмкүн. Башка суу экосистемаларындагыдай эле, Соң-Көл көлүнүн микроорганизмдеринин арасында өстүрүлгөндөрдүн үлүшү анча чоң эмес, бул алардын жалпы санынын 0,01ден 0,001%ке чейин өзгөрөт. Максималдуу көрсөткүчтөр алардын жылдык жана сезондук динамикасына жараша өзгөрүп, 700 миңден 2-5 миллион клетка/млге чейин жетет. Жай мезгилинде интенсивдүү термикалык жана шамал аралашуу процессинин натыйжасында микроорганизмдердин таралышы бирдей болуп, температуранын түз катмарларда таралышы мезгилинде микроорганизмдердин саны туруктуу өсүп, августтун аягында жана сентябрдын башында максималдуу деңгээлге жетет деп божомолдоого болот.

а *б* *в*



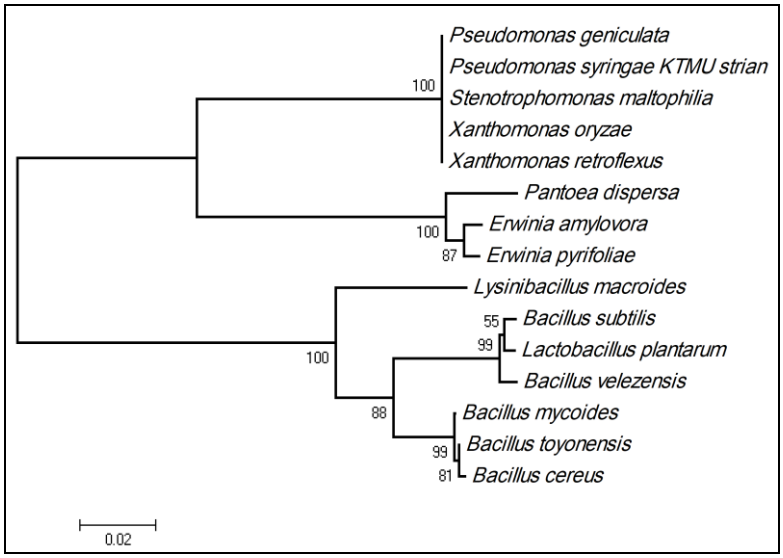
2-сүрөт. *а* – суунун үстүнкү бөлүгүнөн; *б* – ортосунан жана; *в* – суунун түбүнөн алынган бактериялардын колониялары

2-сүрөттөн көрүнүп тургандай, Соң-Көл көлүнүн суу микрофлорасын ушундан улам автохтондук (жергиликтүү) микрофлорасынан сырткары, аллохтондук сырттан (булгануу менен кошо кирген) тургандыгын байкоого болот. Соң-Көлдун суусунда гетеротрофтук бактериялардын ар кандай системалуу топторунун жыйырмадан ашык түрлөрүнүн өкүлдөрү табылды. Алардын арасында *Pseudomonas* уруусуна кирген бактериялар басымдуулук кылган. Төмөнкү түрлөр сүрөттөлгөн (заманбап таксономия боюнча аты кашаада көрсөтүлгөн): *Pseudomonas gladioli (Burkholderia gladioli), Ps. aeruginosa, Ps. cepacia (Burkholderia cepacia), Ps. stutzeri, Ps. fluorescens, , Ps. desmolitica, Ps. auerofaciens, Ps. putida, Ps. marginata, Ps. oleovorans, Ps. striata (Ps. putida), Ps.* cohaerens), Ps. *mendocina*, б.а. илимге белгилүү бул тукумдагы бактериялардын бардык филогенетикалык топторунун өкүлдөрү (3-сүрөт)

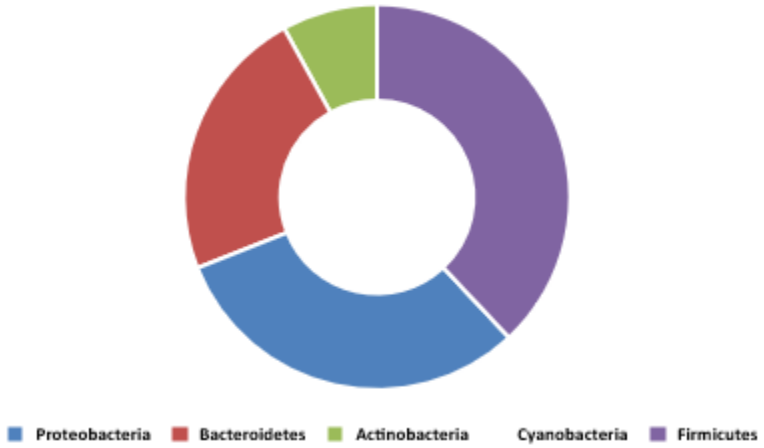
Көлдө ар кандай түрдөгү *Bacillus* уруусундагы дагы бактериялар кеңири таралган: *B. pumilis, B. megaterium, B. circulans, B. subtilis, B. glutinosus, B. salius, B. vitreus, B. cereus, B. palustris, B. sphaericus, B. candida*.

Бактериялык коомдоштуктун таксономиялык курамын карай турган болсок, Соң-Көлдүн суусунан *Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Cyanobacteria* жана *Firmicutes* бөлүмүнүн өкүлдөрүн кездештирүүгө болот (4-сүрөт).

Микроорганизмдер көлдө заттын жана энергиянын айлануусуна чоң салым кошот. Алар суунун жана түбү чөкмөлөрдүн химиялык курамын түзүүдө, ошондой эле өзүн-өзү тазалоо процесстеринде алдыңкы ролду ойнойт. Көлдөгү органикалык заттардын өндүрүшү негизинен фитопланктондун активдүүлүгү менен камсыз кылынат. Жылуу мезгилде фитопланктон коомчулугунда үстөмдүк кылуучу позицияны кичинекей пикопланктондук организмдер ээлейт; алар 90%ке чейин органикалык заттарды чыгарышат.



3-сүрөт. Соң-Көл өрөөнүнүн суусунан табылган бактериялардын филогенетикалык дарагы, 16SrPHK тизмектеринин анализине негизделген. Ар бир топто GenBank маалымат базасындагы тизмектер менен кеминде 97% окшоштук бар



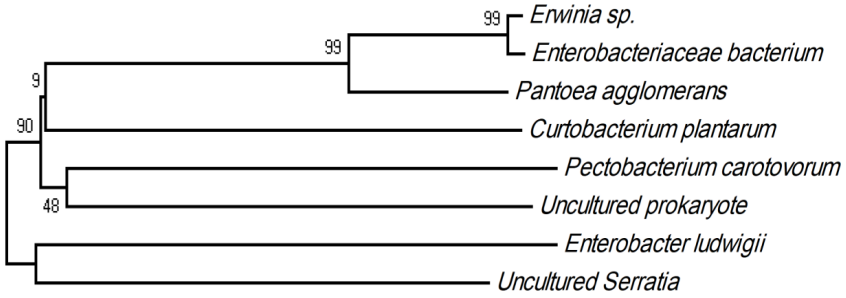
4-сүрөт. Соң-Көл көлүндөгү бактериялык коомдоштуктун таксономиялык курамы

Микроорганизмдердин эң маанилүү функциясы – алардын органикалык заттардын бузулуу процесстерине катышуусу. Алар өлүк организмдердин калдыктарын гана эмес, жаныбарлар жана өсүмдүктөр үчүн уулуу болгон көптөгөн заттарды чиритип, табигый тазалоочунун ролун ойношот. Суунун үстүнкү катмарларында кычкылтек болгон учурда CO_2 жана сууга аэробдук ажыроо процесстери жүруп, бактериялык биомасса пайда болот.

Айлана чөйрөнүн шарттарына ынгайланышуу жөндөмдүүлүгү тирүү организмдердин эн маанилүү өзгөчөлүгү болуп саналат. Алардын таралышы, саны жана ар түрдүүлүгү адаптациялануу механизми менен түшүндүрүлөт. Дал ошолордун болгонунан микроорганизмдер экстремалдуу шарттарда жашап кетишет. Ар бир бактерия өкүлүнө температуранын, pH ушул чөйрө үчүн минималдуу, оптималдуу жана максималдуу болушу мүмкүн.

Окумуштууларды микроорганизмдердин экстремалдуу шарттарга биохимиялык адаптациясы кызыктырат [32] жана алардын айтымында бактериялардын мембраналык липиддери чон роль ойнойт. Липиддерде каныккан жана каныкпаган май кислоталарынын чынжырынан турат. Бул өзгөчөлүк биологиялык мембрананын агып түшүүсун төмөндөтөт.

Соң-Көл көлүнүн суусунун тазалыгын баалоо. Соң-Көл көлүнүн сууларынын тазалыгына антропогендик булганууунун көрсөткүчү болуп саналган колиформдуу бактериялардын болушуна баа берүү максатында изилдөөлөр жүргүзүлдү. 5-сүрөттө көрүнүп тургандай, фекалдык индикатордук бактериялар катары бир нече бактерияларга текшерүү жүргүзүлдү. Мисалы, изилдөө көрсөткөндөй *E. coli* бактериясы суунун ар кайсы тереңдигинен табылган жок, анткен менен *Enterobacter, Pseudomonas, Mycobacterium* уруулларына кирген бактерияларды кездештүрүүгө болот. Сан жагынан *Enterococcus* бактериясы жогору болду. Жыйынтыктай турган болсок, фекалдык булганууу жана башка булганууулар аз же болбойт деп айтууга болот. Демек, Соң-Көлдүн терең суулары санитардык-микробиологиялык көрсөткүчтөрү боюнча жогорку сапаттагы таза суулар (*E. coli* жок же анын саны коли индексинен ашпайт).



5-сүрөт. Соң-Көл өрөөнүнүн суусунда табылган бактериялардын филогенетикалык дарагы, 16SrRNA тизмектеринин анализине негизделген. Ар бир топто GenBank маалымат базасындагы тизмектер менен кеминде 97% окшоштук бар

Жыйынтык. Ошентип, суунун үстүнкү катмарында цианобактериялар, ортонку катмарларында *Actinobacteria*, терең катмарларда *Proteobacteria* үстөмдүк кылганы көрүндү. Соң-Көл суусунун орто жана түбүндөгү кездешкен микрофлораны автохтондук микрофлора деп айтууга болот жана биздин изилдөөдө *Pseudomonas* уруусундагы бактериялар*, Micrococcus candicans* жана *M. roseus, Sarcina lutea, Flavabacterium* уруусундагы бактериялар табылды. Ал эми сырттан келген микрофлора катары көлдүн жээктеринен *Proteus, Leptospira* түрлөрүн, *Micrococcus* тун түрлөрүн*, Bacillus* уруусуна кирген бактериялар бөлүнүп алынды. Соң-Көл көлүнүн негизги микробиологиялык көрсөткүчтөрү катары *Micrococcus candicans*, *M. roseus*, *Flavabacterium* сыяктуу таякча формасындагы бактерияларын айтууга болот. Ал эми изилдөөлөр көрсөткөндөй микроорганизмдердин башка топтору, козу карындар жана актиномицеттердин саны дээрлик жокко эсе болду.

Мындай көрүнүшкө, климаттык шарттын ыңгайсыз болгону, Соң-Көлдө адамдардын тиричилик кылышы кыска мөөнөттүү экендигинен булганууга шарт түзбөшү мүмкүн. Ошентип, Соң-Көлдүн суусу биотикалык түзүлүшүнүн эң маанилүү компоненти болуп саналган түрдүү микроорганизмдер менен ээленген. Алар органикалык заттарды өндүрүүгө катышат, ар кандай заттарды ажыратып бузууну ишке ашырышат, газ режимин жөнгө салууда жана азыктандыруучу заттардын айлануусунда маанилүү роль ойношот. Алар көлдүн өзүн-өзү тазалоо процесстерине катышып, ошону менен Соң -Көлдүн суусунун жогорку сапатын камсыз кылышат.

Колдонулган адабияттар

1. Sattler, B., Puxbaum, H., Psenner, R. (2001): Bacterial growth in super cooled cloud droplets. – Geophysical Research Letters 28: 239-242.
2. Segawa, T., Miyamoto, K., Ushida, K., Agata, K., Okada, N., Kohshima, S. (2005): Seasonal change in bacterial flora and biomass in mountain snow from Tateyama Mountains, Japan, analyzed by 16SrRNA gene sequencing and real-time PCR. – Applied and Environmental Microbiology 71: 123-130.
3. Selbmann L, Onofri S, Fenice M, Federici F, Petruccioli M (2002) Production and structural characterization of the exopolysaccharide of the Antarctic fungus *Phoma her- barum* CCFEE 5080. Res Microbiol 153:585–592
4. Schroers, H.-J.; Samuels, G.J.; Seifert, K.A.; Gams, W. 1999: Classification of the mycoparasite *Gliocladium roseum* in *Clonostachys* as *C. rosea*, its relationship to *Bionectria ochroleuca*, and notes on other *Gliocladium*-like fungi. *Mycologia 91(2)*: 365-385.
5. Suttle, C.A., (2005) Viruses in the sea. *Nature* 437: 356-361.
6. Suttle, C.A., (2007) Marine viruses - major players in the global ecosystem. *Nature Reviews Microbiology* 5: 801-812.
7. Staley, C., T.J. Gould, P. Wang, J. Phillips, J.B. Cotner & M.J. Sadowsky, (2014) Bacterial community structure is indicative of chemical inputs in the Upper Mississippi River. *Frontiers in Microbiology* 5.
8. Staley, C. & M.J. Sadowsky, (2016) Regional similarities and consistent patterns of local variation in beach sand bacterial communities throughout the Northern Hemisphere. *Applied and Environmental Microbiology* 82: 2751-2762.
9. Spietz, R.L., C.M. Williams, G. Rocap & M.C. Horner-Devine, (2015) A Dissolved Oxygen Threshold for Shifts in Bacterial Community Structure in Seasonally Hypoxic Estuary. *PLoS One* 10.
10. Szekely, A.J., M. Berga & S. Langenheder, (2013) Mechanisms determining the fate of dispersed bacterial communities in new environments. *Isme Journal* 7: 61-71.
11. Schlatter D., Fubuh A., Xiao K., Hernandez D., Hobbie S., Kinkel L, Resource Amendments Influence Density and Competitive Phenotypes of Streptomyces in Soil. Microb. Ecol. 57 (2009) 413–420. doi:10.1007/s00248- 008-9433-4
12. Shepherdson E.M., Baglio C.R., Elliot M.A., Streptomyces behavior and competition in the natural environment. Curr. Opin. Microbiol. 71 (2023) 102257. doi:10.1016/j.mib.2022.102257
13. Sousa JAJ, Olivares FL.2016. Plant growth promotion by Streptomycetes: ecophysiology, mechanisms and applications. Chem Biol Technol Agric 3(1):24
14. Shrivastava P, Kumar R.2018. Actinobacteria: eco-friendly candidates for control of plant diseases in a sustainable manner new and future developments in microbial biotechnology and bioengineering. Elsevier, pp. 79–91.
15. Taylor KC, Mayewski PA, Alley RB et al (1997) The Holocene- Younger dryas transition recorded at Summit, Greenland. Science 278:825–827.
16. Talbot PH. Principles of fungal taxonomy. Macmillan International Higher Education; 1971.
17. Tamura,K., Stecher G., Peterson D., Filipski, A and KumarS. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. Mol Biol Evol. 2013,30(12): 2725–2729.
18. Tamames, J., J.J. Abellan, M. Pignatelli, A. Camacho & A. Moya, (2010) Environmental distribution of prokaryotic taxa. *BMC Microbiology* 10: 85.

19. Tyc O, Song C, Dickschat JS, Vos M, Garbeva P. 2017. The ecological role of volatile and soluble secondary metabolites produced by soil bacteria. Trends Microbiol 25(4):280-292
20. Uspon R, Newsham KK, Bridge PD, Pearce DA, Read DJ (2009) Taxonomic affinities of dark septate root endophytes of *Colobanthus quitensis* and *Deschampsia antarctica*, the two native Antarctic vascular plant species. Fungal Ecol 2:184–196 \
21. Wakelin S.A., Macdonald L.M.,. Rogers S.L, et al., "Habitat selective factors influencing the structural composition and functional capacity of microbial communities in agricultural soils. *Soil Biology and Biochemistry*, vol.40, no.3, pp.803-813,2008.
22. Wang G, Sh. Bei, J. Li, X. Bao,J.Ebinger, " Adapting to climate change in Eastern Europe and Central Asia", *World Bank Publications*, 2010.
23. Wieland G.,.Neumann R,.Backhaus H,"Variation of microbial communities in soil, rhizosphere, and rhizoplane in response to crop species, soil type, and crop development", *Appl. Environ. Microbiol.* Vol.67, pp.5849–5854, 2001.
24. Wagg C, Dudenho J.H, Widmer F., Heijden MGA, "Linking diversity, synchrony and stability in soil microbial communities|, *Functional Ecology*, vol.32, pp.1280–1292. DOI: 10.1111/1365-2435.13056, 2018
25. Wagg C., Hautier Y., Pellkofer S., Banerjee S., Schmid B.et al., "Diversity and asynchrony in soil microbial communities stabilizes ecosystem unctioning", *eLife,* vol.10, pp. e62813. DOI: 10.7554/eLife.62813,2021 .
26. Wynn-Williams, D. (1996): Antarctic microbial diversity: The basis of polar ecosystem processes. - Biodiversity conservation 5:1271–1293.
27. Weinstein RN, Montiel PO, Johnstone K (2000) Influence of growth temperature on lipid and soluble carbohydrate synthesis by fungi isolated from fellfield soil in the mar- itime Antarctic. Mycologia 92:222–229
28. White, T.J. (1990) Amplification and Direct Sequencing of Fungal Ribosomal RNA Genes for Phylogenetics. In: PCR Protocols, a Guide to Methods and Applications, 315-322.
29. Wang Y., Yang D., Z. Yu, New Lactones Produced by *Streptomyces* sp. SN5431 and Their Antifungal Activity against *Bipolaris* maydis. Microorganisms. 11 (2023) 616. doi:10.3390/microorganisms11030616
30. Xu, Z. F., Hansen, M. A., Hansen, L. H., Jacquiod, S., and Sorensen, S. J.(2014): Bioinformatic approaches reveal metagenomic characterization of soil microbial community. - PLoS One 9: e93445.
31. Yasir M., Azhar E.I., Khan I., Bibi F., Baabdullah R, et al., "Composition of soil microbiome along elevation gradients in southwestern highlands of Saudi Arabia", *BMC microbiology*, vol.15, no.1, pp.1-9,2015.
32. Yadav A. N., Verma P., Kumar V. et al., "Biodiversity of the genus Penicillium in diferent habitats," in *New and Future Developments in Microbial Biotechnology* and *Bioengineering: Penicillium System Properties and Applications*, V. K. Gupta and S. Rodriguez-Couto, Eds., pp. 1–18, Science Direct, Amsterdam, Te Netherlands, 2018.

УДК 663.1:664.292

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА

Аверьянова Елена Витальевна (ORCID 0000-0003-2144-1238),
Болдинов Даниил Игоревич (ORCID 0009-0001-9144-8278)

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
Барнаул, Россия

Аннотация. В связи с необходимостью снижения количества отходов пластика, являющегося основой упаковочных материалов, актуальной задачей является разработка биоразлагаемых пленочных материалов, сырьем для производства которых являются природные полимеры. В пищевой промышленности особое внимание уделяется разработке составов на основе полисахаридов, которые являются нетоксичными, легко утилизируются без вреда для окружающей среды и проявляют функциональные свойства, что делает их перспективным сырьем для получения первичной/съедобной упаковки. В работе рассмотрена возможность получения и оценка качества съедобного пленочного материала на основе яблочного пектина, армированного глицерином и гидроксиэтилцеллюлозой.

Ключевые слова: пектин, состав, глицерин, гидроксиэтилцеллюлоза, пленочный материал, съедобная упаковка, показатели качества

ПЕКТИННИН НЕГИЗИНДЕГИ АЗЫК ПЛОНТОРУНУН САПАТЫН ТУРУУ

Аверьянова Елена Витальевна (ORCID 0000-0003-2144-1238),
Болдинов Даниил Игоревич (ORCID 0009-0001-9144-8278)

Атындагы Алтай мамлекеттик техникалык университети И.И. Ползунова, Барнаул, Орусия

Аннотация. Таңгактоочу материалдардын негизи болуп саналган пластик калдыктарынын көлөмүн азайтуу зарылчылыгына байланыштуу, өндүрүш үчүн чийки заты табигый полимерлер болуп саналган биологиялык ажыроочу пленкалык материалдарды иштеп чыгуу кечиктирилгис милдет болуп саналат. Тамак-аш өнөр жайында уулуу эмес, айлана-чөйрөгө зыян келтирбестен утилдештирүү оңой жана функционалдык касиеттерин көрсөткөн полисахариддердин негизиндеги рецепттерди иштеп чыгууга өзгөчө көңүл бурулат, бул аларды баштапкы/жегич таңгак үчүн келечектүү чийки зат кылат. Документте алма пектинининин негизинде глицерин жана гидроксиэтилцеллюлоза менен бекемделген жегич пленкалуу материалды алуу жана сапатын баалоо мүмкүнчүлүгү каралат.

Өзөктүү сөздөр: пектин, составы, глицерин, гидроксиэтилцеллюлоза, пленкалык материалы, жегенге жарамдуу таңгагы, сапат көрсөткүчтөрү

FORMATION OF QUALITY OF FOOD FILM COATINGS BASED ON PECTIN

Averyanova Elena Vitalievna (ORCID 0000-0003-2144-1238),
Boldinov Daniil Igorevich (ORCID 0009-0001-9144-8278)
I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

Abstract. Due to the need to reduce the amount of plastic waste, which is the basis of packaging materials, an urgent task is the development of biodegradable film materials, the raw materials for the production of which are natural polymers.In the food industry, special attention is paid to the development of polysaccharide-based formulations that are non-toxic, easy to dispose of without harming the environment and exhibit functional properties, which makes them promising raw materials for primary/edible packaging. The paper examines the possibility of obtaining and assessing the quality of an edible film material based on apple pectin, reinforced with glycerin and hydroxyethylcellulose.

Keywords: pectin, composition, glycerin, hydroxyethylcellulose, film material, edible packaging, quality indicators

Введение

Повышение качества пищевой продукции неразрывно связано с необходимостью не только наращивать мощности существующих предприятий пищевой отрасли и агропромышленного комплекса, но и внедрять инновационные технологии, направленные на получение новых видов пищевых продуктов и безопасных добавок, которые способны увеличить срок хранения пищевой продукции без изменения ее качества. Немаловажную роль в сохранении качества продуктов питания имеют упаковочные материалы, основу которых, как правило, составляют полимеры. Однако неблагоприятная экологическая обстановка, загрязнение отходами синтетического пластика и ряд других факторов приводит к снижению иммунитета и как следствие росту заболеваемости населения. Частично решить эту проблему можно заменой синтетических упаковочных материалов на их биоразлагаемые аналоги. По пищевой ценности компоненты пленок условно делят на усвояемые и неусвояемые (Криштафович Д.В., Кудрякова Г.Х. 2015). К первой группе относятся пленки и покрытия на основе белков, жиров и углеводов, ко второй – пленки на основе восков, парафинов, водорастворимых и синтетических камедей, водорастворимых производных целлюлоз, поливинилового спирта, поливинилпирролидона и др. Основными пленкообразующими компонентами при создании усвояемых (съедобных) пленок и покрытий являются белки (Муранова М.А., Калугина И.Ю. 2021, Нифонтова С.В., Сучкова Е.П., Критченков А.С., Фомина А.В. 2019, Казакова Е.В., Кузнецова А.С. 2009), жиры, воска и парафины (Александрова Л.В., Успенская М.В., Ишевский А.Л. 2023, Полетаева А.Н., Когтева Е.Ф., Полякова Е.А. 2017), углеводы (Потороко И.Ю. и др. 2022, Тюрина Т.Г. 2021) и др. (рис. 1).

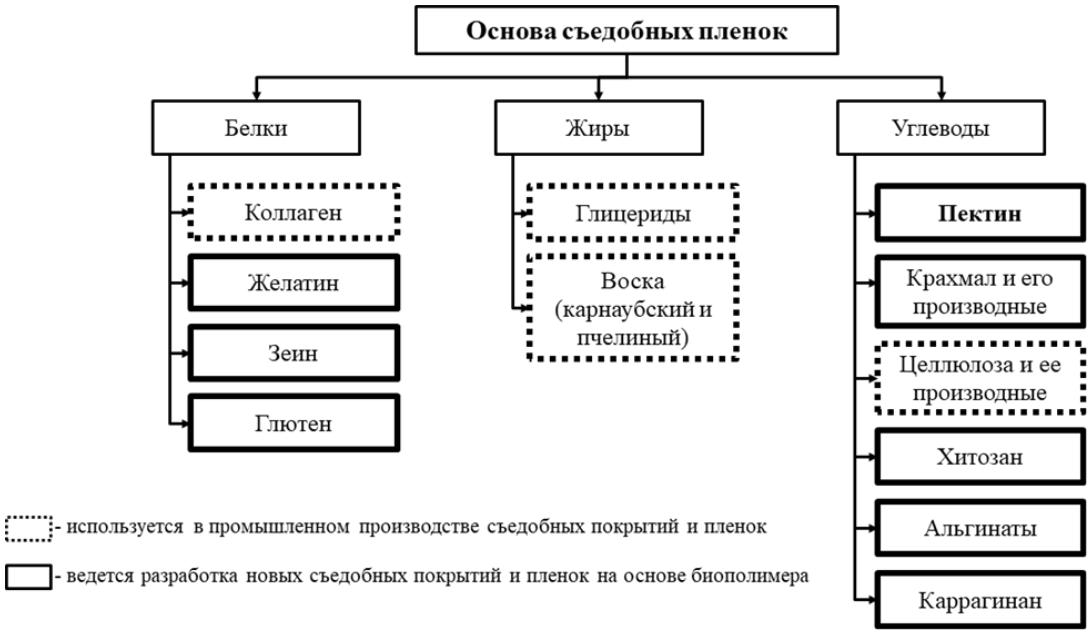


Рис. 1. Природные высокомолекулярные соединения, составляющие основу съедобных пленок (составлено авторами)

Способность съедобной пленки удерживать различные соединения позволяет обогащать продукты питания минеральными веществами, витаминами (Шаванская И.А. 2011). Этими свойствами в полном объеме обладают материалы, полученные на основе полисахаридов, обладая гидрофильными свойствами, они создают барьер для взаимодействия с кислородом воздуха, замедляя процессы окисления жиров и других компонентов пищевых продуктов (Муранова М.А., Калугина И.Ю. 2021). Одним из наиболее распространенных полисахаридов, содержащихся в достаточном количестве в растительном сырье, является пектин, высокая комплексообразующая способность ко-

торого дает основание рекомендовать пектин при производстве съедобных пленочных материалов с сорбированными на них биологически активными веществами, в том числе консервантами.

Съедобные пленки можно определить как первичную упаковку, изготовленную из съедобных компонентов, которая может быть съедена вместе с пищей. Тонкий слой съедобного материала либо наносят непосредственно на поверхность пищевого продукта, либо изготавливают в виде пленки, в которую пищевой продукт будет упакован. Пленки обычно готовят путем растворения гидроколлоида в воде, спирте или смеси растворителей. Очень часто в раствор добавляют пластификатор для повышения гибкости. Другие добавки, такие как противомикробные агенты, красители и ароматизаторы, могут быть объединены с раствором для получения определенных свойств пленки и функциональности в зависимости от конечного применения. На коммерческом уровне съедобные пленки обычно производятся методом непрерывной разливки пленки, литья в формы или методом вытяжки. Во время литья влажная пленка укладывается на ленточный конвейер, а затем проходит через сушильную камеру, в то время как литье в форму и вытяжной брусок являются более дешевыми и простыми методами, используемыми для производства пленки в небольших количествах (Крутько Э.Т., Прокопчук Н.Р., Глоба А.И. 2014).

Однако, несмотря на имеющиеся в мировой практике данные о возможности использования природных гидроколлоидов в качестве альтернативной замены синтетическим упаковочным материалам, внедрение данного вида пленочных покрытий в промышленное производство сдерживается рядом факторов, среди которых высокая стоимость природных полимеров и низкие эксплуатационные характеристики полученных на их основе пленочных материалов. В связи с этим целью данного исследования явилось разработка состава пленочного материала на основе яблочного пектина с определением органолептических свойств и физико-химических характеристик оптимального образца.

Материалы и методы исследования

Для получения пленочных структур, отвечающих требованиям, предъявляемым к тонким пленкам по прозрачности, прочности, эластичности и др. параметрам разработано несколько экспериментальных составов пленочного материала на основе яблочного пектина (*Yantai Andre Pectin Co., Ltd*, Китай). В качестве усилителя структуры выбрана гидроксиэтилцеллюлоза (ГЭЦ, пищевая добавка Е 1525, *ShinEtsu Tylose*, Германия). Введение глицерина (пищевая добавка Е 422) повышает эластичность и гибкость пленок. Объектами исследования являлись экспериментальные образцы пленочного материала, состав которых, в пересчете на сухое вещество, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Компонентный состав экспериментальных образцов пленочного материала, %

Наименование компонента	Номера экспериментальных образцов				
	№1	№2	№3	№4	№5
Яблочный пектин	62,67	57,81	60,34	61,74	74,95
Глицерин	28,44	30,64	30,33	29,03	9,26
Гидроксиэтил-целлюлоза (ГЭЦ)	8,89	11,55	9,33	9,23	15,79

Источник: составлено авторами

Исследования органолептических показателей экспериментальных образцов пленочного материала на основе яблочного пектина были проведены по ГОСТ 8756.1-79. Физико-химические показатели экспериментальных образцов пленочного материала определяли стандартными методами: массовую долю влаги – высушиванием образцов до постоянной массы по ГОСТ 5467.4-2015, зольность прокаливанием при температуре (575±25) °С по ГОСТ Р 56881-2016, кислотность – титрованием по ГОСТ 33776-2016, липкость – по времени расслоения склеенного участка по ГОСТ 9.507-88, толщину пленок определяли с помощью электронного микрометра МК-25 (точность измерения 0,001 мм) в соответствии с ГОСТ 6507-90 в шести разных точках, рассчитывая среднее значение, массу 1 кв. м пленки – гравиметрически на аналитических весах ВЛ-124 (точность взвешивания 0,0001 г), плотность пленки рассчитывали по ее массе и геометрическим параметрам; прозрачность – спектофотометрически в диапазоне длин волн 200-800 нм по (Guzman-Puyol S., Benítez J.J., Heredia-Guerrero J.A. 2022). Исследования проведены в трехкратной повторности и обработаны методами математической статистики.

Результаты исследования

Основные этапы получения пленочного материала на основе пектина представлены на схеме рис. 2 и состоят в подготовке компонентов, гомогенизации пектинового раствора, смешивании компонентов, формировании пленки и высушивании.

На первом этапе готовят раствор пектина, который гомогенизируют в условиях интенсивного перемешивания в течение 30 мин для предотвращения образования пузырьков воздуха в готовой пленке. Разогретую до 60 °С пектиновую массу охлаждают, образующийся гель центрифугируют и в остаток вмешивают рассчитанное количество пластификатора и армирующего агента – глицерина и гидроксиэтилцеллюлозы, соответственно. Подготовленную таким образом массу разливают в формы, контролируя толщину слоя до 2 мм, разравнивают и высушивают до

влажности не более 10 %. В ходе реализации предложенной технологической схемы получены пять образцов пленочного материала, с соотношением компонентов согласно табл. 1.

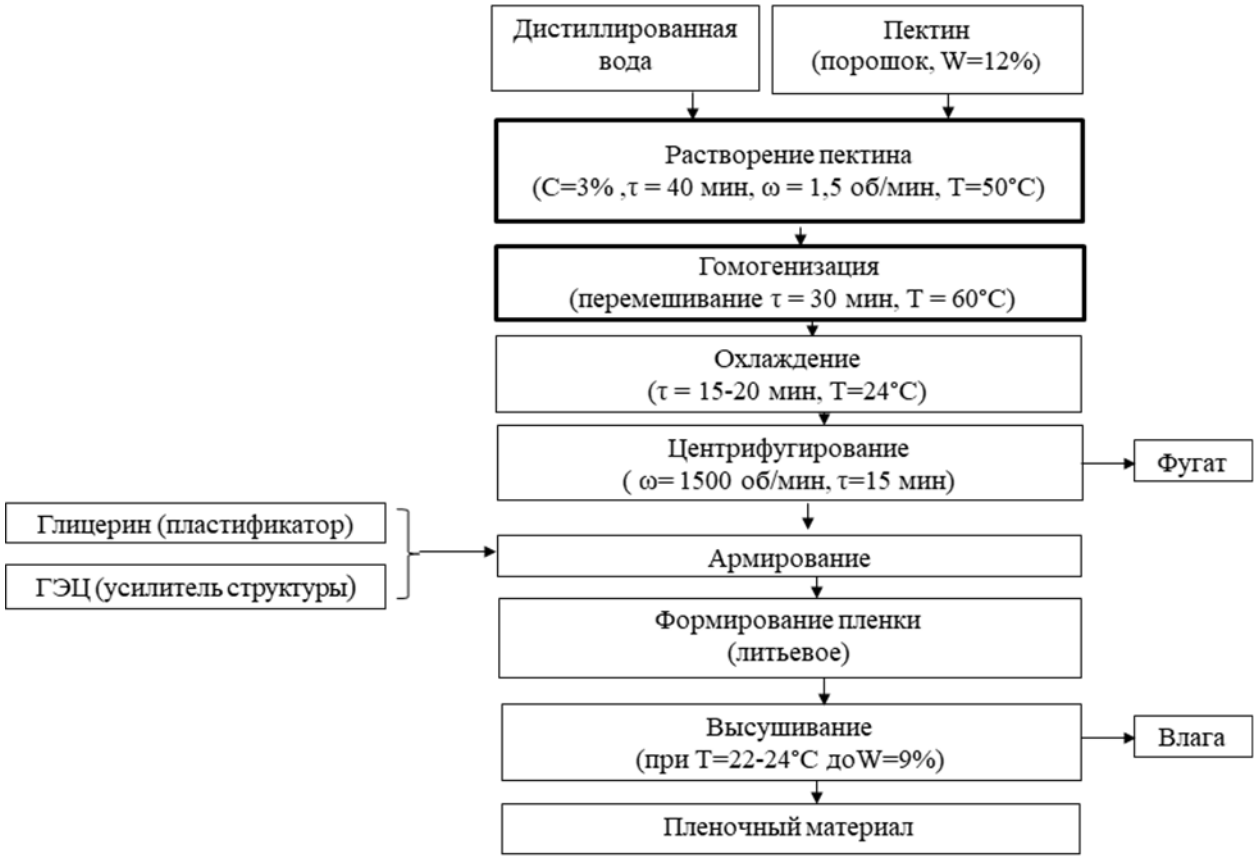


Рис. 2. Блок-схема получения пленочного материала (составлено авторами)

По органолептическим свойствам (внешний вид, цвет, запах, вкус) все пять экспериментальных образцов пленочного материала имеют близкие характеристики, их внешний вид на примере образца № 2 показан на рис. 3.

Рис. 3. Внешний вид пленочного материала (фотография авторов)

Экспериментальные образцы представляют собой пленочный материал с гладкой, ровной, блестящей поверхностью без посторонних включений, видимых невооруженным глазом, кремового цвета, без запаха, вкус нейтральный, при разжевывании быстро растворяется в ротовой полости, послевкусие отсутствует. Следует отметить, что все образцы пленок эластичные, гибкие, легко сворачиваются в рулон, но различаются по липкости, наиболее липким образцом является образец №1, в котором содержание ГЭЦ минимальное.

Результаты физико-химических исследований экспериментальных образцов пленочного материала на основе яблочного пектина обобщены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические характеристики экспериментальных образцов пленочного материала, *M±m, n=3*

Наименование показателя	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Массовая доля влаги, %	8,0±0,5	8,1±0,5	8,0±0,5	8,0±0,5	8,1±0,5
Кислотность, мл NaOH/г	5,53±0,01	5,50±0,04	5,53±0,01	5,52±0,01	5,55±0,01
Общая зола, %	0,08±0,01	0,07±0,01	0,07±0,01	0,07±0,01	0,09±0,01
Толщина, *s*, мм	0,200±0,001	0,200±0,001	0,200±0,001	0,200±0,001	0,200±0,001
Масса 1 м^2 пленки, г	6,60±0,01	6,00±0,01	6,56±0,01	6,46±0,01	6,94±0,01
Плотность, г/см^3	0,091±0,001	0,083±0,001	0,090±0,001	0,089±0,001	0,096±0,001
Липкость, мм/с	3,70±0,02	3,50±0,02	3,70±0,02	3,70±0,02	3,30±0,02
Прозрачность, ед	2,64±0,01	2,65±0,01	2,67±0,01	2,67±0,01	2,65±0,01

Источник: составлено авторами

Согласно данным табл. 2 значения физико-химических характеристик образцов пленочного материала различаются незначительно и коррелируют в большей степени с содержанием ГЭЦ в составе. Влажность и толщина образцов одинаковы и зависят в основном от технологических факторов. Зольность и кислотность пленок изменяются в пределах 0,07-0,09 и 5,50-5,55, соответственно и их значение увеличивается пропорционально содержанию пектина. Минимальной липкость обладает образец № 5, в котором содержание ГЭЦ максимально, Прозрачность образцов так же зависит от количества ГЭЦ: чем больше содержание ГЭЦ в составе пленочного материала, тем он более прозрачен по данным спектрофотометрии. Однако расхождение минимально и визуально прозрачность пленок одинакова.

Дискуссия

Целью настоящего исследования была комплексная оценка качества экспериментальных образцов пленочного материала на основе яблочного пектина, для определения оптимального соотношения компонентов. Разработанные составы были идентичны по органолептическим характеристикам, за исключением образца № 1 с минимальным содержанием ГЭЦ (8,89 %), который обладает максимальной липкостью и минимальной прозрачностью. По результатам физико-химических испытаний оптимальными характеристиками обладает образец пленочного материала № 2 с соотношением яблочного пектина, глицерина и ГЭЦ – 5,00 : 2,65 : 1,00.

Выводы

В результате проведенных исследований разработана рецептура и технология пленочного материала, обладающего хорошими органолептическими свойствами и приемлемыми физико-химическими показателями, что позволяет использовать пектиновые пленки в качестве съедобного покрытия для пищевых продуктов. Однако, для уточнения состава пленочного материала необходимо провести дополнительные исследования его структурно-механических свойств и биодоступности при использовании в качестве первичной упаковки для конкретных пищевых продуктов.

Благодарности

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (№ 075-03-2024-105, номер темы FZMM-2024-0003, рег. № НИОКТР 124013000666-5).

This work was supported by the project № 075-03-2024-105, FZMM-2024-0003, 124013000666-5 from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Использованная литература

1. Криштафович Д.В., Кудрякова Г.Х. Анализ Ассортимента съедобных пленок и покрытий, используемых в пищевой промышленности // Научно-исторический журнал. № 3, 2015, С. 127-134.
2. Муранова М.А., Калугина И.Ю. Съедобная упаковка – путь к рациональному природопользованию // Экологическая безопасность в техносферном пространстве: сборник материалов Четвертой Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 20 мая 2021 г.). – Екатеринбург, 2021, С. 132-135.
3. Нифонтова С.В., Сучкова Е.П., Критченков А.С., Фомина А.В. Перспективные направления исследований в области разработки съедобных пищевых пленок и покрытий для сыров // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: материалы IX Международной научно-технической конференции (Санкт-Петербург, 13-15 ноября 2019 г.). – Санкт-Петербург, 2019, Т. 2, С. 156-161.
4. Казакова Е.В., Кузнецова А.С. Съедобные покрытия в мясных технологиях // Мясные технологии. № 9, 2009, С. 44-47.
5. Александрова Л.В., Успенская М.В., Ишевский А.Л. Обзор: биодеградируемые упаковочные пленочные материалы // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. № 2, 2023, Т. 85, С. 216-225.

6. Полетаева А.Н., Когтева Е.Ф., Полякова Е.А. Изучение влияния упаковки из полимерных пленочных материалов на основе полиолефинов на сохранность муки при длительном хранении // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. №. 7 (7), 2017, С. 240.
7. Потороко И.Ю., Малинин А.В., Цатуров А.В., Яхья К.А.М., Ботвинников Н. А., Генжак З.Ю. Биоразлагаемые материалы на основе растительных полисахаридов для упаковки пищевых продуктов. Часть 3: Исследование способности к биоразложению // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: пищевые и биотехнологии. № 1, 2022, Т. 10, С. 107-116.
8. Тюрина Т.Г., Крюк Т.В., Кудрявцева Т.А., Завязкина Т.И., Романенко Н.А. Получение и свойства пленочных материалов на основе картофельного крахмала и органических кислот // Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки. № 1, 2021, С. 154-159.
9. Шаванская И.А. Съедобные пленкообразующие покрытия для упаковки пищевых продуктов // Техника и оборудование села. № 12, 2011, С. 35.
10. Крутько Э.Т. Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учеб.-метод. пособие. – Минск: БГТУ, 2014 – 105 с. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=35599328.
11. Guzman-Puyol S., Benítez J.J., Heredia-Guerrero J.A. Transparency of polymeric food packaging materials // Food Research International. Т. 161, 2022, С. 111792.

УДК 631.6.03/631.42

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ МАКТААРАЛЬСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Аманбаева Балжан Шакировна (ORCID 0000-0001-5000-2555),
Джайсамбекова Раушан Аманбековна (ORCID 0000-0002-0431-124X),
Басманов Александр Викторович (ORCID 0000-0002-8552-4158),
Шайдуллина Екатерина Георгиевна (ORCID 0009-0002-8653-7679)

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,
Тараз, Казахстан

Аннотация. В статье обобщены результаты исследований по оценке качества коллекторно-дренажных вод и их влияния на эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель Мактааральской оросительной системы Туркестанской области. Основными факторами, негативно влияющими на эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель и продуктивность сельскохозяйственных культур, являются дефицит воды в период полива, объемы коллекторно-сбросных вод и деградация почв. Также в статье приведены влияния качества коллекторно-дренажных вод на процессы осолонцевания и ощелачивания почв.

Ключевые слова: оросительная система, качество воды, экология, коллекторно-дренажные воды, скважина вертикального дренажа

КОЛЛЕКТОР-ДРЕНАЖДЫК СУУНУН САПАТЫНА БААЛОО ЖАНА АЛАРДЫН МАКТААРАЛ СУГАТ СИСТЕМАСЫНЫН СУГАТ ЖЕРЛЕРИНИН ЭКОЛОГИЯЛЫК-МЕЛИОРАТИВДИК АБАЛЫНА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Аннотация. Макалада коллектордук-дренаждык суулардын сапатын жана Түркстан облусунун Мактаарал сугат системасынын сугат жерлеринин экологиялык жана мелиоративдик абалына тийгизген таасирин баалоо боюнча изилдөөлөрдүн жыйынтыктары жалпыланган. Сугат жерлеринин экологиялык-мелиоративдик абалына жана айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө терс таасирин тийгизген негизги факторлор сугат мезгилинде суунун жетишсиздиги, коллектордук-агызма суунун көлөмү жана кыртыштын бузулушу болуп саналат. Коллектордук-дренаждык суулардын сапатынын топурактардын щелочка айлануу процесстерине тийгизген таасири көрсөтүлөт.

Негизги сөздөр: ирригациялык система, суунун сапаты, экология, коллектордук-дренаждык суу, вертикалдык дренаждык скважина

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF COLLECTOR-DRAINAGE WATERS AND THEIR IMPACT ON THE ECOLOGICAL AND RECLAMATION STATE OF IRRIGATED LANDS OF THE MAKTAARAL IRRIGATION SYSTEM

Abstract. The article summarizes the results of studies on the assessment of the quality of collector-drainage waters and their impact on the ecological and meliorative state of irrigated lands of the Maktaaral irrigation system of the Turkestan region. The main factors that negatively affect irrigated lands' ecological and meliorative state and agricultural crop productivity are water shortage during the irrigation period, the volumes of collector-drainage waters, and soil degradation. The influence of the quality of collector-drainage waters on the processes of salinization and alkalization of soils is given.

Keywords: irrigation system, water quality, ecology, collector-drainage waters, vertical drainage well

Введение

Основным источником орошения Мактааральской оросительной системы Туркестанской области является межгосударственный магистральный канал (ММК) «Достык», по которому подается вода с территории Узбекистана для полива всех орошаемых земель оросительной системы. В последние годы участились случаи недопоставки воды по ММК «Достык» в период пикового водопотребления сельскохозяйственных культур. В то же время здесь, образуются огромные объемы коллекторно-сбросных вод, достигающие 30-50% от водоподачи и сбрасываются за их пределы, загрязняют водные источники и ухудшают окружающую среду.

Основными факторами, негативно влияющими на плодородие орошаемых земель и продуктивность сельскохозяйственных культур в Мактааральской оросительной системы, являются дефицит воды в период полива и деградация почв. Деградация орошаемых почв происходит в результате их засоления, осолонцевания и ощелачивания.

Поднятие уровня грунтовых вод, увеличение чрезмерной ее минерализации, способствуют поднятию солей в верхние слои в больших объемах, влияющие на процесс засоления почв. В настоящее время по данным Южно-Казахстанской гидрогеоло-мелиоративной экспедиции (ЮКГГМЭ) по Махтааральскому району 60% орошаемых земель засолено [1-2].

Засоленные почвы характеризуется высоким содержанием солей, которые препятствует поступлению в растения влаги и питательных элементов. Солонцы и солонцеватые почвы насыщены натриевыми (и магниевыми) солями, которые весьма отрицательно воздействуют на почву.

В последние годы на орошаемых землях возрос уровень солонцеватости и щелочности почв, особенно там, где исходные запасы сернокислого кальция (гипса) невелики (<1,5 %), вследствие применения монокультуры (значительной доли технических культур - хлопчатника), снижения норм внесения органических и минеральных удобрений, сокращения площадей, занятых многолетними травами. В настоящее время значительная часть орошаемых земель характеризуется ухудшением физико-химических свойств почв, которые нуждаются в пополнении их кальцием. Такое положение дел связано не с классическим осолонцеванием, когда ведущая роль принадлежит иону натрия, а с его ростом магния в составе поглощенных оснований [3]. В таких почвах, когда запасы обменного магния превышают 25% от емкости поглощения, ионы магния экранируют ионы кальция, и он становится слабодоступным для растений [4]. При значительном накоплении магния в поглощающем комплексе (выше 25% от ППК) возрастает набухаемость и усиливается пептизация коллоидов, снижается устойчивость агрономической структуры, ухудшаются фильтрационные свойства почв, усиливаются механизмы разрушения и выноса гумуса, возрастают расходы воды на получение единицы продукции. При поливах данные почвы заплывают, а при междурядных обработках образуются трудно разрушаемые глыбы [4,5].

Материалы и методы исследования

На орошаемых землях качество водных ресурсов оценивается в зависимости от возможности вторичного засоления, осолонцевания и ощелачивания почв коллекторно-дренажной водой. Для этого необходимо изучить следующие показатели: общую минерализацию, числовые значения анионов и катионов; наличие или отсутствие соды; содержание токсичных и нетоксичных солей; уровни значений pH.

В водах соли по степени вредности следует располагать в следующей последовательности:

Na_2CO_3>$NaHCO_3$>NaCl>$CaCl_2$>Na_2SO_4>$MgCl_2$>$MgSO_4$

Качество поверхностных и грунтовых вод, коллекторно-дренажных вод предварительно можно определить по общей их минерализации (таблица 1).

Таблица 1

Оценка качества вод по общей минерализации

Вода	Общая минерализация, г/л
Пресная	< 1
Слабозасоленная	1-3
Среднезасоленная	3-10
Засоленная	10-35
Засоленность	>35

Качество поверхностных, грунтовых и коллекторно-дренажных вод зависит не только от общей минерализации и содержания аниона хлора, но и во многом предопределяется отношением ионов хлора к сульфатам (Cl^-/SO_4^{2-}). [6].

Высокое содержание катионов натрия в минерализованной коллекторно-дренажной воде при использовании ее на орошение и промывку вызывает осолонцевание почвы, что негативно сказывается на развитии сельскохозяйственных культур. Для оценки влияния качества воды на осолонцевание почвы разработаны различные методы.

Распространенной формулой для определения пределов использования минерализованных вод на орошение и промывку по ирригационному коэффициенту является зависимость, разработанная И.Н. Антиповым-Каратаевым и Г.М. Кадером [4, 7]:

$$K = \frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{Na^{+} + 0{,}23 \cdot \tilde{N}}\ , \qquad (1)$$

где С- минерализация воды, г/л;

Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} - содержание катионов в воде, мг-экв.

При К>1 осолонцевания почвы не происходит, при К<1 вода считается непригодной для орошения.

В зарубежной практике для оценки качества воды по опасности осолонцевания почв определяют натриевое адсорбционное отношение (SAR):

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}\ . \qquad (2)$$

Если SAR< 10 - опасность осолонцевания почв малая;
SAR = 10-18 - средняя;
SAR = 18-26 - высокая;
SAR> 26 - очень высокая.

На процессы осолонцевания почв влияет и бикарбонат натрия в воде, который, осаждая катионы кальция и в несколько меньшей степени магния, нарушает катионное равновесие и увеличивает опасность натриевого засоления. Оценка проводится по величине ОКН (остаточного карбоната натрия), определяемого по разности между щелочностью и суммой ионов кальция и магния [8]:

$$ОКН = (CO_3^{2-} + HCO_3^{-}) - (Ca^{2+} + Mg^{2+}). \qquad (3)$$

Если ОКН > 2,5 мг-экв/л - вода для орошения не пригодна;
ОКН = 1,25-2,5 мг-экв/л - вода ограниченного применения;
ОКН < 1,25 мг-экв/л - вода пригодна.

Опасность содового засоления почв оценивается по содержанию в воде нормальной соды - Na_2CO_3 (таблица 2).
Если Na_2CO_3 < 0,3 мг-экв/л - вода безопасна для орошения;
Na_2CO_3 = 0,3-0,6 мг-экв/л - пригодна для орошения;
Na_2CO_3> 0,6 мг-экв/л – непригодна для орошения без внесения мелиорантов.

Таблица 2

Оценка оросительной воды по степени щелочности

Вода	pH
Низкощелочная (нейтральная)	6,5-7,9
Щелочная	8,0-8,5
Высокощелочная	8,6-9,0
Очень высокая щелочность	>9,0

Повышенное содержание катионов магния в оросительной воде оказывает вредное влияние на химические свойства почв. Оценка влияния осуществляется определением процентного содержания магния от его отношения к сумме катионов кальция и магния:

$$Mg^{2+} = \frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} \cdot 100 \qquad (4)$$

Определенный по данной формуле магний (Mg^{2+}) оказывает вредное влияние на почву, если его процентное содержание выше 50%, т.е. имеет место магниевое засоление.

Результаты исследования

В настоящее время в Мактааральском районе уровень грунтовых вод регулируется горизонтальной коллекторно-дренажной системой. Коллекторно-дренажные и грунтовые воды из орошаемых земель Мактааральского района впадают в р. Сырдарья и в Арнасайскую впадину.

Коллекторно-дренажные воды Сардоба, Д-3, Жетисай, Арнасай, Кызылкум впадают в Арнасайскую впадину посредством коллектора Мырзашол.

В р. Сырдарью сбрасывают коллекторно-дренажные воды Северного, Восточного, Токсанбайского и Южного коллекторов.

Все эти открытые коллекторно-дренажные каналы очищены от осадочных грунтов и тросниково-травянистой растительности.

В последние годы восстановленные скважины вертикального дренажа (СВД), они работают с ранней весны. Затем они отключаются на период до начала массовых вегетационных поливов (рисунок 1).

Рис. 1. Скважины вертикального дренажа

Поэтому из расположенных в Мактааральском сельском округе скважин вертикального дренажа № 18 и размещенной на орошаемых землях ПК«Кетебай» СВД № 167 были отобраны пробы воды на химический анализ, результаты которых приведены в таблице 3.

Таблица 3

Минерализация грунтовой воды из скважин вертикального дренажа

Дата взятия пробы	№СВД	Анионы				Катионы			Минерализация, г/л	pH
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+		
8.04.2020	СВД 18	-	0,171 2,80	1,306 36,80	1,114 23,20	0,270 13,50	0,322 26,50	0,524 22,80	3,707	7,45
8.04.2020	СВД 167		0,156 2,56	0,602 16,92	1,828 38,08	0,220 11,00	0,207 17,00	0,680 29,56	3,696	7,00

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – мг-экв/л.

Анализ состава солей грунтовых вод из скважин вертикального дренажа показывает, что в большинстве скважин доминирующее положение занимают токсичные соли - NaCl ,$MgSO_4$, $MgCl_2$, (таблица 4). Например, в грунтовых водах СВД №18 нетоксичные соли составляют 25,7%, токсичные - 74,3% от общего суммы солей. Примерно такой же состав подтвеждается анализами солей грунтовой воды СВД № 167.

Таблица 4

Состав солей в грунтовых водах из СВД

№	Нетоксичные соли			Токсичные соли					Состав солей
	$Ca(HCO_3)_2$	$CaSO_4$	сумма	$MgSO_4$	$MgCl_2$	$NaSO_4$	NaCl	сумма	
СВД 18	0,226 6,1	0,727 19,6	0,953 25,7	0,760 20,5	0,665 17,9	-	1,329 35,9	2,754 74,3	3,707 100
СВД 167	0,207 5,6	0,574 15,5	0,781 21,1	1,031 27,9	-	0,897 24,3	0,987 26,7	2,915 78,9	3,696 100

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – процент от общего объема солей.

В составе солей СВД №18 Мактааральского сельского округа доминируют в основном токсичные соли - NaCl и $MgCl_2$, которые составляют 53,8% от общего содержания солей. В грунтовой воде СВД № 167 ПК «Кетебай» преобладают хлориды (NaCl), они составляют 26,7% от общего содержания солей. В грунтовой воде данной скважины преобладают токсичные сульфатные соли - $MgSO_4$ и $NaSO_4$, которые составляют 52,1% от общего количества солей.

В рассмотренных двух СВД щелочность грунтовых водах низкая и не превышают предельных норм. Показатели pH изменяются в пределах 7-7,45.

В сбросных водах коллекторно-дренажных каналов значения pH высокие, и изменяются в пределах 8,15-8,30 (таблица 5). В составе сбросной воды содержание аниона CO_3^{2-} отсутствует, а гидрокарбонаты HCO_3^- изменяются в пределах 0,185-0,317 г/л.

Таблица 5

Изменение минерализации коллекторно-дренажных и оросительных вод по Мактаральскому массиву орошения в весений период

Название коллекторов и дрен и дата отбора в них проб воды	Анионы				Катионы			Минерализация, г/л	pH
	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+		
Северный 24.04.20	-	0,249 4,08	0,625 17,60	1,940 40,40	0,244 12,20	0,185 15,20	0,798 34,68	4,041	8,15
Восточный 24.04.20		0,278 4,56	0,707 19,92	1,924 40,08	0,308 15,40	0,248 20,40	0,661 28,76	4,126	8,15
Арнасай 24.04.20		0,317 5,20	0,798 22,48	1,897 39,52	0,284 14,20	0,197 16,20	0,846 36,80	4,339	8,30
Жетысай 24.04.20		0,185 3,04	1,179 33,20	1,382 28,80	0,260 13,00	0,214 17,60	0,792 34,44	4,012	8,20
Д-3 24.04.20		0,268 4,39	0,855 24,08	2,012 41,92	0,304 15,20	0,250 20,60	0,795 34,59	4,339	8,30
«Достык» МК (Мырзакент)		0,220 3,60	0,145 4,08	0,572 11,92	0,128 6,40	0,053 4,40	0,202 8,80	1,320	8,40

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – мг-экв/л.

Анализ приведенных табличных данных показывает, что в составе коллекторно-дренажных вод преобладают анионы - SO_4^{2-}и Cl^- и катион - Na^+, что говорит о возможности осолонцевания почв.

Приведенные в таблице 6 данные по коллекторно-дренажным водам и анализ содержащихся в них солей показывает, что в весенний период преобладают токсичные соли, содержание которых изменяются в пределах 63,5-78,2% от общего количества солей.

Таблица 6

Состав солей в колекторно-дренажых и поверхностных водах в весенний период

Наименование КДС	Нетоксичные соли			Токсичные соли				Сумма солей, г/л
	$Ca(HCO_3)_2$	$CaSO_4$	сумма	$MgSO_4$	$NaSO_4$	NaCl	сумма	
Северный	0,330 8,2	0,552 13,6	0,882 21,8	0,916 22,7	1,217 30,1	1,026 25,4	3,159 78,2	4,041 100
Восточный	0,369 8,9	0,737 17,9	1,106 26,8	1,224 29,7	0,628 15,2	1,168 28,3	3,020 73,2	4,126 100
Арнасай	0,421 9,7	0,612 14,1	1,033 23,8	0,978 22,5	1,017 23,4	1,311 30,2	3,306 76,2	4,339 100
Жетысай	0,246 6,1	0,677 16,9	0,923 23,0	1,056 26,3	0,088 2,2	1,945 48,5	3,089 77,0	4,012 100
Д-3	0,356 8,2	0,735 17,0	1,091 25,2	1,236 28,5	0,708 16,3	1,304 30,0	3,248 74,8	4,339 100
МК «Достык» (Мырзакент)	0,292 22,1	0,190 14,4	0,482 36,5	0,264 20,0	0,336 25,5	0,238 18,0	0,838 63,5	1,320 100

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – процент от общего числа солей.

В весенний период из нетоксичных солей преобладают сульфаты кальция - $CaSO_4$.

В оросительный период минерализация коллекторно-дренажных вод снижается и изменяется в пределах 1,331-2,177 г/л, поливных – 1,010-1,085 г/л (таблица 7). То есть, изменяется до предельно-допустимых норм при орошении сельскохозяйственных культур.

В период орошения щелочность коллекторно-дренажных вод повышается, изменяется в пределах 8,45-8,65, поверхностных вод ММК «Достык» равен 8,10.

Ухудшение качества орошаемых вод происходит в результате сброса грунтовых и коллекторно-дренажных вод в канал «Достык» соседней республикой Узбекистан в больших объемах.

Анализ ионного состава коллекторно-дренажных вод показывает, что в составе вод преобладают катионы Mg^{2+} и Na^+, которые являются составляющими токсичных солей. Например, в водах Северного коллектора катион Ca^{2+} является составляющим нетоксичных солей и содержание его составляет 7% от общего содержания солей, а катионы Mg^{2+} - 9%, Na^+ - 12,6%. Такое положение имеют место быть и в других коллекторно-дренажных водах.

Анализ ионного состава воды магистрального канала «Достык», который берет свое начало в Республике Узбекистан, показывает, что содержание катионов Ca^{2+} превышает содежанием катионов Mg^{2+} и Na^+. Но, суммарное содержание катионов Mg^{2+} и Na^+ превышает содержание катионов Ca^{2+}.

Таблица 7

Содержание анионов и катионов в коллекторно-дренажных и оросительных водах в период орошения в Мактааральском массиве орошения

Наименование КДС	Анионы				Катионы			Минерализация, г/л	pH
	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+		
Северный	нет	0,220 3,60	0,210 5,92	0,916 19,08	0,140 7,00	0,109 9,00	0,290 12,60	1,885	8,60
Восточный	нет	0,190 3,12	0,133 3,76	0,731 15,24	0,152 7,60	0,078 6,40	0,187 8,12	1,471	8,55
Арнасай	нет	0,142 2,32	0,267 7,52	1,127 23,48	0,140 7,00	0,117 9,60	0,384 16,72	2,177	8,45
Жетисай	нет	0,264 4,32	0,216 6,08	1,052 21,92	0,168 8,40	0,114 9,40	0,334 14,52	2,148	8,65
Д-3	нет	0,151 2,48	0,133 3,76	0,683 14,24	0,128 6,40	0,080 6,60	0,172 7,48	1,347	8,45
МК «Достык» (Мырзакент)	нет	0,195 3,20	0,094 2,64	0,497 10,36	0,156 7,80	0,056 4,60	0,087 3,80	1,085	8,10

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – мг-экв/л.

Анализ солевого состава коллекторно-дренажных вод показывает, что в них преобладают токсичные соли (таблица 8). Содержание этих солей в коллекторно-дренажных водах изменяется в пределах 61,3-76,8%. Самое высокое содержание токсичных солей в коллекторе Арнасай, низкое содержание в коллекторе Д-3.

Анализ солевого состава поливных канальных вод показывает, что содержание токсичных и нетоксичных солей приблизительно одинаковое. Например, в воде канала МК «Достык» содержание нетоксичных солей составляет 0,572 г/л, что составляет 52,7% от общего содержания солей.

Таблица 8

Состав солей в коллекторно-дренажной и оросительной воде в вегетационный период (в оросительный период)

Наименование КДС	Нетокчисные соли			Токсичные соли				Сумма солей
	$Ca(HCO_3)_2$	$CaSO_4$	сумма	$MgSO_4$	$NaSO_4$	NaCl	сумма	
Северный	0,292 15,5	0,231 12,3	0,523 27,8	0,540 28,6	0,474 25,1	0,348 15,5	1,362 72,2	1,885 100
Восточный	0,253 17,2	0,305 20,7	0,558 37,9	0,383 26,0	0,310 21,1	0,220 15,0	0,913 62,1	1,471 100
Арнасай	0,188 8,6	0,318 14,6	0,506 23,2	0,576 26,5	0,657 30,2	0,438 20,1	1,671 76,8	2,177 100
Жетысай	0,350 16,3	0,277 12,9	0,627 29,2	0,564 26,3	0,599 27,9	0,358 16,7	1,521 70,8	2,148 100
Д-3	0,201 14,9	0,267 19,8	0,468 34,7	0,396 29,4	0,264 19,6	0,219 16,3	0,879 65,3	1,347 100
МК «Достык» (Мырзакент)	0,259 23,9	0,313 28,8	0,572 52,7	0,276 25,4	0,083 7,7	0,154 14,2	0,513 47,3	1,085 100

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – процент от общего числа солей.

Анализ многолетних данных по минерализации и ионному составу коллекторно-дренажных вод Мактааральского массива орошения показывает, что в некоторые годы появляется самый токсичный ион CO_3^{2-}. Этот ион встречается в составе коллекторно-дренажных вод в период весенней промывки почв, а при пониженной температуре почвенного покрова возрастает растворимость карбонатов в воде. Содержание аниона CO_3^{2-} в коллекторно-дренажных водах находится в пределах 0,014-0,024 г/л или 0,48-0,80 мг-экв/л (таблица 9).

Анализ табличных данных показывает, что содержание ионов CO_3^{2-} превышает предельно-допустимые нормы (0,3-0,6 мг-экв/л - неопасное). Поэтому для использования этих вод в оросительных целях необходимо добавлять мелиоранты. Тем более, что анион CO_3^{2-} вступая в реакцию с катионом Na^+, образует самую токсичную соль Na_2CO_3 (таблица 10).

В процессе использования коллекторно-дренажных вод для полива сельскохозяйственных культур могут проявляться процессы вторичного засоления с осолонцеванием и ощелачиванием почв.

Для предупреждения проявления этих процессов, предварительно оцениваются в соответствии с действующим методами анализа основные показатели коллекторно-дренажных вод Мактааральского массива орошения, результаты которых приведены в таблица 11.

Таблица 9

Пределы изменений CO_3^{2-}-иона в коллекторно-дренажной и оросительной воде

Наименование КДС и дата отбора проб	Анионы				Катионы			Минерализация, г/л	pH
	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+		
Северный	0,019 0,64	0,151 2,48	0,131 3,68	0,591 12,32	0,132 6,60	0,083 6,80	0,131 5,72	1,238	8,70
Арнасай	0,014 0,48	0,151 2,48	0,156 4,40	0,700 14,60	0,132 6,60	0,085 7,00	0,192 8,36	1,430	8,65
Жетысай	0,019 0,64	0,127 2,08	0,153 4,32	0,753 15,68	0,136 6,80	0,095 7,80	0,187 8,12	1,470	8,65
Восточный	0,024 0,80	0,137 2,24	0,116 3,28	0,562 11,72	0,144 7,20	0,073 6,08	0,111 4,84	1,167	8,85
Д – 3	0,024 0,80	0,127 2,08	0,131 3,68	0,543 11,32	0,136 6,80	0,078 6,40	0,108 4,68	1,147	8,75
МК «Достык»		0,224 3,68	0,068 1,920	0,388 8,08	0,132 6,60	0,044 3,60	0,080 3,48	0,936	8,70

Примечание: в числителе – г/л; в знаменателе – мг-экв/л.

Таблица 10

Состав солей в коллекторно-дренажных и канальных водах Мактааральского массива орошения

Название коллекторно-дренажа	Не токсичные соли			Токсичные соли					Сумма солей
	$Ca(HCO_3)_2$	$CaSO_4$	Сумма	Na_2CO_3	$MgSO_4$	$NaSO_4$	NaCl	Сумма	
Северный	0,201 16,2	0,280 22,6	0,481 38,8	0,054 4,4	0,408 33,0	0,089 7,2	0,206 16,6	0,757 61,2	1,238 100
Арнасай	0,201 14,1	0,280 19,6	0,481 33,7	0,040 2,8	0,415 29,0	0,237 16,5	0,257 18,0	0,949 66,3	1,430 100
Жетисай	0,168 11,4	0,321 21,9	0,489 33,3	0,054 3,7	0,463 31,5	0,214 14,5	0,250 17,0	0,981 66,7	1,470 100
Восточный 14.06	0,181 15,5	0,337 28,9	0,518 44,4	0,042 3,6	0,355 30,4	0,121 10,4	0,131 11,2	0,649 55,6	1,167 100
Д – 3	0,168 14,6	0,321 28,0	0,489 42,6	0,042 3,7	0,374 32,6	0,030 2,6	0,212 18,5	0,658 57,4	1,147 100
«Достық» МК	0,298 31,8	0,199 21,3	0,497 53,1	-	0,216 23,0	0,111 11,9	0,112 12,0	0,439 46,9	0,936 100
К-30	0,181	0,296	0,477	0,034	0,307	0,085	0,130	0,556	1,033

Примечание: в числителе – г/л, в знаменателе - % от общего содержания солей.

Таблица 11

Оценка возможности осолонцевания и ощелачивания почв при использовании коллекторно-дренажных вод Мактааральского района

Название коллекторов	Показатели						
	Минерализация, г/л	pH	ОКН	Mg^{2+},%	K	SAR	Na_2CO_3
ЦГК	2,919	8,60	- 19,3	79,5	1,0	7,7	
Д-3	0,913	8,65	-7,1	60,8	2,6	2,2	0,80
Сардоба	1,157	8,70	-8,8	70,7	2,4	2,9	
Западный	0,892	8,65	-7,3	76,9	2,8	2,4	
Северный	0,987	8,60	-7,4	79,6	2,3	2,9	0,64
Восточный	1,207	8,50	-9,1	45,7	5,0	3,0	0,80
Жетисай	1,199	8,45	-9,9	81,5	2,2	3,4	0,64
Кызылкум	1,556	8,25	-10,2	63,1	2,5	4,2	
Арнасай	1,498	8,45	-7,4	85,7	2,0	3,7	0,48
«Достық» МК	0,936	8,45	-9,2	37,1	10,3	1,54	
СВД 18	3,693	7,45	-37,2	66,2	1,44	4,9	
СВД 167	3,693	7,00	-28,5	60,8	1,1	7,8	
Предельное значение	< 3	< 8	<1.25	<50	> 1	< 10	0,3-0,6

Сравнительный анализ данных, приведенных в таблице 11, показывает, что при орошении сельскохозяйственных культур грунтовыми водами из систем вертикального дренажа, негативно влияющими факторами являются: повышенная минерализация грунтовых вод и проявление вторичного магниевого засоления почв.

Рис. 2. Использование грунтовых воды для полива с помощью простой насосной установки и процесс смешивания грунтовой воды из скважины вертикального дренажа непосредственно с водой канала

При использовании коллекторно-дренажных вод из открытых поверхностных источников, основными негативными факторами, влияющими на почву, являются: магниевое засоление; ощелачивание и содовое засоление.

В целях устранения этих негативных факторов, влияющих на плодородие почв, необходимо осуществлять мероприятия по улучшению качества, используемых вод для полива сельскохозяйственных культур.

Дискуссия

Использование коллекторно-дренажной воды с высокой минерализацией требует понижения степени ее солесодержания. Для этого грунтовые воды разбавляются водами с меньшей концентрацией солей. Например, на рисунке 2 показан процесс разбавления грунтовой воды из скважины вертикального дренажа непосредственно водой канала с меньшей минерализацией. Чем выше минерализация подземных вод, тем большая потребность в объеме воды для разбавления.

В местах смешивания грунтовой или коллекторно-дренажной воды с поверхностными водами рекомендуется использовать фосфогипс, который способствует уменьшению концентрации солей в разбавленной воде.

Выводы

Оценка и анализ минерализации, ионного и солевого состава коллекторно-дренажных вод Мактааральского массива орошения позволяет сделать следующие выводы:

- общая их минерализация не превышает 3 г/л и они могут использоваться в оросительных целях;
- в составе катионов, формирующих токсичные соли – катионы Mg^{2+} и Na^{+} превышают содержание катионов, улучшающих состав почвы – катионы Ca^{2+} .
- преобладающие соли –токсичные $MgSO_4$, Na_2SO_4, NaCl;
- еще один фактор, ограничивающий использование коллекторно-дренажных вод в оросительных целях – повышенное содержание соды - Na_2CO_3.

Благодарность

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований при выполнении грантового финансирования на 2024-2026гг. по проекту: «Повышение водообеспеченности орошаемых земель с повторным использованием дренажных вод на орошение» (ИРН AP23485228) и источником финансирования является Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Авторы выражают признательность Комитету по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК за оказанную помощь при написании данной статьи.

Использованная литература

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. КУЗР МСХ РК. - г.Нур-Султан, 2021.
2. Сводные отчеты и кадастры о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за период 1990-2021гг. РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. РГУ «ЮК ГГМЭ» МСХ РК. - Шымкент, 1990-2021.
3. Грабовский Н. П., Шередеко Л. Н. Влияние комплексной мелиорации на физико-химические процессы в содовых солонцах и урожай сельскохозяйственных культур // Охрана, изучение и обогащение растительного мира: Респуб. межвед. науч. сб. – Киев: Изд-во при Киевском государственном ун-те издательского объединения «Вища школа», 1981. – Вып. 8. – С. 3-11.

4. Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В., Бекбаев У.К. Рекомендации по технологии орошения, водосбережения и повышения плодородия почв в зоне Арысь-Туркестанского канала. – Тараз, 2004. - 17 с.
5. Рекомендации по повышению плодородия почв солонцового комплекса юга Украины. – Киев: УкрНИИГиМ, 1980. –18 с.
6. Химическая мелиорация солонцов в степной зоне Казахстана / В.И. Кирюшин [и др.] // Теоретические основы и опыт мелиоративной обработки и химической мелиорации солонцовых почв / ВНИИ зернового хозяйства. –Целиноград, 1980. – С. 77-79.
7. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. К мелиоративной оценке воды, имеющей щелочную реакцию // Почвоведение. – 1961. - №3. - С. 53-65.
8. Fo11et, R. H. Fertilizersandsoilamendments.Prentice -Hall, Inc., Englewoodcliffs / R. H. Fo11et, L. S. Murphy, R. L. Donahue.– USA: New Jersey, 1981. – p.61

УДК 631.6.03:626.81

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ УТИЛИЗАЦИИ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ И СБРОСНЫХ ВОД В БАССЕЙНЕ СЫРДАРЬИ

Басманов Александр Викторович (ORCID 0000-0002-8552-4158),
Мирдадаев Миробит Салимович (ORCID 0000-0002-7371-5846),
Джайсамбекова Раушан Аманбековна,
Басманов Иван Викторович (ORCID 0009-0003-8005-3590)

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,
Тараз, Республика Казахстан

Аннотация. В статье обобщены результаты исследований по совершенствованию технологических приемов утилизации коллекторно-дренажных и сбросных вод в Казахстанской части Голодностепского массива орошения бассейна р. Сырдарья. В условиях орошаемого земледелия одним из главных загрязнителей водоземельных ресурсов являются коллекторно-сбросные воды. Для повышения эколого-мелиоративной устойчивости орошаемых земель возникает необходимость их утилизации путем использования на орошение и промывку. Приведены результаты по комплексной оценки, объемам формирования коллекторно-сбросных вод и предложены технологические приемы их использования на конкретных оросительных системах бассейна р. Сырдарьи.

Ключевые слова: дренирование, коллекторно-дренажные воды (КДВ), массив, прием, сбросные воды, утилизация

СЫРДАРЬЯ ДАРЫЯЛАРЫНЫН АЛАБЫНДАГЫ КОЛЛЕКТОРДУК-ДРЕНАЖДЫК ЖАНА АГЫЗУУЧУ СУУНУ АРЫЗ АЛУУНУН ТЕХНОЛОГИЯЛЫК ЫКМАЛДАРЫН ЖАКШЫРТУУ

Аннотация. Макалада Сырдарья дарыясынын бассейнинин Голодностеп ирригациялык массивинин Казакстандык бөлүгүндө коллектордук-дренаждык жана саркынды сууларды кайра иштетүүнүн технологиялык ыкмаларын өркүндөтүү боюнча изилдөөлөрдүн натыйжалары жалпыланган. Сугат дыйканчылыгынын шартында суу жана жер ресурстарын булгоочу негизги заттардын бири коллектордук жана саркынды суулар болуп саналат. Сугат жерлердин экологиялык жана мелиоративдик туруктуулугун жогорулатуу үчүн аларды ирригацияга жана жууп тазалоого пайдалануу менен кайра иштетүү зарылчылыгы келип чыгууда. Коллектордук-агызма суулардын пайда болуу көлөмүнө комплекстүү баа берүүнүн натыйжалары келтирилген жана аларды Сырдарья дарыясынын бассейнинин конкреттүү сугат системаларында колдонуунун технологиялык ыкмалары сунушталган.

Өзөктүү сөздөр: дренаж, коллектордук-дренаждык суулар (КДС), массив, кабыл алуу, саркынды суулар, кайра иштетүү

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL METHODS OF DISPOSAL OF COLLECTOR-DRAINAGE AND DISCHARGE WATERS IN THE SYRDARYA RIVER BASIN

Abstract. The article summarizes the results of research work on improving the technological methods of utilization of collector-drainage and discharge waters in the Kazakhstan part of the Golodnostep irrigation massif of the Syrdarya River basin. In the conditions of irrigated agriculture, one of the main pollutants of water and land resources is collector-discharge water. To increase the environmental and reclamation sustainability of irrigated lands, there is a need for their utilization by using them for irrigation and leaching. The results of a comprehensive assessment, the volumes of formation of collector-waste water are presented and technological methods for their use in specific irrigation systems of the Syrdarya River basin are proposed.

Keywords: drainage, collector-drainage water (CDW), irrigation massif, reception, discharge water, utilization

Введение

Устойчивое экономическое развитие Республики Казахстан особенно в южных регионах, всецело зависит от обеспеченности их водным ресурсами. Особенно остро эта проблема стоит в тех регионах, где ощущается дефицит пресной воды и в тоже время формирующейся большой объем отработанных вод (коллекторно-дренажных, сбросных, маргинальных), ухудшающих качество речной воды и социально-экологическую обстановку ниже орошае-

мых массивов бассейна р. Сырдарья. В этой связи исследования, направленные на разработку приемов утилизации коллекторно-дренажных и сбросных вод путем их использования на орошение несомненно актуальны.

Интенсивное развитие орошения в XX веке, особенно во второй половине при освоении новых орошаемых земель Голодностепского массива в бассейне р. Сырдарья поставило проблему дренажа и водоотоведения на ведущее место в регионе. Оросительные системы стали дренажно-оросительно–мелиоративными комплексными системами, где только совместная эксплуатация и управление дренажных и ирригационных сетей позволяло создать фон устойчивого сельскохозяйственного производства и поддержания плодородия земель.

По данным НИЦ МКВК (Межгосударственная координация водной комиссии, входит в состав МФСА), общий объем коллекторно-дренажных вод в бассейне р. Сырдарьи достиг 22,4 км^3 в год. Львиная доля приходится на Ферганскую долину – 9,4 км^3, в низовьях – 5,5 км^3 и в среднем течении 3,5 км^3. Из всего объема 14,1 км^3 сбрасывается обратно в реки, остальные – в естественные понижения и пески [1,2].

В условиях Южного Казахстана проблема развития орошаемого земледелия лимитируется наличием водных ресурсов, так как практически все ирригационно-подготовленные земли расположены в бассейне р. Сырдарья. Результаты ежегодного мониторинга орошаемых земель, проводимого гидрогеолого-мелиоративными экспедициями, показывают, что в настоящее время более 50% орошаемых земель имеют различную степень засоления и более 30% являются солонцеватыми. Водообеспеченность действующих гидромелиоративных систем колеблется в пределах 75-95%, а в маловодные годы опускается до 50-60%. В то же время огромные объемы коллекторно-дренажных и сбросных вод, формирующиеся на орошаемых землях (до 30-50% водоподачи) и в населенных пунктах (до 10-30%), загрязняют водные источники и ухудшают эколого-мелиоративную обстановку поливных земель и прилегающих территорий [3].

Тем не менее, неконтролируемые сбросы маргинальных вод спровоцировали ряд экологических проблем:

- ухудшение качества водных ресурсов в реках и водоемах, куда сбрасывались увеличенные расходы коллекторно-дренажных и сбросных вод;
- нарушение баланса солей и интенсивное вовлечение солевых масс в зону аэрации из грунтовых горизонтов;
- проблема Арала и Приаралья;
- сложность поддержания и развития дренажа в необходимых размерах.

Вследствие слабой естественной дренированности территории и вывода из эксплуатации вертикального дренажа происходит ухудшение почвенно-мелиоративных условий, падение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы исследования

Значительный объем дренажно-сбросных вод сбрасывается в водоисточники и естественные понижения местности за пределы орошаемых массивов, что приводит к загрязнению водных источников гербицидами, пестицидами и другими отходами земледелия. Кроме того, сброс дренажных, дренажно-сбросных вод в естественные понижения вызывает подъем уровня грунтовых вод и ухудшение мелиоративного состояния прилегающих орошаемых земель. В этой связи немаловажное значение имеет научно-обоснованная организация повторного использования дренажных вод на местах образования.

Для установления возможности применения дренажных и дренажно-сбросных вод для орошения сельскохозяйственных культур необходимо:

- определить объем дренажно-сбросных вод, их минерализацию и химический состав;
- произвести оценку пригодности минерализованных вод для орошения;
- определить предельно допустимую минерализацию поливной воды для различных сельскохозяйственных культур;
- разработать технологические схемы использования дренажно-сбросных вод с учетом конструктивных особенностей оросительных систем;
- произвести расчет экономической эффективности использования минерализованных вод для орошения и промывки.

Сток воды за пределы оросительных систем состоит из двух составляющих: минерализованных дренажных и пресных сбросных вод. Дренажные воды - это воды, профильтровавшиеся из каналов в различных звеньях оросительной системы и с орошаемых площадей в коллекторно-дренажную сеть. К сбросным водам относится сток, формирующийся в результате технических потерь при вододелении, сбросы в концах распределителей, а также непосредственно с полей в процессе полива. По минерализации и химическому составу сбросные воды почти не отличаются от пресных водоисточников орошения. Смесь этих вод называют коллекторными или дренажно-сбросными водами. Дренажный сток зависит от почвенно-гидрогеологических условий, удельной протяженности и конструкциям дренажной сети и ряда других факторов. На величину стока сбросных вод оказывает влияние величина водоподачи, способ и техника полива, конструкция и техническое состояние оросительной сети.

Научно-исследовательские работы по разработке и совершенствованию технологических приемов утилизации коллекторно-дренажных и сбросных вод проводились на Мактааральской и Жетысайской оросительных системах. Орошаемые земли Мактааральской и Жетысайской оросительных системах валовой площадью 176,898 тыс.га расположены в Туркестанской области на левобережье р. Сырдарьи Казахстанской части Голодностепского массива.

Ведущая отрасль сельского хозяйства - возделывание сельскохозяйственных культур (хлопчатник, овощебахчевые, рис и др.).

Работоспособность коллекторно-дренажной сети определяют объемами отвода коллекторно-дренажных вод с массивов орошения и является производной составляющей хозяйственной деятельности сельхозпроизводителей. При этом объемы отводимых вод с массивов орошения и их минерализация позволяют устанавливать закономерности формирования водно-солевого баланса орошаемых территорий и определять технический уровень систем орошения.

Формирование объемов отводимых коллекторно-дренажных вод в вневегетационный и вегетационный периоды зависит от коллекторно-дренажной сети и представлена следующими основными коллекторами: Кызылкумским, Арнасайским, Жетысайским, Центральным, Каройским, Южным. Общая их протяженность более 90 км. Все они отводят воду в Центральный Голодностепский коллектор (ЦГК) общей протяженностью 83 км (в Казахстанской части более 40 км) с расчетной пропускной способностью 42 м^3/с и максимальным расходом до 90 м^3/с. Коллекторно-дренажные воды из ЦГК сбрасываются в Арнасайское понижение и Шардаринское водохранилище (рисунок 1, таблица 1).

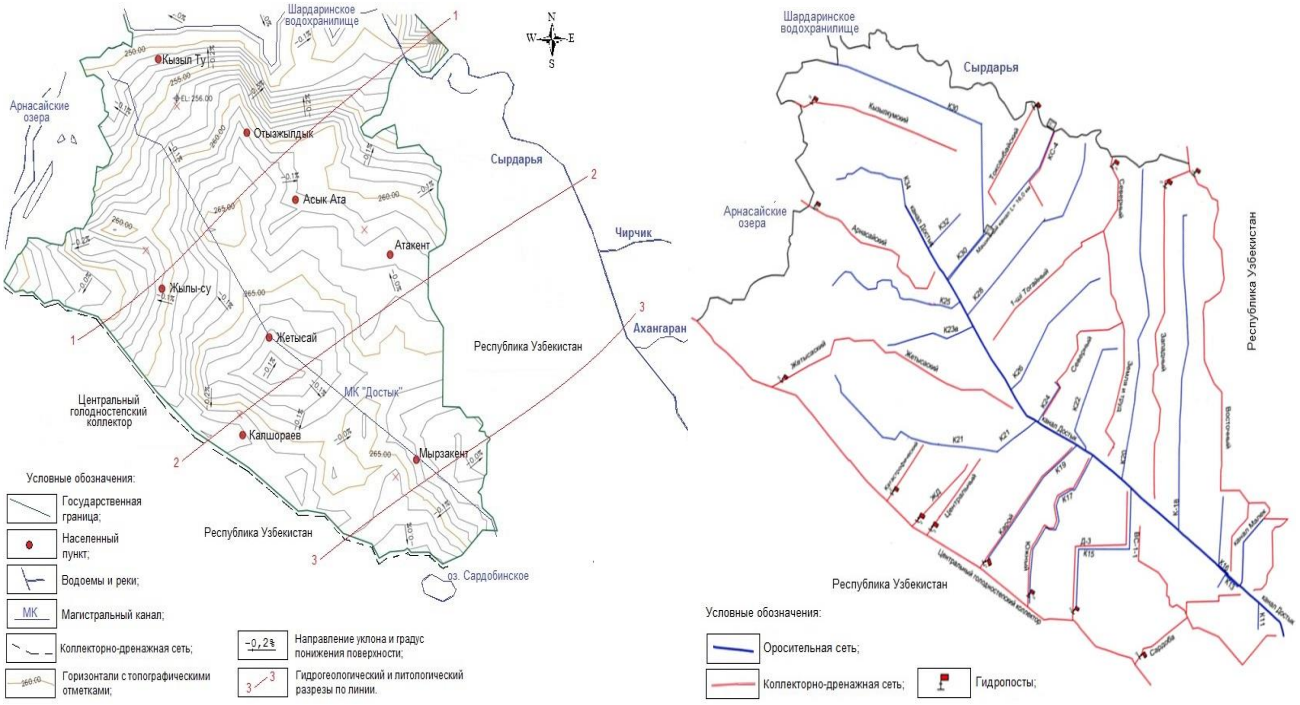


Рис. 1. Топографическая и схематическая карта оросительной и коллекторно-дренажной сети Казахстанской части Голодностепского массива в бассейне р. Сырдарья

Таблица 1

Главные коллектора, отводящие коллекторно-дренажные воды с Голодностепского массива орошения в бассейне р. Сырдарья

№ п.п.	Наименование коллектора	Параметры				Водоприемник
		Устьевой расход, м^3/с	Протяженность, км	Глубина, м	Ширина по дну, м	
1	Восточный	25,0	50,5	4,0	4-8	Шардаринское водохранилище
2	Северный	5,0	32,6	5,0	5-10	
3	Концевой	1,75	8,8	-	-	
4	Токсанбайский	1,20	6,8	4,0	3,0	
5	Кызылкумский	4,20	21,9	4,5	6,0	Арнасайское озеро
6	Арнасайский	3,70	17,2	3,5-4,0	3,5	
7	ЦГК, в том числе Казахстанская часть	90,0	83	6,8	10-12	

Дренирование территории до недавнего времени осуществлялось главным образом с помощью скважин вертикального дренажа, количество которых составляло до 1990 года - 717 шт. По данным ПУ «Эксплуатации скважин вертикальных дренажей» Туркестанского филиала РГП «Казводхоз» в настоящее время в эксплуатации находится 300 шт. скважин вертикального дренажа (СВД) и 408,26 км межхозяйственных коллекторов.

Результаты исследования

В результате проведенных исследований оросительных систем в зоне Голодностепского массива орошения в бассейне р. Сырдарья, что в зависимости от конструктивных особенностей оросительных систем и почвенных условий, на формирование дренажно-сбросного стока приходится до 30-50% поданной на систему воды.

Эту воду можно использовать в двух направлениях:

- для улучшения водообеспеченности существующих орошаемых площадей;
- для введения новых массивов орошения. Например, при использовании данного объема дренажно-сбросных вод только для орошения новых массивов можно ввести дополнительно до 5-10 тыс.га земель.

Анализ формирования дренажного стока в течение последних лет показывает, что объемы коллекторно-дренажных вод зависят от географического расположения оросительных систем, их технического состояния, работоспособности дренажа, норм орошения и культуры земледелия. Объем коллекторно-дренажных вод по Голодностепскому массиву орошения (Мактааральская и Жетысайская оросительные системы) в 2022 году составил 278,75 млн м^3, тогда как в 2012 году был равен 190,42 млн.м^3, разница увеличения объема за 10 лет составила +88,33 млн. м^3 (таблица 2). Необходимо отметить, что минимальные значения относятся к маловодным годам, когда снижаются нормы орошения и возрастает забор дренажно-сбросных вод на орошение. Например, 2021 год характеризовался засушливым и маловодным и поливной воды соответственно сбрасывалось меньше. По данным лабораторных анализов минерализация сбросных вод в 2021 году колеблется от 1,5 до 5 и более г/л.

Таблица 2

Объем отводимых коллекторно-дренажных вод с Голодностепского массива орошения (2008-2022 гг.)

Объем коллекторно-дренажных вод (год/млн. млн. м^3)									
2008 г. 158,6	2009 г. 235,4	2010 г. 169,51	2011 г. 208,1	2012 г. 190,42	2013 г. 228,04	2014 г. 213,82	2015 г. 244,07	2016 г. 240,07	2017 г. 247,00
2018 г. 201,49	2019 г. 208,44	2020 г. 251,34	2021 г. 210,50	2022 г. 278,75	2023 г. -	2024 г. -	2025 г. -	2026 г. -	2027 г. -
Разница объема стока КДВ за 10 лет (±), период/млн. м^3									
2008-2018 гг. +42,89	2009-2019 гг. -26,96	2010-2020 гг. +81,83	2011-2021 гг. +2,4	2012-2022 гг. +88,33	-	-	-	-	-

Фактические показатели дренажного стока не должны превышать допустимых показателей (20-30 % от водозабора), которые принимались в проектных решениях для создания промывного режима почв и обеспечения их рассоления. Однако на Мактааральском массиве, где формируется большой объем дренажного стока, можно повышать водообеспеченность орошаемых земель за счет шлюзования или машинного водоподъема дренажно-сбросных вод для полива сельскохозяйственных культур особенно в периоды острой нехватки воды.

Необходимо отметить, что особенно в засушливые и маловодные годы, когда в пик водопотребления (июль-август) ощущается большой дефицит поливной воды, эти сбросные воды рекомендуются использовать для повторного орошения, что позволит сохранить посевы и получить приемлемый урожай возделываемых культур. При этом, необходимо учесть, что дренажные воды, в том числе откачиваемые со скважин вертикального дренажа (СВД) при уровне минерализации до 2,0 г/л можно использовать без смешивания с пресной водой, а при повышенной минерализации от 2,0 до 5,0 г/л только после смешивания с пресной водой в пропорциях 1:1, 1:2, 1:3. При более высоких показателях минерализации, дренажные воды целесообразно использовать только на промывку засоленных земель.

В годовом разрезе на 2022 год, объем стока коллекторно-дренажных вод составил: по Мактааральской оросительной системе – 125,588 млн. м^3 и Жетысайской -153,164 млн. м^3 (таблица 3). По данным оценки качества коллекторно-дренажных вод на Мактааральской и Жетысайской оросительной системах пригодны для повторного использования без смешивания - в объеме 127,87 млн. м^3 в вегетационный период и 12,47 млн. м^3 в вневегетационный период. Данный объем возвратных вод при средневзвешенной оросительной норме 5,0 тыс.м^3/га позволит повысить водообеспеченность около 25,5 тыс.га орошаемых земель в целом в вегетационный период и 2,5 тыс.га в невегетацию для промывки и влагозарядковых поливов.

Кроме того, при проведении вегетационных поливов неизбежно происходят потери оросительных вод на инфильтрацию, которые, как известно, отводятся коллекторно-дренажными сетями. Поэтому в вегетационный пе-

риод возрастают объемы дренажного стока и гидрографы стока коллекторно-дренажных вод определяются режимом орошения и промывкой орошаемых земель. По данным Южно-Казахстанского ГГМЭ, с началом промывки, интенсивность коллекторно-дренажного стока резко возрастает и в 2022 году амплитуда их колебания достигала 15,15-22,69 м^3/с.

Динамичность интенсивности дренажного стока предопределяет различные объемы коллекторно-дренажных вод по месяцам. При этом характер их динамики во времени и пространстве строго коррелируется с динамикой интенсивности дренажного стока (рисунок 2). Поэтому максимальные значения изменения объемов коллекторно-дренажных вод получены при максимальных значениях интенсивности дренажного стока. Из приведенных данных видно, что максимальные значения стока и объемов коллекторно-дренажных вод имеют место в марте и апреле. Такая динамика дренажного стока зависит от проведения промывки почвы, которая способствует накоплению влаги в корнеобитаемом слое. В дальнейшем, идет снижение размеров дренажного стока, ее продолжительность зависит от срока первого полива. В дальнейшем, амплитуда подъема дренажного стока предопределяется режимом орошения сельскохозяйственных культур. С окончанием поливного сезона происходит снижение размеров интенсивности дренажного стока.

Установленная динамика изменения объемов коллекторно-дренажных вод подтверждается данными Южно-Казахстанского ГГМЭ по отдельным коллекторам. Например, в январе и феврале 2021 и 2022 года в Восточном коллекторе дренажный сток отсутствовал. В марте, когда проводилась массовая промывка орошаемых земель по всему Голодностепскому массиву, объем коллекторно-дренажных вод составил 101,45 млн. м^3. В апреле произошло снижение размеров объема дренажного стока, и составил 43,99 млн. м^3.

Таблица 3

Динамика отводимых коллекторно-дренажных вод по месяцам в Мактааральской и Жетысайской оросительной системе в бассйне р. Сырдарья за 2022 год, млн. м^3

№ п.п.	Наименование коллекторно-дренажной сети	Месяц												Годовой сток	Период	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		вегетац. период	невегетац. период
Мактааральская оросительная система																
1	Сардоба	-	3,902	8,919	5,902	-	1,210	1,848	2,609	1,659	-	-	-	26,049	11,569	1,659
2	Д-3	-	3,532	7,743	3,937	-	2,491	2,721	3,128	2,110	-	-	-	25,662	12,227	2,110
3	Западный	-	3,157	6,050	5,358	1,039	0,832	1,109	1,277	1,032	-	-	-	19,854	9,615	1,032
4	Южный	-	2,535	3,814	2,639	0,591	-	1,425	1,979	-	-	-	-	12,983	6,634	-
5	Қарой	-	0,819	1,478	1,187	-	-	1,195	1,328	-	-	-	-	6,007	3,71	-
6	Центральный	-	1,398	2,365	1,718	-	-	1,665	1,875	-	-	-	-	9,021	5,258	-
7	Северный	0,769	3,111	10,309	3,517	-	1,706	3,35	1,830	1,425	-	-	-	26,017	10,403	1,425
Итого:		0,769	18,454	40,678	24,258	1,630	6,239	13,313	14,021	6,226	-	-	-	125,588	59,461	6,226
Жетысайская оросительная система																
1	Жетісай	-	4,451	27,882	9,953	2,680	1,745	3,771	5,680	3,907	-	-	-	60,069	23,829	3,907
2	Тасқындық	-	0,798	0,661	-	-	0,583	2,118	0,335	-	-	-	-	4,495	3,036	-
3	ДВ-10	-	1,718	6,492	2,001	0,516	0,899	1,603	1,371	0,397	-	-	-	14,997	6,390	0,397
4	ЦГ-20	-	-	0,563	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,563	-	-
5	Арнасай	-	3,629	10,078	2,000	0,910	1,398	1,751	6,240	0,534	-	-	-	26,54	12,299	0,534
6	Қызылқұм	0,503	1,521	1,939	1,607	1,383	1,277	0,881	1,723	-	-	-	-	10,834	6,871	-
7	Тоқсанбай	-	0,464	0,241	-	-	-	1,166	-	-	-	-	-	1,871	1,166	-
8	КС-4	-	0,626	2,606	0,663	0,952	1,708	0,573	0,493	0,157	-	-	-	7,778	4,389	0,157
9	Северный	0,769	3,111	10,309	3,517	-	1,706	3,350	1,830	1,425	-	-	-	26,017	10,403	1,425
Итого:		1,272	16,318	60,771	19,741	6,441	9,316	15,213	17,672	6,420	-	-	-	153,164	68,383	6,240

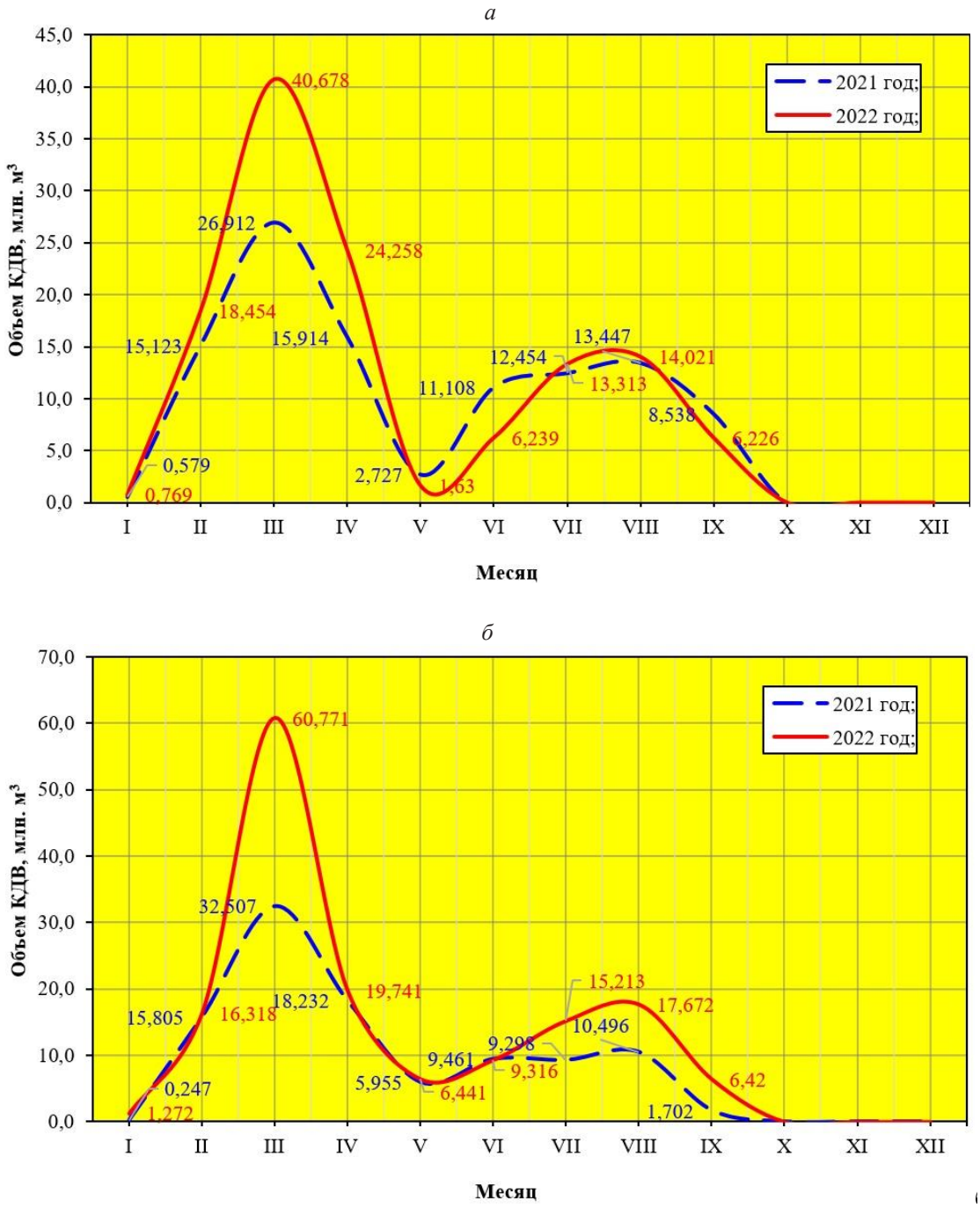


Рис. 2. Динамика изменения объема коллекторно-дренажных вод по месяцам в Мактааральской (а) и Жетысайской (б) оросительной системе бассейна р. Сырдарья

Результаты изучения минерализации коллекторно-дренажных вод показывают, что в вегетационный период в Голодностепском массиве изменяется в пределах 0,909-2,919 г/л (таблица 4). Анализ катионного состава коллекторно-дренажных вод показывает, что в большинстве коллекторов доминирующее положение занимают Na^+ и Mg^{2+}, в некоторых коллекторах - катионы Mg^{2+}. С ростом минерализации коллекторно-дренажных вод, разница в концентрации катионов Na^+ и Mg^{2+} резко возрастает. Например, в Жетысайском коллекторе содержание иона Na^+ составляет 2,021 г/л, а Mg^{2+} - 0,280 г/л или соответственно – 87,88 и 23,0 мг-экв/л. Во всех коллекторах катионы Ca^{2+} имеют минимальные показатели.

Вместе с тем, с коллекторно-дренажными водами за пределы ирригационных систем выносятся соли. Например, с орошаемых земель Мактааральского района Южно-Казахстанской области, ежегодно в Шардаринское водохранилище поступает около 0,5-1 млн. тонн солей. В результате этого повышается минерализация р. Сырдарьи, ее значение в нижнем течении составляет 1,2-1,5 г/л. Поэтому для снижения темпов загрязнения р.Сырдарьи необходимо разработать технологию утилизации коллекторно-дренажных вод, которая обеспечит снижение объемов их поступления в источники орошения.

Таблица 4

Оценка качества коллекторно-дренажных вод на различных ирригационных системах

Нименование коллекторно-дренажной сети	Показатели					
	Сумма солей, г/л	pH	ОКН	Mg^{2+},%	К	SAR
ЦГК	2,919	8,60	- 19,3	79,5	1,0	7,7
Д-3	0,913	8,65	-7,1	60,8	2,6	2,2
Сардоба	1,157	8,70	-8,8	70,7	2,4	2,9
Западный	0,892	8,65	-7,3	76,9	2,8	2,4
Северный	0,987	8,60	-7,4	79,6	2,3	2,9
Жетысайский	1,199	8,45	-9,9	81,5	2,2	3,4
Тогайный	0,909	8,60	-6,8	73,5	2,4	2,6
Арнасайский	1,079	8,45	-7,4	85,7	2,0	3,7
Предельно-допустимые параметры	1-3	<1	<50	>1	<10	<8,0

В настоящее время наиболее эффективной мерой утилизации коллекторно-дренажных вод является их использование на орошение сельскохозяйственных культур и промывку засоленных земель, что позволяет повысить их водообеспеченность и снизить темпы загрязнения водоземельных ресурсов. При этом одним из главных требований при использовании коллекторно-дренажных вод на орошение и промывку является то, что их минерализация всегда должна быть меньше чем концентрация почвенного раствора. Поэтому при использовании минерализованных вод на орошение и промывку засоленных почв необходимо контролировать минерализацию почвенного раствора ($C_{пр}$) и сравнивать ее с минерализацией возвратных вод ($C_{ор}$), используемых на орошение и промывку. При $C_{пр} < C_{ор}$, в корнеобитаемой толще происходят процессы засоления почв. Поэтому, одним из главных требований при использовании подземных и дренажных вод на орошение и промывку, является соблюдение условия $C_{пр} > C_{ор}$.

Забор коллекторно-дренажной воды на орошение и промывку засоленных почв осуществляется в основном механическим способом. В настоящее время для этой цели применяются стационарные насосные станции со сменным технологическим оборудованием или передвижные насосные установки (рисунок 3).

Рис. 3. Забор коллекторно-дренажных вод передвижными насосными установками с коллекторов и расстепление законсервированных СВД для орошения в вегетационный период в Голодностепском массиве бассейна р. Сырдарья

Место для установки насоса на коллекторной сети определяется условием максимального забора дренажно-сбросных вод. Производительность насоса должна соответствовать притоку воды по коллектору и увязывается с потребностью в воде возделываемых культур на определенной площади.

Полив сельскохозяйственных культур возвратной водой рекомендуется осуществлять в критические периоды, т.е. при остром дефиците оросительных вод. Применение возвратных вод в такие периоды обеспечивает получение приемлемых урожаев сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, постоянное применение минерализованных возвратных вод на орошение сельскохозяйственных культур повышает степень засоления почв, снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому на Мактааральской и Жетысайской оросительной системе, где грунтовые воды используются на субирригацию и на орошение ежегодно проводится эксплуатационная промывка орошаемых земель.

В КазНИИВХ разработан и совершенствуется принципиально новый метод утилизации коллекторно-дренажных вод путем вымораживание минерализованных вод в осенне-зимний период. Способ осуществляется последовательными операциями:

- транспортировка и концентрирование минерализованных вод со скважин вертикального дренажа в зимний период в прудах-накопителях;
- послойное замораживание с одновременным подкислением минерализованных вод для увеличения скорости химических процессов обессоливания минерализации вод в зимний период с измерением показателя *pH*;
- использование опресненной воды в невегетационный период на промывки и влагозарядковые поливы и в вегетационный период на орошение;
- использование остаточных рассолов в период дефицита оросительных вод с обработкой через катионитово-цеолитовые фильтры и смешивание до требуемой минерализации.

Дискуссия

Одним из путей решения проблемы дальнейшего развития аграрного сектора является разработка крупномасштабных мероприятий по сокращению стока коллекторно-дренажных вод через повторное использование их в местах формирования. Перспективность такого рода технологий состоит в том, что в регионе формируются достаточно большие объемы дренажно-сбросных и подземных вод, имеющих слабую минерализацию, не превышающую 1,2-2,5 г/л. В настоящее время только часть этих вод используется на орошение. Таким образом, в настоящее время одной из важных задач, стоящих перед водохозяйственными организациями региона является организация управления коллекторно-дренажным стоком: его объемами, использованием части стока, сбросом в реки, лимитированием сброса в рамках бассейна и бассейновых организаций. [2.].

При минерализации коллекторно-дренажных вод менее 3-4 г/л они могут выступать в качестве возвратных вод и использоваться на орошение, путем разбавления 1:2 или 1:4 (один объем дренажных на два или четыре оросительных вод), и субирригацию. Данное направление имеет особо важное значение в Южном Казахстане, где нехватка воды предопределяет поиск методов водосбережения, в частности внутрисистемного использования коллекторно-дренажных вод Рисунок 4.

Выводы

Орошаемое земледелия Южного Казахстана все орошаемые земли испытывают дефицит оросительной воды в вегетационный период, который с каждым годом увеличивается. В сложившейся ситуации, одним из путей повышения водообеспеченности орошаемых земель и экологической устойчивости в бассейнах рек Южного Казахстана является использование коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывку засоленных почв.

Использование коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и на промывку засоленных почв, кроме повышения водообеспеченности ирригационных систем, позволяет решать проблему их утилизации. В результате этого снижаются темпы и объемы загрязнения водо-земельных ресурсов и повышается интенсивность малого биологического кругооборота. Вместе с тем для использования коллекторно-дренажных вод на орошение и промывку необходимо оценивать и устанавливать основные факторы, ограничивающие их использование.

Из приведенных данных видно, что максимальные значения объемов коллекторно-дренажных вод имеют место в зимне-весенний период. Такая динамика дренажного стока зависит от проведения промывок почвы. В дальнейшем, идет снижение размеров дренажного стока, ее продолжительность зависит от срока первого полива. В дальнейшем, амплитуда подъема дренажного стока предопределяется режимом орошения сельскохозяйственных культур. С окончанием поливного сезона происходит снижение размеров интенсивности дренажного стока.

Кроме того, при проведении вегетационных поливов неизбежно происходят потери оросительных вод на инфильтрацию, которые, как известно, отводятся коллекторно-дренажными сетями. Поэтому в вегетационный период возрастают объемы дренажного стока и гидрографы стока коллекторно-дренажных вод определяются режимом орошения и промывкой орошаемых земель.

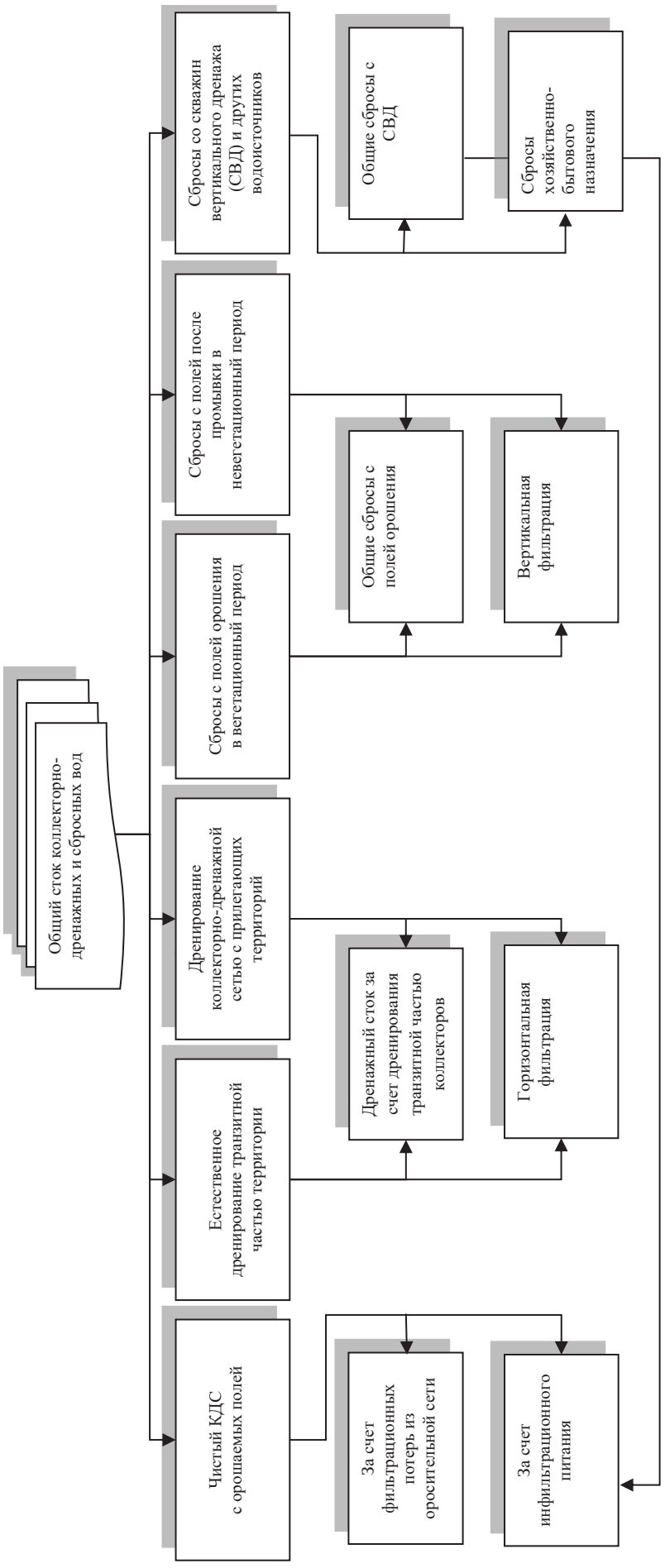


Рис. 4. Схематическая модель формирования общего стока коллекторно-дренажных вод Казахстанской части Голодностепского массива в бассейне р. Сырдарья

Фактическая доля дренажного стока в условиях рассматриваемого района не превышает 0,08-0,12%. Для увеличения дренированности территории Мактааральского района необходимо строительство более эффективных видов дренажных систем и реконструкции существующей коллекторно-дренажной сети.

В КазНИИВХ разработан и совершенствуется принципиально новый метод утилизации коллекторно-дренажных вод путем послойного замораживание с одновременным подкислением минерализованных вод и получен патент на полезную модель №5761, МПК C02F 1/22 (2006.01) A01G 25/00. Способ водоподготовки минерализованных вод скважин вертикального дренажа.

Благодарности

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований при выполнении бюджетной программы 267 ПЦФ на 2024-2026 гг. по проекту: «Научно-техническое обеспечение сохранения, воспроизводства и эффективного распределения водных ресурсов для обеспечения водной безопасности Республики Казахстан» (ИРН BR23791322) и источником финансирования является Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан.

Авторы выражают признательность РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. и кандидату сельскохозяйственных наук К.А. Анзельм за оказанную помощь при написании настоящей статьи.

Использованная литература

1. Байходжаев М. Река Сырдарья – источник живой воды или сточная труба? – Режим доступа: https://inbusiness.kz/ru/news/reka-syrdarya-istochnik-zhivoj-vody-ili-stochnaya-truba#:~:text=%D. – Дата обращения: 02.08.2024 г.
2. Якубов Х.Э., Якубов М.А., Якубов Ш.Х. Коллекторно-дренажный сток Центральной Азии и оценка его использования на орошение. – Ташкент, 2011. – 279 с.
3. Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д., Meyer B.C.3, Жайсамбекова Р.А., Бекбаев Н.Р., Курмашев К. Методы управления водоземельными ресурсами на агроландшафтах Южного Казахстана // НОВЫЕ МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛАНДШАФТОВ В ЕВРОПЕ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И СИБИРИ. - Том IV. – М.: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2018. – С. 330-334.
4. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год // Комитет по управлению земельными ресурсами МСХ РК. - г.Нур-Султан, 2021. – 334 с.
5. Сводные отчеты и кадастры о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за период 2008-2022 гг. // РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. - Шымкент, 2008-2022.
6 Басманов А.В., Бизак А.К., Динамика уровня залегания и минерализации грунтовых вод при работе вертикального и горизонтального дренажа на Мактааральском массиве орошения // Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве: Сб. науч. тр. / ТОО «КазНИИВХ», Т. 55 - Тараз, 2018. - С. 87-98.
7. Джайсамбекова Р.А., Джумабеков А.А., Басманов А.В. Мелиоративное обоснование необходимости применения вертикального дренажа на орошаемых землях Мактааральского массива орошения // «Мелиоративное состояние орошаемых земель как главный фактор устойчивого развития орошаемого земледелия, 24 сентября 2021, г. Шымкент»: Сборник материалов международного семинара. - Шымкент: РГУ «ЮКГГМЭ», 2021. - С.54-67.
8. Якубов Х. И., Усманов А.У., Броницкий Н.И. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. – Ташкент: САНИИРИ, 1982. – 77 с.
7. Рекомендации по управлению мелиоративными процессами и качеством воды на гидромелиоративных системах Казахстана / Бекбаев Р.К., Жаманбаев Б.С., Басманов А.В., Жапаркулова Е.Д., Биримкулова Б., Салимбаев Р.Р. (Рекомендации одобрены на заседаниях Ученого совета Ученого совета КазНИИВХ, протокол № 10 от 28.10.2008 г.). - Тараз: ИЦ «Аква», 2008. - 40 с.
9. Рекомендации по использованию коллекторно-дренажных вод на орошение и промывку засоленных почв / Бекбаев Р.К., Магай С.Д., Вышпольский Ф.Ф., Жапаркулова Е.Д., Бекбаев У.К., Койбакова Е.С., Басманов А.В., и др. (Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета КазНИИВХ, протокол № 5 от 03.11.2011 г.). – Тараз: КазНИИВХ, 2011. - 19 с.
10. Рекомендации по использованию интегрированных технологий по эколого- мелиоративному управлению водо-земельными ресурсами на ирригационных системах Казахстана / Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д., Койбакова Е.С., Джайсамбекова Р.А., Басманов А.В. и др. (Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета КазНИИВХ, протокол № 5 от 05.08.2014 г.). – Тараз: КазНИИВХ, 2014. - 27 с.
11. Басманов А.В., Мирдадаев М.С. Опыт использования инновационных технологий восстановления продуктивности деградированных земель в Южном Казахстане // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные и практические решения ускоренного восстановления продуктивности деградированных орошаемых земель, 20 мая 2022 г., г. Тараз». – Тараз: ТОО «КазНИИВХ», 2022. – С. 37-43.
12. Койбакова Е.С., Басманов А.В. Совершенствование системы земледелия юга Казахстана для повышения продуктивности орошаемых земель // Materiały VIII Międzynarodowej Naukowi-Praktycznej Konferencji «Wschodnie Partnerstwo – 2012». – Volume 11, Rolnictwo. – Przemyśl Nauka i studia. – 07-15 września 2012 roku. – P. 28-31.
13. Патент на полезную модель №5761, МПК C02F 1/22 (2006.01) A01G 25/00. Способ водоподготовки минерализованных вод скважин вертикального дренажа / Басманов А.В., Джайсамбекова Р.А., Балгабаев Н.Н; заявитель и патентообладатель ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства» (ТОО «КазНИИВХ). - Рег. № 2020/0817.2, заяв. 07.09.2020 г.; опуб. 19.03.2021 г., бюл. №11.

УДК 63:626:626.8:577.4

МЕРЫ АДАПТАЦИИ ВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ К ПОСЛЕДСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Баялиева Жамиля Аскаровна (ORCID 0000-0003-1961-4937),
Жумабай уулу Муххамедюсуп (ORCID 0009-0000-7131-1074),
Дуйшенбек кызы Гульнара (ORCID 0009-0008-8096-1771)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: ms.jamila62@mail.ru

Аннотация. Сельское хозяйство в Кыргызской Республике является одним из ведущих секторов в процессе экономического развития страны, и вклад его составляет около четверти ВВП. За счет этого наблюдается обеспеченность занятостью больше половины населения в сельской местности. В получении выгодного сельскохозяйственного производства, ирригация играет очень важную роль и наличие хорошо управляемой надежной и эффективной ирригационной инфраструктуры является необходимым условием и показателем для повышения сельскохозяйственной продуктивности. Ранее внутрихозяйственная инфраструктура обслуживалась государственными и коллективными хозяйствами, но стала бесхозной после распада СССР. Местные органы власти и созданные организации водопользователей в поной силе не обладали достаточными институциональными, техническими и финансовыми ресурсами для надежной эксплуатации и качественного обслуживания внутрихозяйственной ирригационной инфраструктуры и выполнения ремонтных работ. В результате таких явлений многие системы пришли в упадок, а водопользователи испытывали большие трудности из-за недостаточного и своевременного процесса водоподачи и водопользования. Такие проблемы, разумеется, привели к сокращению сельскохозяйственного производства и выпадению некоторых орошаемых земель из севооборота.

Ключевые слова: сельское хозяйство, ирригационные системы, водопользование, изменение климата, водная инфраструктура, гидротехнические сооружения, адаптационные меры, эксплуатация сооружений

СУУ ИНФРАСТРУКТУРАСЫН КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮНҮН КЕСЕПЕТТЕРИНЕ АДАПТАЦИЯЛОО ЧАРАЛАРЫ

Баялиева Жамиля Аскаровна (ORCID 0000-0003-1961-4937),
Жумабай уулу Муххамедюсуп (ORCID 0009-0000-7131-1074),
Дуйшенбек кызы Гульнара (ORCID 0009-0008-8096-1771)

Кыргыз улуттук агрардык университети им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: ms.jamila62@mail.ru

Аннотация. Кыргыз Республикасынын айыл чарбасы өлкөнүн экономикалык өнүгүү процессиндеги алдыңкы тармактардын бири болуп саналат жана ИДПнын төрттөн бирине жакынын түзөт. Мунун аркасында айыл жериндеги калктын жарымынан көбү жумуш менен камсыз болгон. Кирешелүү айыл чарба өндүрүшүнө жетишүүдө ирригация абдан маанилүү ролду ойнойт жана жакшы башкарылган ишенимдүү жана эффективдүү ирригациялык инфраструктурага ээ болуу айыл чарба өндүрүмдүүлүгүн жогорулатуунун зарыл шарты жана көрсөткүчү болуп саналат. Буга чейин чарбалык инфраструктураны совхоздор менен колхоздор кармап турса, СССР тарагандан кийин ээсиз калган. Жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдарынын жана түзүлгөн суу пайдалануучулар уюмдарынын чарбалык ирригациялык инфраструктураны ишенимдүү эксплуатациялоо жана сапаттуу тейлөө жана оңдоо иштерин жүргүзүү үчүн жетиштүү институционалдык, техникалык жана финансылык ресурстары болгон эмес. Мындай көрүнүштөрдүн кесепетинен көптөгөн системалар жараксыз абалга келип, сууну өз убагында камсыз кылбагандыктан жана пайдаланбагандыктан суу пайдалануучулар чоң кыйынчылыктарга дуушар болушкан. Мындай көйгөйлөр, албетте, айыл чарба өндүрүшүнүн кыскарышына, бир катар сугат жерлеринин которуштуруп айдоодон ажырап калышына алып келди.

Өзөктүү сөздөр: айыл чарбасы, ирригациялык системалар, сууну пайдалануу, климаттын өзгөрүшү, суу инфраструктурасы, гидротехникалык курулуштар, адаптациялоо чаралары, курулуштарды эксплуатациялоо

MEASURES TO ADAPT WATER INFRASTRUCTURE TO THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE

Baialieva Jamila Askarovna (ORCID 0000-0003-1961-4937),
Jumabai Uulu Muhammadyusup (ORCID 0009-0000-7131-1074),
Duishenbek kyzy Gulnara (ORCID 0009-0008-8096-1771)

Kyrgyz National Agrarian University hamed after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: ms.jamila62@mail.ru

Abstract. Agriculture in the Kyrgyz Republic is one of the leading sectors in the country's economic development process and contributes about a quarter of GDP. Due to this, more than half of the population in rural areas is provided with employment. In achieving profitable agricultural production, irrigation plays a very important role and having a well-managed reliable and efficient

irrigation infrastructure is a prerequisite and indicator for increasing agricultural productivity. Previously, on-farm infrastructure was maintained by state and collective farms, but became ownerless after the collapse of the USSR. Local authorities and established water user organizations did not have sufficient institutional, technical and financial resources for reliable operation and high-quality maintenance of on-farm irrigation infrastructure and repair work. As a result of such phenomena, many systems fell into disrepair, and water users experienced great difficulties due to insufficient and timely water supply and use. Such problems, of course, led to a reduction in agricultural production and the loss of some irrigated lands from crop rotation.

Keywords: agriculture, irrigation systems, water use, climate change, water infrastructure, hydraulic structures, adaptation measures, operation of structures

Введение

Водные ресурсы - это стратегический природный ресурс, определяющий и обеспечивающий социально-экономическое устойчивое развитие, продовольственную, энергетическую безопасность и сохранение экосистемы Кыргызской Республики. Водные ресурсы являются основой жизнедеятельности населения всего бассейна, здоровья нации, экономической и социальной стабильности [2].

Средний многолетний годовой сток рек Кыргызской Республики составляет 48,7 км (3). Водные ресурсы полностью формируются на собственной территории Кыргызской Республики. Кыргызская Республика относится к числу государств, наиболее обеспеченных водными ресурсами, является зоной формирования стока рек Тарим (частично), Амударья (3%), Сырдарья (около 80%), Чу (78%), Талас (90%) [2].

В стране пять основных речных бассейнов, объем среднего годового стока приблизительно составляет 97 процентов, что охватывает 75 процентов земли (см. таблицу 1). В бассейнах наблюдаются существенные внутри сезонные и внутригодовые колебания в норме стока. Таким образом, использование водных ресурсов для выработки электроэнергии, орошения, промышленного и муниципального назначения вызвало необходимость строительства плотин. В стране 18 плотин, 13 из них в основном используются в целях орошения. Емкость плотин и водохранилищ составляет 1,656 миллионов м^3. Использование подземных вод ограничивалось применением в быту и промышленности [1].

Основные речные бассейны Кыргызской Республики

Бассейн реки	Площадь бассейна, км^2 (Область)	Среднегодовой сток, миллион м^3 (% от общего кол-ва в КР)
Сыр Дарья (Нарын)	99,458 (Джалалабад, Нарын, Ош)	27,250 (58%)
Аму-Дарья	7,700 (Ош)	1,930 (4%)
Чу	14,154 (Чуй, Нарын)	5,090 (11%)
Талас	7, 640 (Талас)	1,740 (4%)
Иссык-Куль	15,738 (Иссык-Куль)	4,680 (10%)

Источник: ПРООС ПУУВР

Меры по адаптации водных ресурсов к изменению климата в основном определяется спецификой водопотребления. Для Кыргызской Республики основным сектором, потребляющим водные ресурсы, является сельское хозяйство, которое использует для целей ирригации в последние годы 92-96%. При выборе мер по адаптации необходимо также учитывать ожидаемое уменьшение поверхностного стока, а также чрезвычайные климатические явления, которые не могут быть спрогнозированы. За счет изменения климата есть серьезные основания полагать, что наводнения будут более мощными, а засухи более частыми и длительными. Разрабатываемые этапы адаптационного процесса должны быть конкретизированы для каждого региона, но в любом случае общими действиями для всех регионов являются:

– Более эффективное и бережное управление ирригационными системами с целью сохранения и сокращения водопотери;

– Регулирование поверхностного стока и создание запасов воды в искусственных водохранилищах;

– Использование современных, более эффективных систем и режимов водораспределения для снижения ее потери;

– Стимулирование водопользователей к более эффективному использованию водных ресурсов за счет внедрения системы платного водопользования.

Меры по адаптации фактически являются развитием существующего комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций, основными компонентами которых являются:

– Пространственное планирование всех чрезвычайных ситуаций, включая определение зон повышенной опасности и требования по использованию этих зон;

– Инженерные мероприятия, ликвидирующие источник опасности и предпосылки.

Фактически, как указано выше, основные меры (сокращение водопотери, улучшение водопользования, повышение эффективности ирригационной системы и т.д.) нужно рассматривать в комплексе и включить в анализ воздействий окружающей среды, превентивных мер и мер по их смягчению оценки окружающей среды.

Материалы и методы исследования

В данной статье рассмотрим процесс модернизации ирригации бассейна реки Нижняя Сырдарья. Эта зона имееет высокий риск засухи и умеренный риск наводнений и селедуков. Бассейн реки Сырдарья имеет самый высокий спрос и самый высокий потенциал развития подачи в стране. Следующим идет бассейн реки Чуй с немного меньшим спросом, но аналогичным потенциалом развития подачи. Кроме того, обе зоны хорошо связаны с ключевыми рынками в Бишкеке и Оше и могут требовать более высоких цен на сельскохозяйственную продукцию, тем самым имея наивысший потенциал для диверсификации существующих структур посевов в сторону выращивания ценных культур [1].

Данный рассматриваемй район расположен топографически в среднегорной гористой местности и долинах. Климат в регионе наблюдается в переходной зоне от субтропического к умеренному. Для повышения устойчивости водного сектора к изменению климата и стихийным бедствиям возможно следующим образом и посредством:

- Модернизированной и хорошо обслуживаемой инфраструктуры;
- Улучшенного управления сельским хозяйством;
- Улучшенного внутрихохяйственного управления водными ресурсами;
- Улучшенного сбора и анализа данных.

В результате выполнения предполагаемых мер, вызовет положительное экологическое и социальное воздействие, которое будет включать следующие аспекты:

- Повышение уровня безопасности подачи ирригационной воды;
- Повышение занятости местного населения;
- Возможное снижение стоимости сельскохозяйственной продукции, ведущее к улучшению качества жизни;
- Возможное снижение стоимости орошения, ведущее к повышениюконкурентоспособности фермеров и предпринимателей в сельскохозяйственной отрасли.

Также для уменьшения влияния изменения климата включает строительные работы и оборудование, институциональное развитие и мероприятия по наращиванию потенциала.

Рассмотрим какие будут результаты на примере канала Кожо-Кайыр и учитывая, что воздействия на окружающую среду, которые будут вызваны реабилитацией канала Кожо-Кайыр, являются смягчаемыми или могут быть уменьшены во время строительства. Как известно высшим законодательным документом в Кыргызской Республике является Конституция Кыргызской Республики 1993 г. (последняя редакция 2016 г.), которая устанавливает принципы управления природными ресурсами и окружающей средой и посредством своей правовой базы регулирует отношения между пользователями природных ресурсов и государством. Наиболее актуальное природоохранное законодательство включает Закон об охране окружающей среды 1999 г. и Закон об экологической экспертизе. Потенциальных негативных воздействий можно избежать либо путем проектирования и планирования строительства, либо с помощью проверенных и установленных мер по их снижению. Важно отметить, что запланированные мероприятия должны осуществляться на существующих объектах. Выявленные потенциальные негативные воздействия могут быть эффективно смягчены - скорее всего, они будут сильно положительными по сравнению с существующими условиями. Чтобы гарантировать, что потенциальные негативные воздействия не материализуются или сведены к минимуму, рекомендуется набор конкретных мер по смягчению воздействия для устранения выявленных негативных воздействий.

Результаты исследования

По выполнению вышеперечисленных адаптационных мер можно получить следующие результаты:

Во первых защищенная и модернизированная ирригационная инфраструктура. Обеспечение защиты и модернизацию ирригационных систем для повышения производительности, и устойчивости к стихийным бедствиям примерно на 20 000 гектарах орошаемых земель. Также будет осуществляться меры по модернизации и строительству основных каналов и каналов на более низком уровне (внутрихозяйственные) и связанные с ними объекты инфраструктуры, такие как защищающие от селей конструкции, а также перегораживающие сооружения и отводящие каналы. Для обеспечения справедливыми и устойчивыми результатами необходимо совместное планирование и разработка с участием агенства водных ресурсов, АВП (Ассоциация водопользователей) и других ключевых заинтересованных сторон [1,4].

Во вторых совершенствование ирригационной системы и управления сельскохозяйственными землями укрепит управление, эксплуатацию и техническое обслуживание целевых ирригационных систем, включая практическое управление засухой и климатическими рисками для обеспечения устойчивости выгод от инвестиций.

Дискуссия

Для повышения устойчивости ирригационной системы канала Кожо-Кайыр к изменению климата и стихийным бедствиям в проект входят:

- Реконструкция зимнего сброса на головном водозаборе на реке Исфайрам-Сай-1шт;
- Реконструкция канала трапециевидного сечения в монолитной бетонной облицовке с границами из G-блоков с ПК 20 + 00 (20 + 00) до ПК 63 + 80 (62 + 20) – 4 554 м;

- Реконструкция канала трапециевидного поперечного сечения в бетонной облицовке с ПК 66 + 00 до ПК 72 + 72 – 672м;

- Реконструкция канала трапециевидной формы в бетонной облицовке с ПК 93 + 50 до ПК 94 + 20; от ПК104+40 до ПК 105+20; и 106+20 до 108+30 – 360м;

- Реконструкция насыпного земляного канала, имеющего трапециевидное поперечное сечение в бетонной облицовке с ПК 112 + 68 до ПК 116 + 83 – 415м;

- Защита канала от перепадов на откосах с ПК 181 + 30 до ПК 193 +79; с ПК 208 + 80 до ПК 220 +79 – 2 448м;

Выводы

Рассматриваемый магистральный канал Кожо-Кайыр расположен в Кадамжайском районе Баткенской области. Канал введен в эксплуатацию в 1965 году и забирает оросительную воду из реки Исфайрам-Сай для водоснабжения трех АВП на левом берегу реки. Таким образом от защиты влияния изменения климата в данном районе проведут реабилитационные работы по восстановлению участков магистрального канала Кожо-Кайыр. За долгие годы эксплуатации каналы пришли в ужасное состояние; происходит очень большая потеря поливной воды на фильтрацию. Все разрушенные участки каналов подлежат реабилитации. Предусмотренные проектом реабилитационные работы предотвратят разрушение каналов, уменьшат фильтрационные потери воды и восстановят пропускную способность каналов; водопользователи получат необходимое количество поливной воды, что положительно скажется на повышении урожайности сельскохозяйственных культур и развитии животноводства. В результате все эти мероприятия дадут положительный результат направленного на:

- улучшить инфраструктуру объекта,
- внести свой вклад в устойчивое развитие территории,
- снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф.

Также предусматривается реконструкция лотка и сделают защиту осыпей канала, а также реконструкцию гидропостов, оборудованные контрольно-измерительными приборами и восстановление зимнего сброса на ГВС. Использование поверхностной воды влечет за собой необходимость применения сооружений комплексной очистки природных вод от содержащихся в них веществ органического и неорганического происхождения, а также микроорганизмов [3].

Использованная литература

1. Отчет проекта по устойчивости к изменению климата и стихийным бедствиям в секторе водных ресурсов – Подпроект Кожо-Кайыр. Экологическое обследование -2020.
2. Национальная водная стратегия Кыргызской Республики до 2040 года (к указу президента Кыргызской Республики от 10 февраля 2023г. № 23)
3. Баялиева Ж.А., Уметов У. “Инженерные решения водопотребления в горной месности” / Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. -2023. -№ 2 (69). - С. 54-58. ISSN 1694-6286
4. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика/ под ред. В.П.Недриги. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с.
5. Интернет ресурсы: «Акипресс»

УДК 631.61:626/627(091)

ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА КАЗАХСТАНА

Джайсамбекова Р.А. (ORCID 0000-0002-0431-124X),
Аманбаева Б.Ш. (ORCID 0000-0001-5000-2555),
Устабаев Т.Ш. (ORCID 0000-0001-6467-30-69),
Басманов А.В. (ORCID 0000-0002-8552-4158),
Шайдуллина Е.Г. (ORCID 0009-0002-8653-7679)

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,
Тараз, Казахстан

Аннотация. На юге Казахстана, где расположены основные площади орошаемых земель, из-за нерационального использования водных ресурсов и изменения экологических условий существенно ухудшилось их мелиоративное состояние, что в целом приводит к снижению продуктивности почв и ухудшению социально-экономических условий проживающего здесь населения. В Республике Казахстан с каждым годом усиливаются процессы деградации и опустынивания, снижается плодородие почвы, наблюдается снижение урожайности культур и ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель, связанное с изменением климатических и хозяйственных факторов. Экстенсивное использование орошаемых почв, неудовлетворительное состояние оросительных и коллекторно-дренажных сетей, несоответствие их технических параметров проектным нормам привело к резкому ухудшению почвенно-мелиоративных условии орошаемых массивов юга Казахстана.

Ключевые слова: орошение, почва, мелиорация, засоление, грунтовая вода, деградация

КАЗАКСТАНДЫН ТУШТУГУНДАГЫ СУАРМАЛГАН ЖЕРДИН ЭКОЛОГИЯЛЫК-МЕЛИОРАТИВДИК АБАЛЫ

Аннотация. Сугат жерлердин негизги аянттары жайгашкан Казакстандын түштүгүндө суу ресурстарын рационалдуу эмес пайдалануудан жана экологиялык шарттардын өзгөрүшүнөн улам алардын мелиоративдик абалы бир топ начарлап кеткен, бул жалпысынан кыртыштын түшүмдүүлүгүнүн төмөндөшүнө жана жер кыртышынын абалынын, бул жерде жашаган калктын социалдык-экономикалык шарттары начарлашына алып келет. Казакстан Республикасында деградация жана чөлгө айлануу процесстери жыл сайын күчөп, кыртыштын асылдуулугу төмөндөп, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү төмөндөп, климаттык жана экономикалык факторлордун өзгөрүшүнө байланыштуу сугат жерлердин мелиоративдик абалынын начарлашы байкалууда. Сугат жерлерин кенири пайдалануу, ирригациялык жана коллектордук-дренаждык тармактардын канааттандырарлык эмес абалы, алардын техникалык параметрлеринин долбоордук нормаларга ылайык келбегендиги Туштук Казакстандын сугат жерлеринде кыртыштын жана мелиоративдик абалдын кескин начарлашына алып келди.

Өзөктүү сөздөр: сугаруу, топурак, мелиорация, шорлануу, жер астындагы суулар, деградация

ECOLOGICAL AND MELIORATION STATE OF IRRIGATED LANDS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Abstract. In the South of Kazakhstan, where the main areas of irrigated lands are located, due to the irrational use of water resources and changes in environmental conditions, their meliorative state has significantly worsened, which generally leads to a decrease in soil productivity and deterioration of the socio-economic conditions of the population living here. In the Republic of Kazakhstan, the processes of degradation and desertification are intensifying every year, soil fertility is decreasing, there is a decrease in crop yields, and a deterioration in the meliorative state of irrigated lands associated with changes in climatic and economic factors. Extensive use of irrigated soils, the unsatisfactory state of irrigation and collector-drainage networks, and the discrepancy between their technical parameters and design standards have led to a sharp deterioration in the soil-meliorative conditions of irrigated areas in the South of Kazakhstan.

Keywords: irrigation, soil, melioration, salinization, groundwater, degradation

Введение

В настоящее время из существовавших 2,24 млн.га орошаемых земель Казахстана используется около 1,5 млн. га. При этом более 90% площадей орошаемых земель расположены на территории южных областей: Алматинской, Жетысуской, Жамбылской, Туркестанской, Кызылординской. Наибольшие площади орошаемых земель расположены в бассейне р.Сырдарьи.

Согласно «Информации об использовании и мелиоративном состоянии орошаемых земель, техническом состоянии коллекторно-дренажной сети, о проводимых мероприятиях по улучшению орошаемых земель за 2020-2021г.», подготовленной Комитетом по водным ресурсам и местных исполнительных органов по запросу Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, из общей площади орошаемых земель 2 243.4 тыс. га в 2021 году не использовались 685.8 тыс. га или 30.6 % [1]. Основной причиной не использования орошаемых земель является значительный износ и выход из строя оросительных и дренажных систем, сопровождающиеся ухудшением мелиоративного состояния земель. Это связано с тем, что на массивах орошения, поделенных между множеством крестьянских, фермерских и другими хозяйствами, многие межхозяйственные, внутрихозяйственные оросительные и дренажные системы остались без организованного содержания и ухода.

Значительной проблемой в орошаемом земледелии является также отсутствие водоучетных приборов и регулирующих распределительных сооружений на оросительных каналах. В результате возникает неравномерность использования поливной воды в зависимости от местоположения орошаемых участков по отношению к магистральному каналу. Фермеры, чьи поля расположены в непосредственной близости к магистральному каналу, воду получают в избытке, а по мере удаления земельных участков возникают проблемы с поливной водой. В то же время плата за водопользование, во многих случаях, взимается не от объема использованной воды на полив, а по тарифу на 1 га поливных земель.

Все это приводит к неэкономному расходованию воды и непроизводительным сбросам ее, а при отсутствии надежной коллекторно-дренажной сети происходит поднятие грунтовых вод, вызывая засоление и заболачивание почв. От 30 до 60 % поданной воды безвозвратно теряется, пополняя грунтовые воды.

Материалы и методы исследования

Орошаемое земледелие, на юге Казахстана более востребованное и в несколько раз продуктивнее богарного земледелия. По данным сводного аналитического отчета Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан о состоянии и использовании земель за 2021 год с 1991 года площадь орошаемых земель по республике уменьшилась на 107,6 тыс. га и при этом практически по всем областям произошло снижение площадей орошаемых земель за исключением Павлодарской и Туркестанской областей, где отмечен рост орошаемых земель соответственно на 55,5 и 54,7 тыс.га [1].

Мелиоративное состояние орошаемых земель в основном устанавливается по гидрогеологическим и почвенно-мелиоративным показателям, такие как глубина залегания уровня грунтовых вод и ее минерализация, а также степень засоления почвенного покрова, которые в основном связаны с недостаточной дренированностью орошаемых земель из-за неэффективной работы открытой коллекторно-дренажной сети и скважин вертикального дренажа.

Главной причиной ухудшение почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель является засоление, осолонцевание и ощелачивание почв, из-за выхода из строя скважин вертикального дренажа [2]. Например, в Мактааральском массиве орошения (Мактааральский и Жетисайский районы) Туркестанской области, когда то работала 884 скважин вертикального дренажа, но все они по разным причинам пришли в негодность, их сейчас восстанавливают, и настоящее время работают около 500 скважин. Кроме того, коллекторно-дренажная сеть, которая в основном представлена открытыми каналами и отводами до 10-15% инфильтрационных вод за пределы массивов орошения, из-за зарастания и заиления не полностью обеспечивают дренированность орошаемых земель.

Опыт орошаемого земледелия показывает, что в настоящее время одной из причин увеличения объемов непроизводительных потерь и снижения эффективности полива на орошаемых землях являются не соблюдение режима и технологии орошения. В результате этого, на многих ирригационных системах происходит несоответствие размеров и сроков полива с требуемыми нормами и сроками. В результате чего увеличивается продолжительность полива и величина поливных норм.

Увеличение поливных норм и размеров непроизводительных потерь при орошении приводит к интенсивному подъему уровня залегания грунтовых вод и увеличению дренажного стока. Поэтому в настоящее время на многих ирригационных системах Южного Казахстана сформировался гидроморфный режим почв. Следовательно, на таких землях грунтовые воды неизбежно поступает в зону аэрации (за счет капиллярного поднятия влаги), что позволяет повысить водообеспеченность ирригационных систем. Однако использование грунтовых вод на субирригацию, при низком их качестве приводит к усилению деградационных процессов в корнеобитаемом слое почв.

В условиях роста дефицита водных ресурсов в вегетационный период на ирригационных системах, еще одним из путей повышения водообеспеченности орошаемых земель является использование коллекторно-дренажных вод на орошение. Возможность использования слабоминерализованных (до 3 г/л) коллекторно-дренажных вод на орошение подтверждают исследования ученых разных стран [3, 4]. Вместе с тем использование коллекторно-дренажных вод повышенной минерализацией и низким качеством приводят к ухудшению эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель.

Высокая вариабельность минерализации и качественного состава солей, в водных ресурсах на ирригационных системах требует оценки их качества и установление пределов их использования на орошение.

Эколого-мелиоративная оценка качества оросительных вод на орошение сельскохозяйственных культур проводятся по следующим показателям: опасности засоления почв; опасности осолонцевания почв; токсичности отдельных ионов. Для этой цели используются методики, разработанные И.Н. Антиповым-Каратаевым и Г.М. Кадером; натриевое адсорбционное отношение (SAR*), учитывающие дополнительный эффект от наличия в почве кальция (США).

Качество поливной воды зависит не только от общей минерализации и содержания аниона хлора, но и во многом предопределяется отношением ионов хлора к сульфатам (Cl^-/SO_4^{2-}). От этого зависят темпы накопления солей в почвогрунтах, размеры оросительных или промывных норм и условия их применения.

На процессы осолонцевания почв влияет и бикарбонат натрия в воде, который, осаждая катионы кальция и в несколько меньшей степени магния, нарушает катионное равновесие и увеличивает опасность натриевого засоления. Оценка проводится по величине ОКН (остаточного карбоната натрия), определяемого по разности между щелочностью и суммой ионов кальция и магния [5,6].

Опасность содового засоления почв оценивается по содержанию в воде нормальной соды - Na_2CO_3. Если Na_2CO_3 < 0,3 мг-экв/л - вода безопасна для орошения; Na_2CO_3 = 0,3-0,6 мг-экв/л - пригодна для орошения; Na_2CO_3 > 0,6 мг-экв/л – непригодна для орошения без внесения мелиорантов.

По значениям водородного показателя (pH) оценивается щелочность воды.

Оценка влияния магния осуществляется определением процентного содержания магния от его отношения к сумме катионов кальция и магния, который оказывает вредное влияние на почву, если его процентное содержание выше 50%.

Оценка качества водных ресурсов вышеприведенными методами позволяет комплексно, а следовательно с высокой надежностью установить пределы использования оросительных, коллекторно-сбросных и грунтовых вод на орошение и субирригацию.

Результаты исследования

Ухудшение технического состояния оросительных сетей и не соблюдения режима орошение сельскохозяйственных культур обуславливают большие размеры непроизводительных потерь на каналах различного порядка и на орошаемых землях при поливах. В результате снижение дренированности ирригационных систем из-за выхода из строя всех скважин вертикального дренажа (СВД) и ухудшения технического состояния коллекторно-дренажной системы (КДС) происходит подъем уровня грунтовых вод (таблица 1).

Из представленных материалов видно, что наиболее низкую дренированность имеют орошаемые земли Кызылординской области, где 98,5% орошаемых земель имеет глубину залегания грунтовых вод от 1 до 3 м.

В целом около половины (50,3%) орошаемых земель Южного Казахстана имеют глубину залегания грунтовых вод до 3 м, то есть грунтовые воды активно влияют на эвапотранспирацию сельскохозяйственных культур.

Таблица 1

Распределение орошаемых земель по глубине залегания грунтовых вод, тыс.га/%

Найменование областей	Всего орошаемых земель	Глубина залегания, м			
		<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
Алматинская, Жетисуская область	581,6	32,9	240,0	177,6	131,1
	100	5,6	41,3	30,5	22,6
Жамбылская область	152,8	2,30	44,2	68,6	37,7
	100	1,5	30,0	44,9	24,6
Туркестанская область	511,7	0,4	162,0	175,6	173,6
	100	0,1	31,7	34,3	33,9
Кызылординская область	300,0	20,4	275,0	4,6	
	100	6,8	91,7	1,5	
По Южному Казахстану:	1546,1	56,0	721,2	426,4	342,4
	100	3,6	46,7	27,6	22,1

Снижение дренированности орошаемых земель, подъем уровня залегания минерализованных грунтовых вод, а также высокая минерализация оросительной воды приводит к усилению деградационных процессов в корнеобитаемом слое почв (рисунок 1).

Рис. 1. Засоленные (Кызылорда) и солонцеватые (Махтаарал) почвы

В условиях дефицита оросительных вод, одним из способов повышения водообеспеченности ирригационных систем является использование коллекторно-дренажных вод на орошение и промывку засоленных почв, по данным ЮКГМЭ [2], объем дренажно-сбросных вод, отведенный с орошаемых земель Туркестанской области изменяется в пределах 492,4-625,1,млн.м^3 (таблица 2).

Таблица 2

Сведения об объемах сбросных коллекторно-дренажных вод в разрезе районов Туркестанской области, млн.м3

Районы	2019 г.	2020 г.	2021 г.	в том числе	
				вегетационный период	июль-август месяцы
Шардаринский	238,6	250,1	162,7	161,3	62,1
Мактааральский	107,3	131	106,8	64,2	25,9
Жетысайский	101,1	120,3	103,7	55,1	19,8
Сарыагашский	90,7	43,4	48,5	24,3	8,4
Ордабасинский	36,4	24,6	26,3	23,9	7,8
Казыгуртский	32,9	24,8	28,0	7,5	2,6
Сауран	18,1	16,9	16,4	7,5	2,3
Всего:	625,1	611,1	492,4	343,8	128,9

Динамика объемов коллекторно-дренажных вод показывает, их наибольшие значения имеют Махтааралский и Шардаринский массивы орошения. Например, объемы коллекторно-дренажных вод в Махтааральском массиве орошения (Мактааральский и Жетисайский районы) изменялись в пределах 208,4,6-251,3 млн.м^3, а в Шардаринском – 162,7,6-250,1 млн.м^3 [2].

Сравнительный анализ объемов коллекторно-дренажных вод в других южных областях показывает, что их наименьшие показатели получены на орошаемых землях Жамбылской области (таблица 3). Это объясняется тем, что все коллекторно-дренажные воды орошаемых земель бассейна рек Аса-Талас полностью сбрасываются в оросительные каналы и используется на орошение сельскохозяйственных культур.

Таблица 3

Объемы коллекторно-дренажных вод с орошаемых земель, млн.м^3

Показатели	Бассейновые ВХК			
	Алматинс-кая область	Жамбылс-кая область	Туркестанская	Кызылординская область
Дренажно-сбросной сток, млн.м^3	320-340	3,46 -5,0	492,4	225 - 280

Экологическая обстановка орошаемых земель Кызылординской области взаимосвязана с минерализацией коллекторно-дренажного стока воды, который изменяется в пределах от 2 до 4 г/л и имеет тенденцию к увеличению, которое за последние десять лет выросло почти на 60%. Это свидетельствует о продолжающихся процессах засоления территории, обусловленных с одной стороны ростом минерализации оросительной воды, а с другой недостаточной дреннированностью территории (таблица 4).

Таблица 4

Распределение орошаемых земель Кызылординской области по степени засоления верхней метровой толщи за 2021 г.

Найменование районов	Площади земель, га				
	Всего орошаемых земель	Незасоленных	Слабо засолен-ных	Средне-засолен-ных	Сильно и очень сильноза-соленных
Жанакорганский	41469,7	-	22023	16607	2839,7
Шиелийский	37106	-	19584	16409	1113
Сырдарьинский	47525	-	22176	16916	8433
г.Кызылорда	10542,8	-	6592	3573	377,8
Жалагашский	44610	-	12221	7584	24805
Кармакчинский	38850	-	24658	10670	3522
Казалинский	30876,3	-	8808,3	14392	7676
Аральский	3078	-	327	1478	1273
По области:	254057,8	-	116389	87629	50039,5

Наблюдение за уровнем грунтовых вод ведется по 833 скважинам режимной сети, расположенным по семи районам Кызылординской области.

Одним из факторов, оказывающих влияние на мелиоративное состояние орошаемых земель является уровенно-солевой режим грунтовых вод, а также неудовлетворительное состояние КДС, повсеместно имеющий деформации откосов в результате их обрушения и заиленности. Об этом свидетельствует то, что перед вегетационный период на орошаемых землях УГВ распределился в таких пределах от 0-1м -209 га, от 1,0 - 1,5м – 5027га, от 1,5 - 2,0м – 15057га, от 2,0 - 2,5м - 82516га, от 2,5 - 3,0м – 105845га, от 3,0 – 5,0 м - 42614га, более 5,0 м – 2789,8га (рисунок 2).

В этот период оросительная вода смыкается с грунтовой, в связи с чем формируется инфильтрационный «бугор» под всей территорией орошаемого массива, вызывая при этом общий подъем уровня грунтовых вод.

В результате визуального и лабораторного обследований было выявлено 50040га мелиоративных неблагополучных земель, из них по причинам засоления 17577га, заболачивания 28642 га, недопустимо близкого залегания УГВ 3821 га.

Всего с хорошим состоянием земель составляет 116389 га, удовлетворительным 87629 га, неудовлетворительным 50040 га.

На юге Казахстана проблема Аральского моря почти уже три десятилетие привлекает пристальное внимание научных и народнохозяйственных организаций и широкой общественности, чтобы не допустить гибели центрально азиатского моря, попавшего в экологическую катастрофу. Ныне со дня начала высыхания Арала ежегодно ветрами

поднимаются миллионы тонн соли, пыли, песка. Все это разносится на тысячи километров. Экосистема Приаралья уже разрушена. В колоссальном регионе исчезли сотни видов флоры и фауны, опустыниваются земли. Почвенный покров обсыхающего дна моря, как показали ученые, находится в критической стадии формирования и отличается сильной засоленностью. Сразу же после обнажения и обсыпания морского дна образуются солончаки хлоридного, сульфатно-хлоридного магниево-натриевого типа засоления, переходящие в приморские хлоридно-сульфатные натриевые солончаки. Понижение уровня Аральского моря способствует аридизации окружающей территории, усилению континентальности климата, ухудшению условий развития растительности Приаралья.

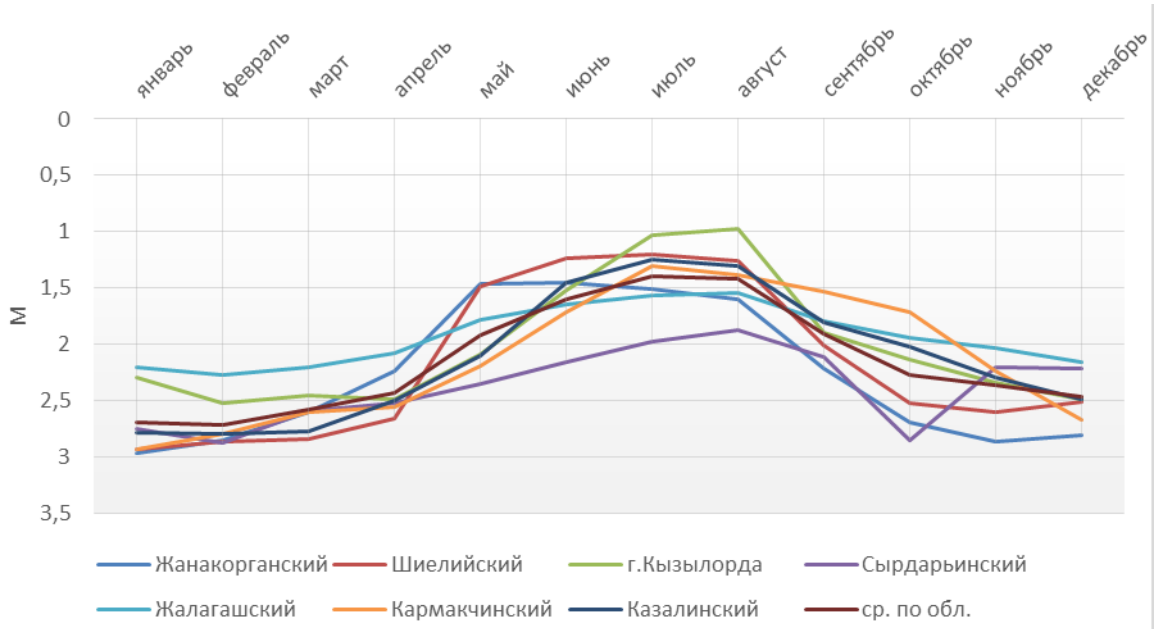


Рис. 2. Динамика залегания уровня грунтовых вод (м) на орошаемых землях в разрезе районов Кызылординской области за 2021 г.

По степени минерализации и химическому составу перед вегетации орошаемых культур грунтовые воды преимущественным распространением пользовались с общей минерализацией от 1 до 3 г/л – 108235га, от 3-5 г/л – 81391,3 га, от 5 -10 г/л – 48523,5га, более 10г/л – 15908га тип засоления хлоридно-сульфатный, сульфатного состава (рисунок 3).

Рис. 3. Динамика минерализации грунтовых вод (г/л) на орошаемых землях по районам Кызылординской области за 2021 г.

В конкретных природно-хозяйственных, гидрогеологических, почвенно-мелиоративных и водохозяйственных условиях формируется вода с определенным химизмом. Поэтому химический состав вод и оценку их качества необходимо проводить регионально, с учетом закономерностей изменения химического состава по мере роста общей минерализации.

Опыт эксплуатации оросительных систем показывает, что динамика солевого режима почв зависит не только от технического состояния оросительной и коллекторно-дренажной сети, но и технологии орошения, водообеспеченности орошаемых земель. В таких случаях эффективность орошаемого земледелия зависит от водности источников орошения, технического состояния оросительной сети, технологии орошения, культуры земледелия (агротехники, ротации сельхозкультур, системы удобрений) и совершенства службы эксплуатации оросительных систем. Поэтому в сложившейся ситуации на орошаемых землях Мактааральского массива орошения, из-за несоблюдение технологии полива сельскохозяйственных культур, низкого технического состояния оросительных сетей и КДС, нерабочих СВД, повышение минерализации оросительных вод происходит усиление темпов протекания деградационных процессов [8,9].

По исследованиям в разные годы сотрудниками КазНИИВХ сравнительный анализ степени засоления почв, отобранных с различных мест, орошаемых земель Голодностепского массива (Мактааральский массив) в 1982-1987 г и 2005-2009 годах показал усиление процессов засоления почв [10]. Установлено, что с 1985 по 2009 годы, общие запасы солей в 0-40 см слое поднялись с 0,384% до 0,541% или на 8,6 т/га (таблица 5). Содержание солей в верхнем 0-40 см слое составило 40,9 % от количества солей 1985 года. Увеличение общих запасов солей в 0-100 см слое за 25 лет равнялось 37,0% или 24,0 т\га

Таблица 5

Изменение содержание солей в корнеобитаемом слое за период с 1985 по 2009 г.

Год	Горизонт, см	Количество солей					
		сумма		токсичные		хлор	
		%	т/га	%	т/га	%	т/га
2009	0-40	0,541	29,6	0,271	14,8	0,040	2,2
	0-100	0,562	79,8	0,313	45,7	0,038	5,4
1985	0-40	0,384	21,0	0,248	12,9	0,020	1,0
	0-100	0,410	55,8	0,255	34,7	0,021	2,9
Разница	0-40	0,157	8,6	0,023	1,9	0,020	1,2
	0-100	0,152	24,0	0,050	11,0	0,017	2,5

Из приведенных данных видно, что в корнеобитаемом слое почв интенсивно накапливаются ионы хлора, которые являются наиболее токсичными элементами. При этом установлено, что в 0-40 см слое их количество повысилось в 2 раза или на 1,2 т/га, в 0-100 см на 81% или на 2,5 т/га. Причиной быстрого накопления токсичных хлоридов является близкое залегание грунтовых вод, их легкорастворимость и низкая сорбционная способность. В результате этого их миграция из грунтовых вод в верхние слои почвогрунтов усиливается. Накопительный характер солей в корнеобитаемом слое почв предопределил рост площадей засоленных орошаемых земель (таблица 6).

Таблица 6

Изменение степени засоления почвогрунтов в Махтааральском массиве (в слое 0-100 см)

Год	Площадь орошения, тыс.га	В том числе			
		не засоленные и слабозасоленные		средне и сильнозасоленные	
		га.	%	га.	%
1995	125,4	93,6	74,6	31,8	25,4
2000	125,3	89,2	71,2	36,1	28,8
2005	138,8	92,2	66,4	46,6	33,6
2012	138,8	86,7	63,0	52,1	37

В условиях орошения одной из причин ухудшения почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель является осолонцевание почв, поэтому дан анализ динамики катионного состава ППК (почвенно- поглощающий комплекс) за 25 лет (таблица 7).

Аналогичные эколого-мелиоративные процессы протекает и на других ирригационных системах Южного Казахстана: на ирригационных системах Алматинской, Жетисуской, Жамбылской, Туркестанской и Кызылординской областей. По данным ГГМЭ за 2021 год площади засоленных орошаемых земель повысилась, и составляют следующие значения (таблица 8).

Сравнительный анализ приведенных показателей показывает, что площадь не засоленных орошаемых земель составляет 883,9 тыс.га или 56,7 %, засоленных земель 43,3%, в том числе слабозасоленных – 18,1%, среднезасоленных – 18,1%, сильнозасоленных – 7,1% от площади орошаемых земель Южного Казахстан.

Таблица 7

Почвенно-поглощающий комплекс почв Голодностепского массива

Год	Горизонт, см	Почвенно-поглощающий комплекс, мг-экв				Почвенно-поглощающий комплекс, % от суммы		
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	$\Sigma_{кат.}$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}
1985	0-20	8,8	3,1	0,36	12,26	71,8	25,3	2,9
	20-40	9,7	3,1	0,61	13,41	72,3	23,1	4,6
	40-60	9,2	3,2	0,46	12,86	71,5	24,9	3,6
	0-60	9,2	3,1	0,48	12,78	72,0	24,2	3,8
2010	0-20	8,2	4,4	0,35	12,95	63,3	34,0	2,7
	20-40	7,9	4,3	0,22	12,42	63,6	34,6	1,8
	40-60	7,8	4,2	0,17	12,17	64,0	34,5	1,5
	0-60	8,0	4,3	0,25	12,55	63,7	34,3	2,0

Таблица 8

Распределение орошаемых земель по степени засоления почвы, тыс. га/ %

Найменование областей	Площади земель, га				
	Всего орошаемых земель	Незасоленных	Слабо засоленных	Среднезасоленных	Сильно и очень сильнозасоленных
Алматинская, Жетисуская	584,6	373,2	67,5	127,5	16,4
	100	63,8	11,6	21,8	2,8
Жамбылская*	140,3	109,3	20,5	6,8	3,7
	100	77,9	14,6	4,9	2,6
Туркестанская	577,5	401,4	76,9	58,5	40,7
	100	69,5	13,3	10,1	7,1
Кызылординская	254,1	-	116,4	87,7	50,0
	100	-	45,8	34,5	19,7
По Южному Казахстану	1556,5	883,9	281,3	280,5	110,8
	100	56,7	18,1	18,1	7,1

* - по 6 районам области

Дискуссия

Современные системы эколого-мелиоративного управления водо-земельными ресурсами, и плодородием почв на гидромелиоративных системах Казахстана приводят к нарушению природного равновесия в агроэкосистемах, ускоряют процессы загрязнения поверхностных и подземных вод, повышают уровень деградации орошаемых земель и неустойчивость в развитии орошаемого земледелия. Наметившаяся тенденция устойчивого истощения и загрязнения водных источников, используемых на орошение, ориентация на возделывание высокодоходных технических культур приводит к неизбежному росту норм орошения и минеральных удобрений на получение единицы сельхозпродукции. При таком способе хозяйствования увеличиваются нормы орошения и водоотведения, усиливаются процессы разрушения и выноса органоминеральных соединений, ускоряется динамика ощелачивания и слитизации почв. Данные, которых, в конечном счете, приводит к ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель.

По этой причине ухудшается эколого-мелиоративное и техническое состояние оросительных систем, что приводит к снижению плодородия почв и выпадению их из сельхозоборота. Анализ эколого-мелиоративного состояния ирригационных систем Казахстана показывает, что около 40% орошаемых земель подвергалось засолению, а 30% - осолонцеванию, ощелачиванию, потерям запасов питательных веществ. Это привело к снижению урожайности сельскохозяйственных культур в 1,5-2 раза.

Выводы

По данным МСХ РК, из общей площади орошаемых земель 2 243.4 тыс. га в 2021 году не использовались 685.8 тыс. га или 30.6 %. Основной причиной не использования орошаемых земель является значительный износ и выход из строя оросительных и дренажных систем, сопровождающиеся ухудшением мелиоративного состояния орошаемых земель.

На степень пригодности оросительной воды на орошение сельскохозяйственных культур влияют следующие факторы: опасность засоления почвогрунтов; опасность вторичного осолонцевания; токсичность отдельных ионов. Количественные показатели указанных факторов устанавливаются исходя из природно-хозяйственных, поч-

венно-мелиоративных и водохозяйственных условий объекта орошения. Поэтому пригодность воды для орошения необходимо оценивать комплексно, но в то же время индивидуально для каждого района

Желательно каждый сельхоз товаропроизводитель должен проводить оценку мелиоративного состояния своих орошаемых полей, качество используемых оросительных вод в специализированых лабораториях и получить консультацию специалистов таких как, например гидротехника, агронома и специалистов водной отрасли, для получения дополнительных знаний по эксплуатации земель. Что бы получить в конце высокий урожай сельскохозяйственной продукции и повышения рентабельности на этих землях.

Благодарности

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований при выполнении бюджетной программы 267 ПЦФ 2024-2026гг. по проекту: «Научно-техническое обеспечение сохранения, воспроизводства и эффективного распределения водных ресурсов для обеспечения водной безопасности Республики Казахстан» (ИРН BR23791322) и источником финансирования является Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан.

Авторы выражают признательность Комитету по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. и лично бывшему директору М Ю. Эсенбекова .за оказанную помощь при написании настоящей статьи.

Использованная литература

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. КУЗР МСХ РК. - г.Нур-Султан, 2021.
2. Сводные отчеты и кадастры о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за период 1990-2021гг. РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» МСХ РК. РГУ «ЮК ГГМЭ» МСХ РК. - Шымкент, 1990-2021.
3. Якубов Х. И., Усманов А.У., Броницкий Н.И. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. – Ташкент: САНИИРИ, 1982. – 77 с.
4. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. К мелиоративной оценке воды, имеющей щелочную реакцию // Почвоведение. – 1961. - №3. - С. 53-65.
5. Безднина С.Я. Принципы и методы оценки качества воды для орошения //Мелиорация и водное хозяйство. – 1989. -№8. –С.23-24.
6. A.Karimov, M.Qadir, A. Noble, F. Vyshpolsky and K.Anzelm. Development of Magnesium-Dominant Soils Under Irrigated Adriculture in Southern Kazakhstan. Pedosphere, Volume 19, June 2009, Pages 331-343.
7. Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Кызылординской области за 2021 год МСХ РК РГУ «Кызылординская гидрогеолога-мелиоративная экспедиция» г. Кызылорда - 2022 г.
8. Джайсамбекова Р.А., Балгабаев Н.Н., Басманов А.В. и др. Почвенно-мелиоративное состояние Мактааральского массива орошения // Материалы Международной конференции «Климат и водные ресурсы: мелиорации и экология» посвященной 70-летнему юбелею Б.М. Койбакова академика КАСХН, д.с.-х.н. – Тараз: ТОО «КазНИИВХ», 2022. - С. 153-159.
9. Джайсамбекова Р.А., Джумабеков А.А., Басманов А.В. Мелиоративное обоснование необходимости применения вертикального дренажа на орошаемых землях Мактааральского массива орошения // «Мелиоративное состояние орошаемых земель как главный фактор устойчивого развития орошаемого земледелия, 24 сентября 2021, г. Шымкент»: Сборник материалов международного семинара. - Шымкент: РГУ «ЮКГГМЭ», 2021. - С.54-67.
10. Рекомендации по использованию интегрированных технологий по эколого- мелиоративному управлению водо-земельными ресурсами на ирригационных системах Казахстана / Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д., Койбакова Е.С., Джайсамбекова Р.А., Басманов А.В. и др. (Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета КазНИИВХ, протокол № 5 от 05.08.2014 г.). – Тараз: КазНИИВХ, 2014. - 27 с.

УДК 631.626(575.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОСКОВСКОГО РАЙОНА

Джакупов Нурбек Канатпекович (ORCID 0009-0004-1032-7258)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. В статье рассматривается осушительная система Московского района, цель исследования изучить коллекторно-дренажную сеть. Осушительная система необходима для того чтобы улучшить водный режим переувлажненных земель, в ее состав входят регулирующая сеть, проводящая сеть, ограждающая сеть, водоприемник, лесополоса, гидротехнические сооружения, эксплуатационная сеть. Осушаемая территория нужна для выращивания сельхоз культур. Проводящая сеть это коллекторы открытые, закрытые, магистральный канал. Для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель необходимо повышать эффективность эксплуатации коллекторно-дренажной сети а также проводить механизированную очистку и промывку дренажной сети.

Ключевые слова: осушительная система, коллекторно-дренажная сеть, мелиоративное состояние, орошаемая площадь, эксплуатация, водный режим

МОСКВА РАЙОНУНУН КУРГАТУУ СИСТЕМАСЫН ИЗИЛДОО

Жакупов Нурбек Канатпекович (ORCID 0009-0004-1032-7258)
Кыргыз улуттук агрардык университети им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Макалада Москва районунун дренаждык системасы каралат, изилдөөнүн максаты коллектордук-дренаждык тармакты изилдөө болуп саналат. Суу баскан жерлердин суу режимин жакшыртуу үчүн дренаждык система керек; ал ченемдик тармакты, өткөрүүчү тармакты, тосмо тармагын, суу алгычты, токой тилкесин, гидротехникалык курулуштарды, эксплуатациялоо тармагын камтыйт. Кургатылган аймак айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн керек. Өткөргүч тармак ачык жана жабык коллекторлордон жана негизги каналдан турат. Сугат жерлердин мелиоративдик абалын жакшыртуу учун коллектордук-дренаждык тармактарды эксплуатациялоонун эффективдуулугун жогорулатуу, ошондой эле дренаждык тармактарды механикалаштырылган тазалоону жана жууп-тазалоону жургузуу зарыл.

Өзөктүү сөздөр: дренаж системасы, коллектордук-дренаждык тармагы, мелиоративдик абалы, сугат аянты, эксплуатация, суу режими

STUDY OF THE DRYING SYSTEM OF THE MOSCOW DISTRICT

Djakupov Nurbek Kanatpekovich (ORCID 0009-0004-1032-7258)
Kyrgyz National Agrarian University hamed after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. The article examines the drainage system of the Moscow district, the purpose of the study is to study the collector-drainage network. A drainage system is necessary in order to improve the water regime of waterlogged lands; it includes a regulatory network, a conductive network, a fencing network, a water intake, a forest belt, hydraulic structures, and an operational network. The drained area is needed for growing crops. The conductive network consists of open and closed collectors and a main channel. To improve the reclamation state of irrigated lands, it is necessary to increase the efficiency of operation of the collector-drainage network and also carry out mechanized cleaning and flushing of the drainage network.

Keywords: dehumidification system, collector-drainage network, reclamation state, irrigated area, exploitation, water mode

Введение

Общая площадь орошаемых земель в Московском районе составляет 42443 гектаров, 57 га орошаемой пашни не использовалась по следующим причинам: в Петровском а/о 39 га по причине заболоченности, в Чапаевском а/о 18 га не использовалось отдаленность.

По результатам составленного мелиоративного кадастра земель в хорошем мелиоративном состоянии 26210 га,

в удовлетворительном состоянии 5347 га, в неудовлетворительном 10886 га, которые в свою очередь подразделяются на земли:

-с недопустимой глубиной 4636 га.

-засолены в средней и сильной степени -5003 га.

-с недопустимой глубиной грунтовых вод на засоленной земле -1247 га.

Динамика мелиоративного состояния такова, что произошло улучшение мелиоративного состояния земель в сравнении с 2022 годом на 1335 га. Уменьшение земель в неудовлетворительном состоянии произошло из-за уменьшения площадей с недопустимым залеганием уровня грунтовых вод, причиной которых послужило высокое РН (ионоводородный показатель) грунтовых вод, который четко указывает на осолонцевание почв, а также уменьшились площади с заболоченными участками, там где проводились капитальные ремонты, коллекторно-дренажной сети. т.е. механизированная очистка и промывка коллекторно-дренажной сети.

Чтобы улучшить мелиоративную обстановку орошаемых земель Московского района, необходимо выполнить все предусмотренные кадастром мероприятия, и нужно также повысить эффективность эксплуатацию коллекторно-дренажной сети, повысить качество работ по оценке мелиоративного состояния земель, для этого необходимо своевременно и периодически проводить солевую сьемку орошаемых земель, и соблюдать правила агротехники выращиваемых культур, а также:

1. Провести анализ технического состояния дренажа
2. Ежегодно включать в финансовый план затраты на производство работ, направленных на мелиоративное улучшение орошаемых земель и ремонт внутрихозяйственного дренажа.
3. Провести ремонт коллекторно-дренажной сети
4. Соблюдать правила эксплуатаций коллекторно-дренажной сети и оросительной сети.
5. Не допускать при поливе устройств глухих перемычек на КДС.
6. Не допускать уничтожения наблюдательных скважин.

Материалы и методы исследования

В Московском районе эксплуатируется 975 км коллекторно-дренажной сети, из них 120,9 км межхозяйственных коллекторов, которые находятся на балансе МГО. Также в Московском районе имеется подтопленные населенные пункты, где уровни грунтовых вод находятся на глубине примерно 2,0 м. Это следующие 13 сел :Беловодское, Александровка, Кош-Тюбе, Садовое, Заря, Спартак, Сретенка, Ак-Сойок, Петровка, Кыз-Моло, Предтеченка, Кызыл-Туу, Беш-Корюк.

Из общей орошаемой площади Беловодского а/о 3940 га., земли в хорошем мелиоративном состоянии 3690 га и неудовлетворительным мелиоративным тосостоянием-250 га. Это земли с недопустимой глубиной уровня грунтовых вод. В отчетном году орошение проводилось только ирригационно-пригодной водой. И за год с оросительной водой поступило 609 тонн солей, а вынос за пределы а/о составил 5188 тонн. Дренаж выполняет свою роль по отводу минерализованных грунтовых вод. В Беловодском а/о эксплуатируется 63,8 км. коллекторно-дренажной сети: из них 15,4 км открытая сеть, 48,4 км закрытая сеть.

Из общей орошаемой площади Александровского а\о 5601 га., земли в хорошем мелиоративном состоянии 3257 га., земли в удовлетворительном состоянии 610 га., земли в неудовлетворительном состоянии 1734 га. В свою очередь они подразделяются на земли засоленные-160 га, земли с недопустимой глубиной-1550 г, с недопустимой глубиной и засолением -24 га. В отчетном году орошение проводилось только ирригационно-пригодной водой. И за год с оросительной водой поступило 2547 тонн солей, а вынос за пределы ало составил 14335 тонн. Дренаж выполняет свою роль по отводу минерализованных грунтовых вод. В Александровском а/о эксплуатируется 103 км коллекторно- дренажной сети: из них 54,1 км открытая сеть, 48,9 закрытая сеть.

Результаты исследования

В Московском районе площадь, находящаяся под контролем за мелиоративным состоянием составляет 75824 га, из них орошаемые земли - 42444 га.

В отчетном 2023 году объем работ по эксплуатации коллекторно-дренажной сети, наблюдательным скважинам, гидропостам, мелиоративному обследованию земель, проводился коллективом, состоящим из 9 человек. Распределение обязанностей осуществлялось расписания, штатного согласно предусматривало осуществление этих работ 9 специалистами.

Для получения данных о мелиоративном состоянии земель, работниками мелиоративного отряда проводился комплекс режимных наблюдений и мелиоративное обследование площадей, с составлением серии карт и подсчетом площадей по уровням и минерализации грунтовых вод, недопустимым глубинам грунтовых вод, засолению и солонцеватости почвогрунтов и на основе этих результатов давались рекомендации по выполнению необходимых мероприятий, направленных на улучшение мелиоративного состояния земель.

Разнообразие физико-географических условий и сложность геологического показывает, В сложных строения что Московский район находится гидрогеологических условиях. Совокупность неравномерности выпадения атмосферных осадков обуславливает неравномерность распределения подземных вод. По литологическому составу земли территория района представлена суглинками, галечниками, песчано-гравийными песчано-суглинистыми породами. Мощность этих отложений изменяется от нескольких метров до десятков метров. Для наблюдения за уровнем и минерализацией грунтовых вод на территории Московского района эксплуатировалось 174 шт. наблюдательных скважин.

По собранным данным специалистами отряда построены карты залегания УГВ и их минерализация. Динамика этих данных приведена в 2-х ниже приведенных таблицах.

Таблица 1

УГВ в метрах	Площадь залегания грунтовых вод				
	2018	2019	2020	2021	2022
Меньше 1 м	2105	2860	1870	1150	740
1-1,5 м	13374	8742	8464	4894	5614
1,5-2,0 м	7780	7049	7423	7934	8474
2,0-3,0 м	5117	6790	7569	10644	10823
3,5 м	2123	4198	4313	5002	3973
Более 5 м	11960	12820	12820	12820	12820

Таблица 2

Минерализация	Площадь по минерализации грунтовых вод				
	2018	2019	2020	2021	2022
0-1,0	34474	34360	35770	34769	34715
1,0-3,0	5510	6149	5549	5142	6196
Более 3,0	2475	1950	1140	2533	1533

В отчетном году проводились работы по изучению водно-солевого баланса коллекторно-дренажной и оросительных вод, для чего использовались 41 существующий гидропост и отбирались систематически по кварталам пробы воды на химический состав, из проведенных расчетов видно, что за отчетный 2023 год на земли было внесено с оросительной и коллекторно-дренажной водой 26,317 тыс. тонн солей, а вынос составил 64,032 тыс. тонн.

Для эффективной работы КДС Беловодского а/о необходимо провести мех. очистку

Внутрихозяйственных коллекторов К-1, К-2 и дрен Д-3-1, Д-левая, Д-правая,

Д-21-1-2, Д-2, а также выполнить промывку закрытых внутрихозяйственных дрен Д-2-3, Д-20-1-2, Д-20-2.

Для улучшения мелиоративного состояния земель рекомендуем:

Провести ремонт КДС на площади -250 га.

В Александровском а/о для эффективной работы КДС необходимо провести мех. очистку внутрихозяйственных дрен Д-17-5, Д-17-6, Д-17-7, Д-18-1-1а, а также выполнить, промывку закрытых внутрихозяйственных дрен Д-17-1-2, Д-17-1-3, Д-17-3-8, Д-17- 1-4, Д-17-3-5, Д-17-3-6, Д-17-3-6а, Д-17-3-66, Д-17-3-1, Д-17-3-2, Д-19-3-1, Д-19-3- 2, Д-19-3-3, Д-21-2, Д-21-3, Д-21-4, Д-21-5.

Для улучшения мелиоративного состояния земель рекомендуем:

1. Провести ремонт КДС на площади -1400 га.
2. Провести капитальную промывку засоленных земель на площади-184 га.
3. Произвести строительство и переустройство КДС на площади-150 га.

Для эффективной работы КДС в Сретенском а/о необходимо провести мех. очистку внутри-хозяйственного коллектора К-19-5 и дрены Д-Ак-Тюбе, выполнить промывку закрытых внутрихозяйственных дрен Ак-Тюбе, Д-19-7-5, Д-19-7-4, Д-1-1. Для улучшения мелиоративного состояния земель рекомендуем:. Провести ремонт КДС на площади 1570 га. И капитальную промывку почв на Площади-126 га.

Эффективной работы КДС необходимо провести мех. Очистку внутрихозяйственных коллекторов К-19-1, К-19-3 и дрен Д-19-2а, Д-18-5, а также Д-18-5-1, Д-18-5-1-1,

Выполнить промывку закрытых внутрихозяйственных дрен Д-18-5-1-7, Д-18-4а, Д-18-3а, Д-18-3, Д-18-6а. Для улучшения мелиоративного состояния земель рекомендуем:

Провести ремонт КДС на площади 215 га. И капитальную промывку засоленных почв на площади-335 га (Пояснительная записка Московскому району на 01.01.2024 г).

Дискуссия

В результате исследования мы узнали что в Московском районе эксплуатируется 975 км коллекторно-дренажной сети из них 120,9 км межхозяйственные коллекторы их необходимо проводить анализ технического состояния дренажа, ежегодно включать в финансовый план затраты на производство работ, направленных на мелиоративное улучшение орошаемых земель и ремонт внутрихозяйственного дренажа, проводить ремонт коллекторно-дренажной сети, соблюдать правила эксплуатаций коллекторно-дренажной сети и оросительной сети, не допустить при поливе устройств глухих перемычек на КДС, не допускать уничтожения наблюдательных скважин, ведь от этого зависит мелиоративное состояние земель. Также в Московском районе общая площадь орошаемых земель составляет 42443 гектаров, 57 га орошаемой пашни не использовалась по следующим причинам: в Петровском а/о 39 га по причине заболоченности, в Чапаевском а/о 18 га не использовалось из-за отдаленности.

По результатам составленного мелиоративного кадастра земель в -хорошем мелиоративном состоянии 26210 га,

в удовлетворительном состоянии -5347 га, -в неудовлетворительном 10886 га, которые в свою очередь подразделяются на земли:

с недопустимой глубиной 4636 га.

засолены в средней и сильной степени -5003 га.

с недопустимой глубиной грунтовых вод на засоленной земле -1247 га.

Выводы

В данной статье была поставлена цель изучить коллекторно-дренажной сеть Московского района. Исходя из этого мы узнали что районе эксплуатируется 975 км коллекторно-дренажной сети из которых 120,9 км межхозяйственных коллекторов, также проводились работы по изучению водно-солевого баланса коллекторно-дренажной и оросительных вод, для чего использовались гидропосты и отбирались по кварталам пробы воды на химический состав из проведенных результатов видно что на земли было внесено с коллекторно-дренажной и оросительной водой 26,317 тысяч тонн солей, а вынос составил 64,032 тысяч тонн. Коллекторно-дренажные сети работают эффективно и отводят засоленные грунтовые воды, оказывая положительное влияние на мелиоративное состояние земель района.

Использованная литература

1. Пояснительная записка к мелиоративному кадастру по Московскому району на 01.01.2024 г.
2. Пояснительная записка к годовому отчету 2023 г. Московского МГО.
3. Информация о техническом состояний межхозяйственной КДС по состоянию на 01.04.2024 г.
4. Показатели кадастра мелиоративного состояния орошаемых земель за 2023 год.
5. Интернет ресурс: https://mntc.pro/stati/melioraciya/osushitelnaya-sistema-i-ee-elementy.html

УДК 635:656.632

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ УСТАРЕВШИМИ ПЕСТИЦИДАМИ ПОЧВ В *IN SITU* УСЛОВИЯХ

Доолоткелдиева Тинатин Доолоткелдиевна (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1],
Конурбаева Махабат Уларбековна[2],
Бобушева Сайкал Токтосуновна (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан
[2]Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызстан
E-mail: tdoolotkeldieva@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты полевого испытания технологии био- и фиторемедаиции на загрязненном устаревшими пестицидами участке (село Чым Коргон, Чуйская область, КР, N 42049’23,9”, E 75031’49,8” и высотой 974 м над уровнем моря). Для эффективного выполнения биоаугментации и биоремедиации 19 типов пестицидов, обнаруженных вокруг склада, использовались ферментированные продукты на основе трех активных бактерий. Эти бактерии - *Stenotrophomonas* sp. (штамм Ps-B), *L. fusiformis* (штамм SA-4) и *E. cloacae* (штамм SB-2), которые содержат ген P450 отвечающий за активность ферментов цитохрома. Данный биопродукт разлагал 19 типов пестицидов в концентрации от 4 до 15 мг на кг почвы в течение шести месяцев до 99,0 ± 0,05% (P < 0,05). Хроматографические анализы подтвердили эффективность применения фиторемедиации после микробиологической ремедиации, так как за 5-6 месяцев вегетационного периода растения смогли удалить оставшиеся концентрации в почве пестицидов.

Ключевые слова: загрязнение почвы пестицидами, микробиологическая ремедиация, фиторемедиация

ЭСКИРГЕН ПЕСТИЦИДДЕР МЕНЕН БУЛГАНГАН КЫРТЫШТАРДЫ ЖЕРИНДЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫК ЖАНА ФИТОРЕМЕДИАЦИЯЛОО

Дөөлөткелдиева Тинатин Дөөлөткелдиевна (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1],
Конурбаева Махабат Уларбековна[2],
Бобушева Сайкал Токтосуновна (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргызстан
[2]Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Бишкек, Кыргызстан
E-mail: tdoolotkeldieva@gmail.com

Аннотация. Макалада эскирген пестициддер менен булганган участокто (Чүй району, Чым Коргон айылы, КР, N 42049'23,9”, жана E 75031'49,8” жана деңиз деңгээлинен 974 м бийиктикте) био жана фиторемедиация технологиясын талаа сыноосунун жыйынтыгы берилген. Кампанын айланасынан табылган пестициддердин 19 түрүн биоаугментациялоо жана биоремедиациялоону эффективдүү жүргүзүү үчүн үч активдүү бактериянын негизинде ферменттелген биопродукт колдонулган. Бул бактериялар *Stenotrophomonas* sp. (Ps-B штамы), *L. fusiformis* (SA-4 штамы) жана *E. cloacae* (SB-2 штамы), аларда цитохром ферменттеринин активдүүлүгү үчүн жооптуу P450 гени бар. Бул биопродукт алты ай бою топурактын 1 кг да 4 мг дан 15 мг га чейинки концентрацияда кармалган пестициддердин 19 түрүн 99,0 ± 0,05% (P < 0,05) чейин ыдыратып ажырткан. Хроматографиялык анализдер микробиологиялык ремедиациядан кийин фиторемедиацияны колдонуунун эффективдүүлүгүн ырастады, анткени вегетация мезгилинин 5-6 айынын ичинде өсүмдүктөр топурактагы пестициддердин калган концентрациясын тазалай алышкан.

Өзөктүү сөздөр: топурактын пестициддер менен булганышы, микробиологиялык ремедиация, фиторемедиация

MICROBIOLOGICAL AND PHYTOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH OBSOLETE PESTICIDES *IN SITU* CONDITIONS

Doolotkeldieva Tinatin Doolotkeldievna (ORCID 0000-0002-1633-6217)[1],
Konurbaeva Mahabat Ularbekovna[2],
Bobusheva Saykal Toktosunovna (ORCID 0000-0002-5823-0541)[2]

[1]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyzstan
[2]Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: tdoolotkeldieva@gmail.com

Abstract. The article presents the results of a field trial of bio- and phytoremediation technology at a site contaminated with obsolete pesticides (Chym Korgon village, Chui region, KR, N 42049’23.9”, E 75031’49.8” and an altitude of 974 m above sea level). Fermented products based on three active bacteria were used to effectively perform bioaugmentation and bioremediation of 19 types of pesticides found around the warehouse. These bacteria are *Stenotrophomonas* sp. (strain Ps-B), *L. fusiformis* (strain SA-4) and *E. cloacae* (strain SB-2), which contain the P450 gene responsible for the activity of cytochrome enzymes. This bioproduct decomposed 19 types of pesticides at a concentration of 4 to 15 mg per kg of soil for six months to 99.0 ± 0.05% (P < 0.05). Chromatographic analyses confirmed the effectiveness of phytoremediation after microbiological remediation, as within 5-6 months of the growing season, plants could remove the remaining concentrations of pesticides in the soil.

Keywords: soil pollution by pesticides, microbiological remediation, phytoremediation

Введение

Плодородие и деградация почв являются основными проблемами в Кыргызстане, вызванными засолением, загрязнением, опустыниванием, заболоченностью, каменистостью и эрозией. Деградация почвы обычно снижает урожайность сельскохозяйственных культур на 20-60%. В каждом регионе Кыргызстана имеются бывшие склады и свалки устаревших пестицидов. В настоящее время существует 50 хранилищ устаревших запрещенных пестицидов, которые серьезно угрожают населению и окружающей среде. Загрязнение пестицидами может напрямую влиять на состав и функциональность почв, поскольку оно уничтожает полезные микробы, снижает содержание органических веществ в почве и вызывает дисбаланс питательных веществ, что ставит под угрозу продовольственную безопасность. Они вредны для здоровья человека и являются известными канцерогенами, мутагенами и тератогенами [1-2]. Хлорорганические пестициды липофильны и устойчивы к разложению в окружающей среде, поэтому они имеют тенденцию к биоаккумуляции в тканях живых организмов и остаются в трофических связях экосистемы в течение длительного периода [3-6].

Для удаления загрязнения пестицидами используются различные технологии и подходы; среди них физическая и химическая обработка считаются более дорогими и оказывают вредные побочные эффекты на окружающую среду, где они используются [7]. Для удаления остаточных пестицидов и восстановления загрязненных экосистем необходимо использовать эффективные, экономически выгодные и экологически чистые методы.

Одним из таких методов является микробная ремедиация, которая использует метаболизм определенных групп микроорганизмов, использующих пестициды в качестве питательных веществ для своих метаболических реакций и полностью минерализующих пестициды или превращающих их в продукты разложения [8-9]. Ферменты, вырабатываемые микроорганизмами, такие как гидролазы, пероксидазы и оксигеназы, играют ведущую роль в механизмах, используемых для биотрансформации пестицидов [10-11]. Уникальную роль играет цитохром P450, который разлагает ксенобиотики с помощью методов химической трансформации, таких как дегалогенирование, эпоксидирование, деалкилирование и алифатическое гидроксилирование [12].

Целью исследования явилось проведение микробиологической ремедиации (биоаугментации) в полевых условиях на загрязненном пестицидами участке с использованием селектированных ассоциаций бактерий с геном P450, с процедурами улучшения параметров почвы (pH, влажность, аэрация и доступность питательных веществ).

Материалы и методы исследования

Селектированные штаммы бактерий, использованные для биоаугментации загрязненной почвы пестицидами в полевых условиях. Штаммы бактерий были выделены из загрязненных почв (хвостохранилища: Сузак А, Сузак Б и Балыкчи) и были селектированы за деградирующую активность в лабораторных тест экспериментах. Через проводимые последовательные скрининги следуюшие виды бактерий были отобраны для использования в полевых условиях: *Stenotrophomonas sp., Ps-B; Lysinibacillus fusiformis, SA-4; Enterobacter cloacae, SB-2.*

Молекулярные анализы доказали наличие в их геноме P450 фермента, ответственного за биотрансформации пестицидов (Рис.1)

а *б*

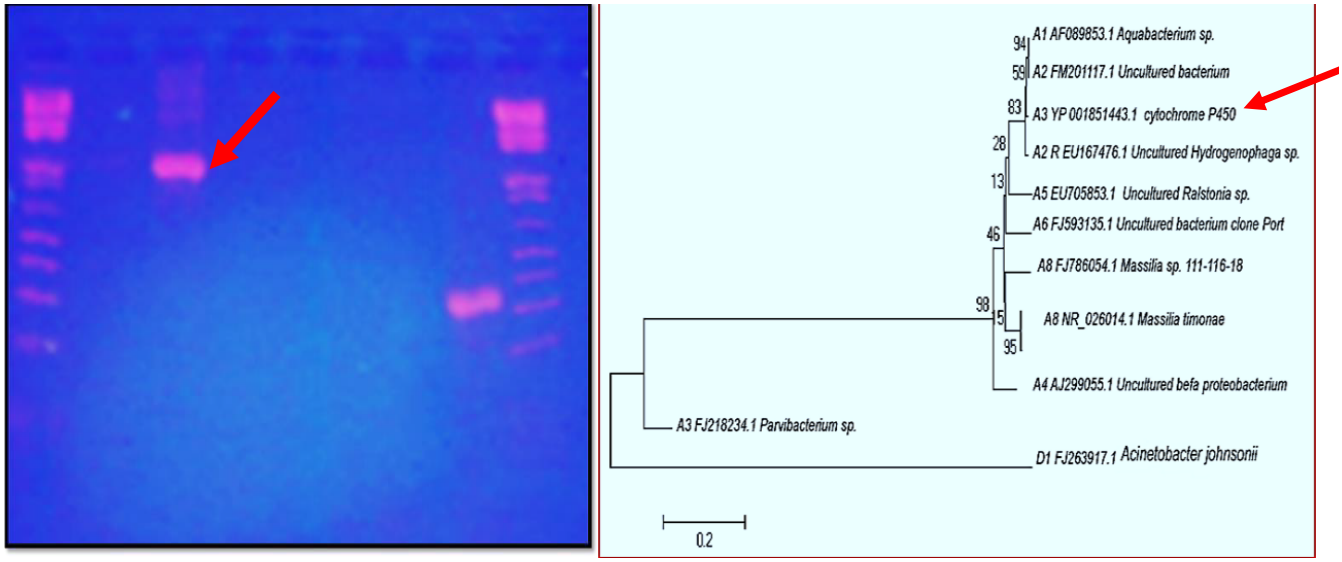


Рис. 1. Электрофоретический профиль гена P450 (*а*) и филогенетическое дерево бактерий с P450 геном (*б*)

Полевой экспериментальный дизайн. Полевой участок представлял собой бывшую свалку, которая использовалась во время дозаправки самолетов и распыления пестицидов с воздуха, а также в качестве склада пестицидов. Он расположен в селе Чым-Коргон, N 42049’23,9” и E 75031’49,8” и высотой 974 м над уровнем моря (Рис.2).

Сильно деградированный участок был вспахан на глубину 10–30 см с помощью трактора для создания подходящих агрохимических условий для биоаугментации и активации местной микрофлоры.

Опытный участок был разделен на три части:

Участок с сильным загрязнением, с внесением плодородной почвы и биопрепарата (14 × 15 м^2).

Контрольный участок 1 с плодородной почвой и без внесения биопрепарата (25 × 2 м^2).

Контрольный участок 2 без плодородной почвы и без внесения биопрепаратов (10 × 10 м^2).

Для достижения средней влагоемкости загрязненной почвы на площадь 280 м² было внесено 18 000 кг плодородной почвы.

Полив осуществляли вечером каждые два дня (трижды в неделю, поскольку средняя температура воздуха составляла 29–32 °C, перемешивая слои почвы.

Рис. 2. Общий вид загрязненного пестицидами участка, где были захоронены устаревшие и запрещенные к использованию инсектициды и проведена биоремедиация для очистки территории (2021-2023)

Дизайн исследования. Биопродукт наносили непосредственно на загрязненную почву. Для биоаугментации использовали три вида бактерий: *Stenotropomonas sp. (штамм Ps-B), L. fusiformis (штамм SA-4) и E. cloacae (штамм SB-2).*За шесть месяцев биопрепарат применялся девять раз, а пробы для хроматографического и микробиологического анализа собирались до и после каждой обработки.Перед применением биопродукта контролировались условия биоремедиации, такие как влажность (60–75%), температура (26–27 °C) и pH (7,4–7,62*) почвы.*

Получение биопродукта, используемого в биоремедиации. Бактериальные штаммы культивировали отдельно в биореакторе (LAMBDA Laboratory Instruments, Чехия, 7L) методом погруженного культивирования. Полученные бактериальные суспензии смешивали для получения единого биопродукта, который затем вносили в почву.

Полевые опыты по фиторемедиации. Для проведения фиторемедиации различные виды семян с/х культур: пшеницы, кукурузы, фасоли, свеклы, ячмень, овсяницы и тыквы были использованы в экмперименте. Перед посадкой семена замачивали в суспензии биоудобрения РОСТИН в течение 2 часов. В конце апреля 2022 года обработанные семена были высеяны в почву отведенных опытных площадей.

В течение вегетационного периода у растений изучали ризосферную микрофлору и проводили хроматографический анализ частей растений для определения содержания пестицидов. Эти наблюдения проводились в фазы – в начале кущения и колошения. В каждой точке было собрано по семь растений, в результате примерно 20-25 растений с каждого участка. Корни, стебли отбирали раздельно. Каждый образец был упакован отдельно и высушен при низких температурах в лаборатории. Средний образец измельчали и отправляли на хроматографический анализ.

Краткое описание биоудобрения Ростин. Основой этого биоудобрения является культура почвенных бактерий (*Streptomyces fumanus). Продукт* оказывает ростстимулирующее и антагонистическое действие в отношении фитопатогенных грибов и может сохраняться в грунте очень длительное время. Исследования показали, что его метаболиты оказывают жизнеобеспечивающее действие на почвенные микроорганизмы, особенно на азотфиксирующие бактерии и аммонификаторы[13].

Метод статистического анализа. Для сравнения средних значений были проведен однофакторный дисперсионный анализ и множественные сравнения на уровне вероятности 0.05. Статистический анализ был выполнен с использованием Statistica 10 (StatSoft). Изменчивость характеристик определялась путем расчета стандартного отклонения выборки и коэффициента вариации 3.

Результаты исследования

Состояние почвы и местная почвенная микрофлора до внесения биопрепарата и через 10 дней после первого внесения биопрепарата. Представленная микрофлора почвы до биоремедиации была бедной, состоящей всего из двух видов спорообразующих бактерий родов *Bacillus and Streptomyces.*

Микробиологический анализ после внесения плодородной почвы и внесения биопрепарата показал существенное изменение видового состава биоразнообразия в течение десяти дней, а также увеличение количества колониеобразующих единиц в 1 г почвы, pH почвы достигал 7,2±0,79 (Рис.3).

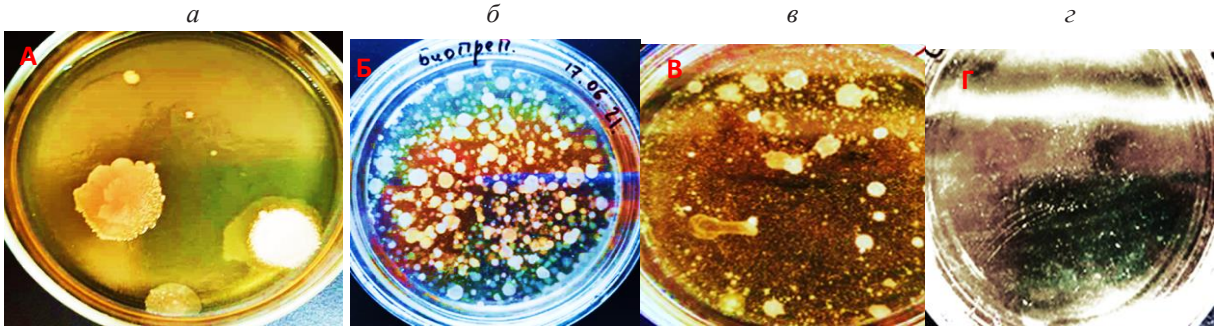


Рис. 3. *а* - местная микрофлора перед применением биопрепарата;
б - микрофлора через 10 дней после внесения плодородной почвы и биопрепарата;
в - микрофлора через 10 дней после внесения плодородной почвы, без биопрепарата; *г* - почва контрольного участка

Количество бактерий на опытных делянках через 10 дней после первой обработки биопрепаратом представлено в диаграмме, их количество измерялось с подсчетом колониеобразующих единиц (КОЕ) в г/ почвы; значения показаны как среднее ± SD, n = 3 и P ≤ 0,05 (рис. 4).

Как показал микробиологический анализ, внесение плодородной почвы создало благоприятные условия для роста местной микрофлоры и бактерий, что привело к их повышенной выживаемости. Контрольная почва, которая получила только плодородную почву (без биопродукта), показала почти половину количества КОЕ по сравнению с почвой, которая получила и плодородную почву, и биопродукт. В контрольной почве, которая не получила ни плодородной почвы, ни биопродукта, были обнаружены только единичные колонии местной микрофлоры. Содержание бактерий на участке, который получил биопродукт, было в два раза выше, чем на участке, который получил только плодородную почву, и в 12 раз выше, чем на контрольной почве, которая не получила ни плодородной почвы, ни биопродукта с аэрацией.

Почвенные бактерии на опытных участках после 3 и 6 месяцев применения биопрепарата. ПЦР-анализ гена 16SrRNA почвенных бактерий через три и шесть месяцев применения биопрепарата выявил наличие бактериального сообщества, основанного на интродуцированных видах биопрепарата (*L. fusiformis, E. cloacae и Stenotropomonas sp*.) и более богатой местной микрофлоры, представленной бактериями родов *Delfia, Alcaligenes, Lysinibacillus, Bacterium, Bacillus и Stenotrophomonas* (Рис. 5).

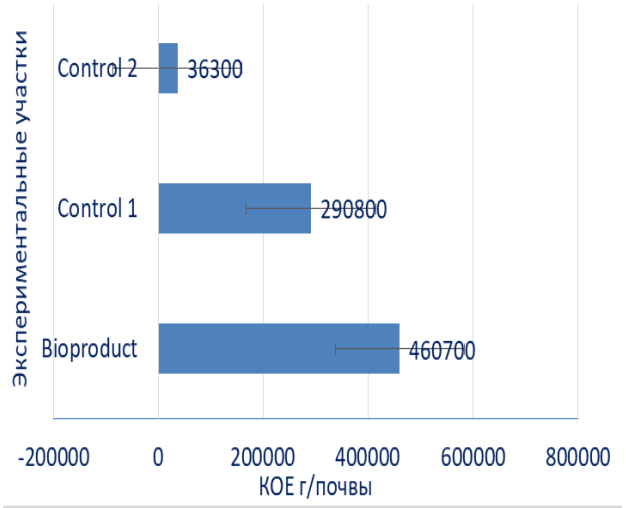


Рис. 4. Количество бактерий на опытных делянках через 10 дней после первой обработки биопрепаратом в 1 г сухой почвы

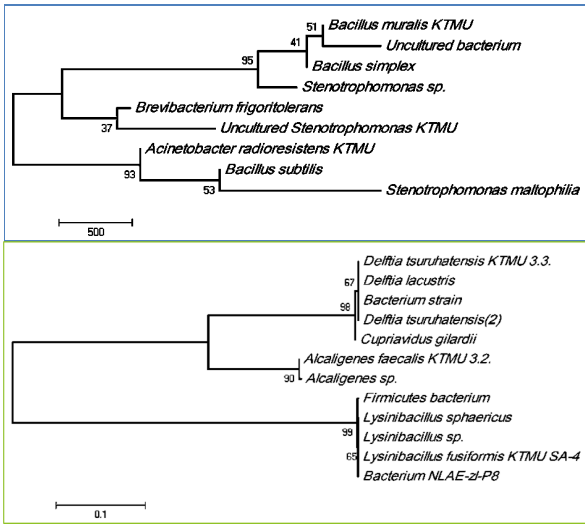


Рис. 5. Филогенетическое дерево, построенное по принципу объединения соседей на основе последовательностей генов 16SrRNA, показывающее положение изолированных штаммов бактерий из почв экспериментальных участков.

Деградация пестицидов на глубине 10–12 см в почве в течение трех месяцев. Мы использовали результаты хроматографии для анализа и сравнения содержания пестицидов в почве до и после обработки на глубине 10–12 см. После внесения плодородной почвы и обработки почвы пятью применениями биопрепарата (в течение трех месяцев) содержание большинства пестицидов заметно снизилось.

После пяти применений биопродукта содержание большинство пестицидов снизилось; их разложение достигло до 86,23–97,23%. Некоторые пестициды, такие как B-BHC и гептахлор-эпокс, показали 72,37–62,43% разложения, что указывает на умеренную устойчивость к активности разлагающих бактерий (Рис.6). Деградация большинства пестицидов до 86,23-97,23% в верхнем слое загрязненной почвы свидетельствует о высокой активности бактерий. Эти бактерии выступают в составе биопродукта как активные деградирующие и присутствуют во внесенной плодородной почве.

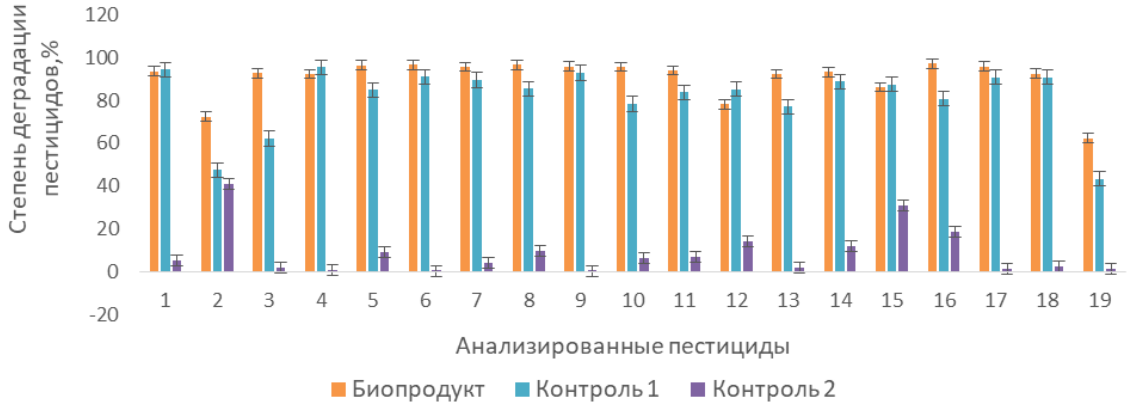


Рис. 6. Степень деградации устаревших пестицидов на глубине 10-12 см при внесении биопрепарата на контрольных участках 1 и 2 в течение 3 месяцев: 1-A-BHC; 2-B-BHC; 3-G-BHC; 4-D-BHC; 5-Heptachlor; 6-Aldrine; 7-G-Chlordane; 8-Endosul -1-A-Chlordane; 9- 4,4-DDE; 10-Dieldrine; 11-Endrine; 12-Endosulfane-2; 13- 4,4- DDD; 14- Endrine-Aldehid ; 15- Endosulfan-sulfat; 16 - 4,4-DDT; 17-Enrine -Ketone;18-Metixochlor; 19-Heptochlor-epox. Значения приведены как среднее значение ± SD, n = 3, значительно различающиеся при $P \leq 0.05$ по скорости разложения пестицидов в различных экспериментальных условиях.

Деградация пестицидов на глубине 20-35 см в почве в течение шести месяцев. Образцы почвы были взяты с глубины 20-35 см через шесть месяцев. Было взято семь образцов из разных точек на каждом экспериментальном участке. Результаты, полученные после трех применений биопродукта (в конце мая), сравнивались с результатами, полученными после девяти применений биопродукта (в начале декабря). За этот период почти все пестициды, которые были обнаружены ранее, были разложены до 99.0 ± 0.05%, P≤0.5 (Рис.7). Как показывают полученные данные, что на экспериментальных участках, которые получили биопродукт, пестициды не были обнаружены, тогда как в контрольной почве, которая не получила биопродукт, но была улучшена другими агрохимическими подходами, некоторые пестициды, такие как эндрин и эндосульфан 2, все еще были обнаружены в значительных количествах в почве. С другой стороны, в контроле 2 большинство пестицидов сохранялось в почве в высоких концентрациях (4,4 ДДЕ -1.003±0.05 мг/кг; Дильдрин -1.022±1.07 мг/кг; Эндрин – 0.710 ±0.14 мг/кг; Эндосульфан-2 - 1.578±1.02)(Рис.7).Эти результаты подтверждают, что регулярно проводимые агротехнические процедуры, такие как перемешивание, аэрация и полив, позволяют вовлекать пестициды в нижние слои почвы для деградации посредством биоаугментации и биостимуляции, что является необходимым звеном для высококачественной биоремедиации. Однако в почве остались следы некоторых пестицидов, которые можно было удалить с помощью фиторемедиации(Рис.8).

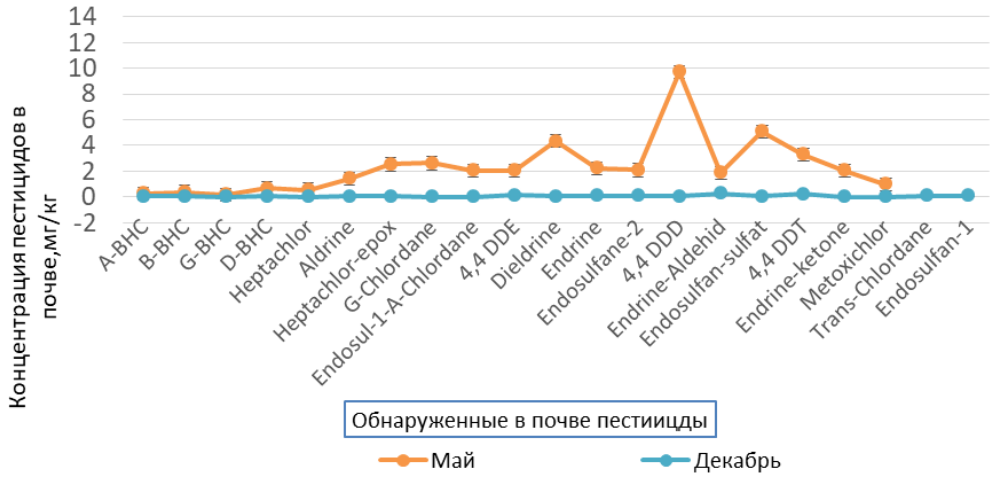


Рис. 7. Остаточное содержание пестицидов через шесть месяцев после начала биоремедиации на опытных участках, где был внесен биопрепарат

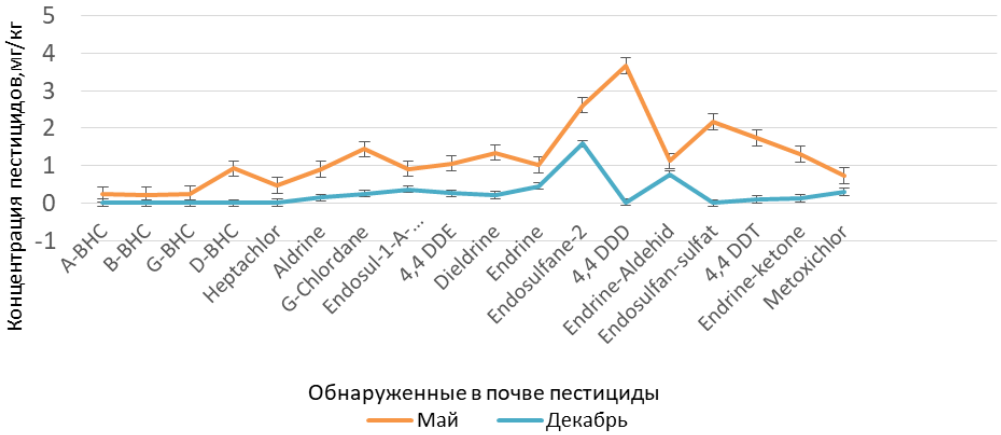


Рис. 8. Остаточное содержание пестицидов через шесть месяцев после начала биоремедиации на контрольном участке (внесена плодородная почва + биопродукт отсутствует)

Результаты фиторемедиации на опытных участках. Для полного очищения почвы после микробиологической ремедиации от пестицидов было решено, применять метод фиторемедиации. Фиторемедиация может быть использована для очищения почвы от металлоидов, нефтяных углеводородов, пестицидов, хлорированных растворителей и ряда промышленных побочных продуктов. Этот метод считается безопасным, так как основан на естественных механизмах, на использовании живых растений. Различают следующие механизмы фиторемедиации: ризофильтрация – корни растений всасывают загрязнителей из почвы; фитоэкстракция – накопление в организме растения опасных загрязнений (например, тяжелых металлов, пестицидов и других). Вдобавок, использование метода фиторемедиации позволяет определить токсичности оставшихся концентраций пестицидов в почве после микробной ремедиации и выявление эффективных видов растений для удаления пестицидов.

При наличии в почвенном растворе токсичных веществ (тяжелых металлов, пестицидов и т. п.) значительная их часть задерживается уже в корнях, та часть из них, которая все же проникает в стебли и листья задерживается в свою очередь в этих надземных органах и лишь незначительная часть токсикантов поступает в семена. Таким образом, механизмы, ограничивающие поступление и накопление токсинных веществ в репродуктивные органы присутствуют не только в корнях, но и в вегетативных органах, что очень важно с точки зрения использования растительной продукции.

Отслеживание роста семян на полях для контроля за их прорастанием. Опытные делянки отличались по всхожести семян. В делянках, где деградация пестицидов достигалась до 82 и 90 % после внесения биопродукта и плодородной почвы семена всех растений, кроме тыквы, проросли и показали средний рост. Тогда как в контроле 2, где ни биопродукт, ни почва не было внесено, посеянные семена не прорастали, т. е. всхожесть была нулевой (Рис.9). При проверке слоев почвы было видно, что семена начали набухать, но не смогли прорасти или ростки погибли. Это говорит о том, что здесь почва фитотоксична, т.е. содержание пестицидов не позволяет семенам растений прорастать и развиваться.

Рис. 9. Слева – всходы на опытной делянке; справа – непроросшие, погибшие семена на контрольном участке 2

Внесение биоудобрения путем замачивания семян положительно повлияло на всхожесть семян и развитие всходов. По всхожести семян и развитию проростков наблюдалась значительная разница между участками, где семена были обработаны в суспензии биоудобрений и без обработки. Обработанные в биоудобрении семена дали начало хорошо развитой корневой системе и побегам. Эти данные указывают на то, что для усиления эффективности фиторемедиации необходимо применение биоудобрений, которое будет способствовать повышению всхожесть семян и прорастания всходов в загрязненных почвах.

Адсорбирующая способность органов растений в фазекущения. У растений в течение вегетации брали образцы надземных и подземных органов для храмотографического анализа, чтобы выявить сколько концентраций накопило в себе эти органы, для отбора виды растений с наибольшей адсорбирующей способности, т.е. какое растения в какой части – в надземной и подземной части больше накапливают пестициды из почвы (Рис.10).

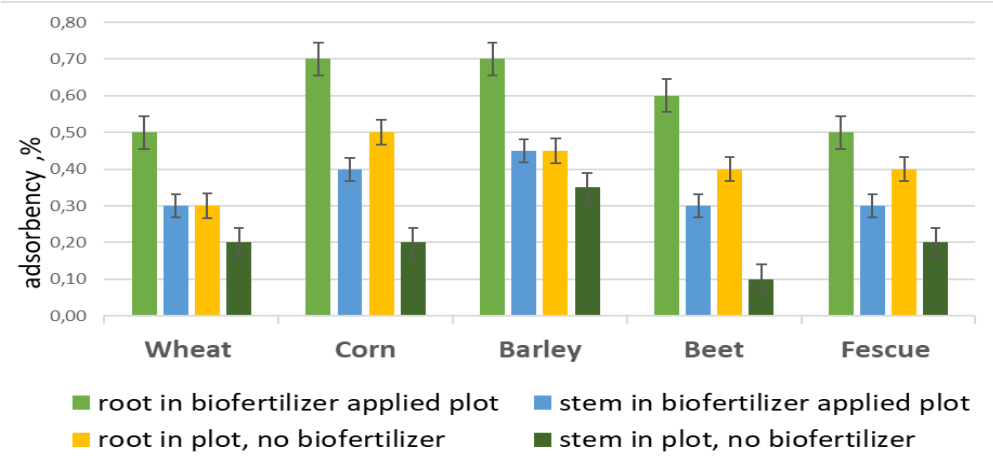


Рис. 10. Адсорбируюшая способность корневой системы и стебли пшеницы, кукурузы, ячменя, сахарной свеклы и овсянки, культивируемых на загрязненной пестицидами почве, после микробиологической ремедиации (фаза кущения)

Как показали результаты хроматографического анализа, наиболее сильную адсорбирующую активность показали корни таких растений, как кукуруза, ячмень, сахарная свекла, среднюю активность проявили пшеница и овсянка. Вышеуказанные адсорбирующие растения сильно отличались по активности с применением биоудобрения, те растения которые были выращены из семян, обработанных биоудобрением имели сильно развитую корневую систему и соответственно больше поглощали пестицидов из почвы, по сравнению с теми, которые вырастали из семян без обработки с биоудобрением.Следует отметить другую особенность у растений, стебли у всех растений меньше поглащали пестицидов из почвы, по сравнению с корневой системой.

Роль ризосферной микрофлоры у растений в процессе фиторемедиации. Многочисленные исследования подчеркнули жизненно важную роль ризосферных микробов в адсорбции и мобилизации тяжелых металлов и пестицидов, микроэлементов в почве, что имеет решающее значение для восстановления здоровья почвы[14].

Ризосферные микроорганизмы могут улучшить адсорбцию и экстракцию растений за счет увеличения доступность ТМ и пестицидов в растениях и увеличение биомассы растений. Такие бактерии могут снижать pH почвы, вырабатывая органические кислоты, путем секреции вторичных метаболитов, что способствует удалению ионов ТМ, углеводородов.У разных растений разная доминирующая ризосферная микрофлора, что это влияет на ремедиацию различных видов загрязнений.

Ризосферная микрофлора в фазе кущения у растений была представлена с разными функциональными группами почвенных микроорганизмов. В этой фазе у ячменя была зарегистрирована высокая численность аммонифицирующих бактерий и сапрофитных микромицетов в отличие от других видов растений. Эти обе группы микробов активно участвуют в разложении органических остатков, в том числе и растительных. А также у свеклы и пшеницы было обнаружено в значительном количестве аммонифицирующие бактерии, олиготрофы.

Ризосферная микрофлора в фазе колошения у растений была богаче и по численности выше чем в фазе кущения и представлена с разными функциональными группами почвенных микроорганизмов. Например, у пшеницы, кукурузы и ячменя в ризосфере олиготрофные бактерии доминировали, их характерным представителями являются актинобактерии, стрептомицеты. Аммонифицирующие бактерии, участвующие в активном разложении органических соединений в почве доминировали в ризосфере пшеницы, ячменя и сахарной свеклы.Численность микромицетов была значительна только у сахарной свеклы. Таким образом, микрофлора почвы заметно изменилась после фиторемедиации. Если сравнивать почвенную микрофлору до биоремедиации и после микро и фиторемедиации, то она стала более богачее и многочисленна (Рис.11).

Рис. 11. Микрофлора деградированной почвы до и после био- и фиторемедиации

Дискуссия

В этом исследовании была применена технология биоаугментации и биоремедиации in situ на загрязненных участках. Эффективность технологии биоремедиации была проверена в полевых условиях на бывшем складе пестицидов, расположенном в селе Чем-Коргон. Было обнаружено, что почва вокруг склада деградировала из-за более чем 50-летнего воздействия запрещенных пестицидов. Она была лишена растительности, покрыта безжизненной глиняной коркой и выжжена высокими концентрациями пестицидов**.**

Экспериментальные почвы представляли собой микрофлору с очень бедным биоразнообразием и низким количеством функционирующих клеток, как показано на рисунках 3 и 4. Это указывает на необходимость введения из вне разлагающих бактерий и дополнительных питательных веществ для стимуляции процесса удаления пестицидов из почвы. Для эффективного выполнения биоаугментации и биоремедиации 19 типов пестицидов, обнаруженных вокруг склада, использовались ферментированные продукты на основе трех активных бактерий. Эти бактерии - *Stenotrophomonas sp. (штамм Ps-B), L. fusiformis (штамм SA-4) и E. cloacae (штамм SB-2),* которые содержат ген P450, отвечающий за активность ферментов цитохрома. Эти штаммы были выбраны из обширной коллекции штаммов, выделенных из сильно загрязненных пестицидами почв, и протестированы в лабораторных и модельных экспериментах против различных концентраций хлорорганических пестицидов.

Как отмечено в других исследованиях, несколько штаммов бактерий способны разлагать пестициды в почве. Основные виды микроорганизмов относятся к таким родам, как *Bacillus, Pseudomonas, Sphingomonas, Flavobacterium, Micrococcus, Acinetobacter, Aerobacter, Alcaligenes, Clostridium, Actinomycetes, Penicillium, Aspergillus, Fusarium и Trichoderma, и используются в целях биоремедиации* [15-18]. В частности, бактерии Stenotrophomonas sp., Lysinibacillus sp. и Enterobacter cloacae рассматривались в качестве активных деструктивных агентов для разложения углеводородов и трансформации тяжелых металлов, таких как свинец, хром и никель [19-20].

Выводы

• Наши исследования показали, что биопродукт, содержащий *(Stenotropomonas sp. (штамм Ps-B), L. fusiformis (штамм SA-4) и E. cloacae (штамм SB-2),* является эффективным инструментом разложения пестицидов,который разлагал 19 типов пестицидов в концентрации от 4 до 15 мг на кг почвы в течение шести месяцев до 99,0 ± 0,05% ($P<0,05$).

• Мы рекомендуем использовать данный агротехнический и биотехнологический подход на умеренно загрязненных пестицидами пахотных почвах и вокруг складов хранения пестицидов.

• Эффективность процесса разложения зависит от оптимальных климатических условий, таких как температура, pH почвы и влажность.

• Необходимы дальнейшие исследования для оптимизации разложения пестицидов в различных типах почв и условиях ex-situ с использованием бактериальных штаммов, выбранных для этого исследования.

• Применение технологии фиторемедиации после биоагументации показало жизнеспособность почвы для всхожести семян и роста растений на участках, где биопродукт и плодородная почва была добавлена в деградированную почву.

• А также эта технология доказала токсичность контрольной почвы, где не проводилась биоремедиация. То есть фиторемедиация является индикатором токсичности пестицидов для растительного организма.

• Корневая система таких растений как ячмень, кукуруза, свеклы отличалась повышенной адсорбирующей способностью пестицидов из почвы. Пшеница и овсяница показали среднюю активность.

• Биоудобрение Ростин (*Streptomyces fumanus) п*ри замачивании семян растений, используемых для фиторемедиации показал рост стимулирующий эффект на всхожесть семян и на рост всходов, это указывает на дополнительный рычаг улучшения механизма ризофильтрации и фитоэкстракции пестицидов подземными и надземными органами растений.

• Увеличение численности гетеротрофных микроорганизмов- аммонифицирующих, олигонитрофилов и почвенных микромицетов вокруг корневой системы указывает на создание растительно- микробной системы, обогащение почвы полезными микроорганизмами.

• Хроматографические анализы подтвердили эффективность применения фиторемедиации после микробиологической ремедиации, так как за 5-6 месяцев вегетационного периода растения смогли удалить оставшиеся концентрации в почве пестицидов.

Благодарности

Данная работа была поддержана «Проектом технической помощи в реализации маршрутов по биоремедиации почв, загрязненных ПТП» (номера грантов [GCP/SEC/011/GFF]). Автор Тинатин Доолоткельдиева получила исследовательскую поддержку от Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО).

Использованная литература

1. Abdel-Shafy, H. I., and M. S. M. Mansour. 2016. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation. Egyptian Journal of Petroleum 25 (1):107–23. doi: 10. 1016/j.ejpe.2015.03.011
2. Kim, K. H., S. A. Jahan, E. Kabir, and R. J. C. Brown. 2013. A review of airborne polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their human health effects. Environment International 60:71–80. doi: 10.1016/j.envint.2013.07.01
3. Aktar, M.W., Sengupta, D., Chowdhury A. 2009. "Impact of pesticide use in agriculture: their benefits and hazards". *Interdiscip Toxicol* 2 (1):1-12. doi: 10.2478/v10102-009-0001-7
4. Egbea, C.C., Oyetiboa, G.O., Iloria M.O. 2021. "Ecological impact of organochlorine pesticides consortium on autochthonous microbial community in agricultural soil". *Ecotox Environ Safe* 207:111319. doi: 10.1016/j.ecoenv.2020.111319
5. He, T.T., Zuo, A.J.,Wang, J.G., Zhao P. 2017. "Organochlorine pesticides accumulation and breast cancer: A hospital-based case-control study". *Tumor Biol* 39:.1010428317699114. doi: 10.4103/sajc.sajc_427_18
6. Yang, L., Weber, R., Liu G. 2022. "Science and policy of legacy and emerging POPs towards Implementing International Treaties" *Emerging Contaminants* 8: 299-303. https://doi.org/10.1016/j.emcon.2022.06.002
7. Riser-Roberts, E. 2020. *Remediation of petroleum contaminated soils: Biological, physical, and chemical processes*. Boca Raton, Florida, United State: *CRC Press*
8. Raffa, C.M., Chiampo F. 2021. "Bioremediation of Agricultural Soils Polluted with Pesticides: A Review". *Bioengineering* 8: 92. https://doi.org/10.3390/bioengineering 8070092
9. Chawla, N., Sunita, S., Kamlesh, K., Kumar R. 2013. "Bioremediation: an emerging technology for remediation of pesticides". *Res J Chem Environ* 17 (4): 88-105
10. Abatenh, E., Gizaw, B., Tsegaye Z., Wassie M. 2017. "Application of microorganisms in bioremediation-review". *J Environ Microbiol* 1:2-9. https://doi.org/10.17352/ ojeb.000007
11. Vyas, C., Waoo A.A. 2020. "Prognostication of bioremediation requisite around industrially contaminated environment – a review". *Curr Biotechnol* 9:3-14. doi:10.2174/2211 55010966620030509245 7
12. Bhandari, S., Poudel, D. K., Marahatha, R., Dawadi, S., Khadayat, K., Phuyal, S., et al. 2021. "Microbial enzymes used in bioremediation". *Journal of Chemistry* 1–17. doi:10.1155/ 2021/8849512
13. Doolotkeldieva T, Bobusheva S, Konurbaeva M. Effects of Streptomyces Biofertilizer to Soil Fertility and Rhizosphere's Functional Biodiversity of Agricultural Plants. **Advances in Microbiology.**Vol.5 No.7(2015), Paper ID 58385, 17pages DOI:10.4236/ aim.2015.57058
14. Subramaniyam, V., Subashchandrabose, S. R., Ganeshkumar, V., Thavamani, P., Chen, Z., Naidu, R., et al. (2016). Cultivation of Chlorella on Brewery Wastewater and Nano-Particle Biosynthesis by its Biomass. *Bioresour. Technol.* 211, 698–703. doi: 10.1016/j. biortech.2016.03.154
15. Szpyrka, E., Podbielska, M., Zwolak, A., Piechowicz, B., Siebielec, G., Słowik-Borowiec M. 2020. "Influence of a commercial biological fungicide containing Trichoderma harzianum Rifai T-22 on dissipation kinetics and degradation of five herbicides in two types of soil". *Molecules* 25:1391. doi: 10.3390/molecules25061391
16. Korkmaz, V., Yildirim, N., Erguven, G.O., Durmus, B., Nuhoglu Y. 2021. "The bioremediation of glyphosate in soil media by some newly isolated bacteria: The COD, TOC removal efficiency and mortality assessment for Daphnia magna*." Environmental Technology & Innovation*, 22: 101535
17. Książek-Trela, P., Szpyrka E. 2022. "The effect of natural and biological pesticides on the degradation of synthetic pesticides". *Plant Protect. Sci.* 58: 273–291. doi: 10.17221/152/2021-PPS
18. Erguven, G. Ö., Serdar, O., Tanyol, M., Yildirim, N.C., Durmus B. 2022. "The Bioremediation Capacity of *Sphingomonas melonis* for Methomyl-Contaminated Soil Media: RSM Optimization and Biochemical Assessment by *Dreissena polymorpha*". *Chemistry Select* 7: e202202105. Doi: 10.1002/slct.202202105
19. Chikere, C. B., Tekere, M., and Adeleke, R.2019. "Enhanced microbial hydrocarbon biodegradation as stimulated during field-scale landfarming of crude oil-impacted soil". *Sustainable Chemistry* and *Pharmacy* 14: 100177. doi: 10.1016/j.scp.2019.100177
20. Sarma, H., Sonowal, S., and Prasad, M. 2019. "Plant-microbiome assisted and biocharamended remediation of heavy metals and polyaromatic compounds ─ a microcosmic study". *Ecotoxicology* and *Environmental Safety* 176: 288–299. doi: 10.1016/j. ecoenv.2019.03.081

УДК 626.824:627.152

ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ КАНАЛОВ И СООРУЖЕНИЙ

Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна (ORCID 0000-0002-2731-6836),
Абдыманапов Айдарбек Конокбекович,
Абдиева Аймира Азаматовна

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кургызстан
E-mail: ainura-20.69@mail.ru

Аннотация. В данной работе исследованы вопросы организации технического надзора за состоянием водоотводов и гидротехнических сооружений. Основное внимание уделяется методам, диагностике дефектов и разработке мероприятий по обеспечению надежности и ликвидности. Надежная работа каналов и сооружений внутрихозяйственной оросительной системы определяется уровнем технического решения и качеством исполнения проекта, строгим соблюдением рекомендуемой технологии проведения строительных работ и организацией правильной их эксплуатации. Уровенем надежности эксплуатации оросительтной системы является: общая продолжительность безотказной работы всех элементов системы, включающих постоянную проводящую и временную регулирующую оросительную сеть, систему каналов, сооружений на сети, обеспечиваются тщательной подготовкой системы к началу оросительного сезона, последующим проведением работ по уходу и постоянному надзору за их работой. В системе эксплуатационных мероприятий важное место отводится своевременному проведению профилактического и восстановительного ремонтов, исключающих возможность отказов системы при соблюдении правил ее эксплуатации. В соответствии с этим эксплуатационные работы по содержанию оросительной сети сводятся к наблюдению за состоянием каналов и сооружений, обеспечению охраны от повреждений, проведению необходимых ремонтных работ.

Ключевые слова: расход каналов, живое сечение потока, регулирующих сооружений, облицованных каналов, лоткового канала, монолитного бетона, рабочих швов, расход воды, ширина каналов

КАНАЛДАРДЫН ЖАНА КУРУЛМАЛАРДЫН АБАЛЫНА ТЕХНИКАЛЫК КӨЗӨМӨЛ

Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна (ORCID 0000-0002-2731-6836),
Абдыманапов Айдарбек Конокбекович,
Абдиева Аймира Азаматовна

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кургызстан
E-mail: ainura-20.69@mail.ru

Аннотация. Бул иште гидротехникалык курулмалардын абалына техникалык көзөмөлдү уюштуруу маселелери каралган. Негизги багыт методдорго, дефект диагностикасына жана ишенимдүүлүгүн жана өтүмдүүлүгүн камсыз кылуу боюнча чараларды иштеп чыгууга багытталган. Чарба ичиндеги сугат системасынын каналдарынын жана курулмаларынын ишенимдүү эксплуатацияланышы техникалык чечимдердин деңгээли жана долбоордун аткарылышынын сапаты, курулуш иштерин жүргүзүүнүн сунуш кылынган технологиясын так сактоо жана аларды туура эксплуатациялоону уюштуруу менен аныкталат. Сугат системасынын эксплуатациялоодогу ишенимдүүлүк деңгээли бул: системанын бардык элементтеринин, анын ичинде туруктуу өткөрүүчү жана убактылуу жөнгө салуучу ирригациялык тармактын, каналдардын системасынын, тармактагы курулмалардын үзгүлтүксүз иштөөсүнүн жалпы узактыгы, системаны кылдат даярдоо менен камсыз кылынат. Сугат сезонунун башталышына, андан кийинки ремонт иштерине жана алардын иштешине дайыма көзөмөлдүк кылуу болуп саналат. Эксплуатациялоо боюнча иш-чаралар системасында профилактикалык жана калыбына келтирүүчү оңдоолорду өз убагында жүргүзүүгө, анын иштөө эрежелерин сактоо менен системанын бузулуу мүмкүнчүлүгүн жоюуга маанилүү орун берилет. Ага ылайык сугат тармагын жумушчу абалда кармоо боюнча эксплуатациялык иштер каналдардын жана курулмалардын абалына байкоо жүргүзүү, бузулуулардан коргоону камсыз кылуу, зарыл болгон оңдоо иштерин ыкчам жүргүзүү менен чектелет.

Өзөктүү сөздөр: канал агымы, жандуу агым бөлүмү, жөнгө салуучу курулма, капталган каналдар, лоток каналы, куюлган бетон, жумушчу тигиштер, суу агымы, ширина каналов

TECHNICAL SUPERVISION OF THE CONDITION OF CHANNELS AND STRUCTURES

Zhamangapova Ainura Kydyraalievna (ORCID 0000-0002-2731-6836),
Abdymanapov Aidarbek Konokbekovich,
Abdieva Aimira Azamatovna

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skriyabin,
Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: ainura-20.69@mail.ru

Abstract. This work examines the issues of organizing technical supervision over the condition of drainage systems and hydraulic structures. The main focus is on methods, defect diagnosis and development of measures to ensure reliability and liquidity. Reliable operation of canals and structures of the on-farm irrigation system is determined by the level of technical solutions and the quality of project execution, strict adherence to the recommended technology for carrying out construction work and the organization of their

correct operationThe level of reliability of the irrigation system operation is: the total duration of trouble-free operation of all system elements, including a permanent conducting and temporary regulating irrigation network, a system of channels, and structures on the network, is ensured by careful preparation of the system for the beginning of the irrigation season, followed by maintenance and constant supervision of their operation. In the system of operational measures, an important place is given to timely preventive and restorative repairs, eliminating the possibility of system failures while observing the rules of its operation. In accordance with this, maintenance of the irrigation network is limited to monitoring the condition of canals and structures, ensuring protection from damage, and carrying out necessary repairs.

Keywords: channel consumption, live flow section, regulatory structures, lined channels, the tray channel, monolithic concrete, working seams, water consumption, channel width

Введение

Технический надзор за состоянием каналов и гидротехнических сооружений является важной частью обеспечения надежности и эффективности работы водохозяйственных систем. Каналы и гидротехнические сооружения играют ключевую роль в управлении водными ресурсами, обеспечении ирригации, водоснабжения и защиты от наводнений. Однако их эксплуатация связана с воздействием внешних факторов, таких как эрозия, осадки, температурные колебания и механические нагрузки, что требует системного контроля.

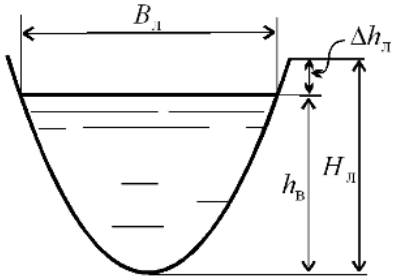
Цель технического надзора – своевременно выявлять и устранять неисправности, предотвращать аварийные ситуации, а также обеспечивать долгосрочную устойчивость конструкции. В современных условиях все чаще используются современные методы и технологии для наблюдения за состоянием объектов в Диптихах, такие как цифровые системы диагностики, дистанционно управляемые.

Введение технического надзора на системной основе позволяет повысить безопасность эксплуатации гидротехнических сооружений, снизить затраты на ремонт и восстановление, а также обеспечить эффективное управление водными ресурсами.

Настоящая работа посвящена анализу существующих методов технического надзора, их применению в практике эксплуатации приборов и оборудования, а также перспективам использования современных технологий.

Материалы и методы исследования

При наполнении каналов до расчетных уровней скорость движения воды должна быть в допустимых пределах, а расход каналов не ниже пропускной способности. Для этого на контрольных участках измеряют живое сечение потока, скорость, уклон поверхности воды и смоченный периметр.



$$\omega = \frac{2}{3} \mathrm{B}h;$$

$$R = \frac{\omega}{\chi};$$

$$\chi = p(\sqrt{2\tau(1+2\tau)} + Ln(\sqrt{2\tau} + \sqrt{1+2\tau});$$

$$V = \frac{Q}{\omega}.$$

По этим данным определяют фактический расход воды в канале. Затем фактический расход воды в каналах сравнивают с расчетной пропускной способностью.(Справочник по гидравлическим расчетом., 2011)

Если фактическая пропускная способность соответствует расчетной, техническое состояние каналов, они работают надежно. При отклонении расходов до 20...25% надежность работы каналов пониженная, а техническое состояние – среднее. При отклонении расходов более 25% каналы работают ненадежно, техническое состояние их ниже среднего. (Жамангапова А. К., Кызыбек к С.,2024)

Для повышения надежности работы каналов динамическая ось потока не должна иметь заметных отклонений от геометрической оси сечения их. Предельные скорости движения воды в каналах принимаются не более 0,9 критической скорости на размыв. Работа на предельных скоростях допускается в исключительных случаях, не более 20% рабочего времени в течение года.(Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам., 2023)

В целях предупреждения отказов в первый год эксплуатации работа каналов на предельных скоростях не разрешается. Минимальная скорость движения воды в каналах должна быть не менее половины допустимой скорости на размыв и более 0,3 м/с.

Для поддержания работоспособности и предупреждения отказов при пропуске форсированных расходов (более l,0 м^3/с) превышение дамб над уровнем воды в каналах принимают не менее 0,2 м. В каналах с расходом воды от 1 до 10 м^3/с сухой запас над максимальным уровнем воды увеличивают до 0,3 м. (Баялиева Жамиля Аскаровна, Моминов Руслан., 2024,)

В процессе ухода за оросительной сетью, особенно при очистке от наносов и зарастания, не следует допускать значительных отклонений ширины каналов от проектной ширины. На суглинистых грунтах ширина каналов поверху должна быть не меньше тройной и на песчаных - четверной полной глубины. (Волков И.М., П.Ф. Кононенко, И.К. Федичкин., 1977)

Результаты исследования

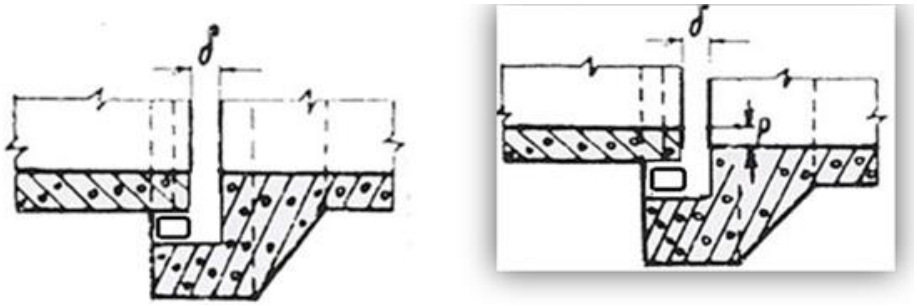
В рамках исследований были проведены существующие методы технического надзора и оценочный анализ их эффективности при эксплуатации каналов и гидротехнических сооружений. Полученные результаты показывают ключевые аспекты, влияющие на надежность и техническое оснащение объектов. Текущие методы технического надзора Исследование показало, что традиционные методы, такие как визуальный осмотр, измерение геометрических параметров и проведение статических испытаний. (Бочкарев В. Я., 2012)

Чтобы обеспечить пропускную способность каналов, необходим тщательный надзор за состоянием регулирующих сооружений. Они должны позволять быстро и надежно маневрировать расходами воды. При эксплуатации регулирующих сооружений следят, что-бы не было утечки воды через затворы водовыпусков, не происходило размыва и разрушений отдельных частей каналов и сооружений. (Ботоканова Б.А., Жамангапова А.К., 2019)

На участках облицованных каналов устанавливают систематический надзор за состоянием облицовки, температурных и рабочих швов. Поврежденную облицовку немедленно восстанавливают и устраняют причины повреждения. (Госстрой Кирг.СССР .Каталог ЕрЕр на строительные работы., 2005)

На каналах, облицовка которых выполнена из монолитного бетона, эксплуатационные работы должны быть направлены на предупреждение появления трещин. Особенно большую склонность к образованию трещин имеют каналы, проложенные в просадочных грунтах. Незначительная постепенная осадка основания иногда приводит к образованию на облицовке таких трещин, которые невозможно заделать. Тогда потрескавшиеся и просевшие участки облицовки вырубают и заполняют новым бетоном.(Жамангапова А. К., Кызыбек к С.,2024)

Надежность работы лотковой сети во многом зависит от качества стыков отдельных секций лотков.



Схемы по заделке стыков между секциями лотков

Марки и параметры лотков

Марки лотков	Лр-4 Лр$_г$-4	Лр-6 Лр$_г$-6	Лр-8 Лр$_г$-8	Лр-10 Лр$_г$-10
Высота лотков, м	0,40	0,60	0,80	1,00
Параметр параболы, м	0,20			0,35
Длина лотков, м	6,0			

Трасса каналов должна быть свободна от заиления и обеспечивать надежную работу средств автоматики и учета воды.

Весной, перед пуском воды, лотковые каналы тщательно осматривают и подготавливают к оросительному сезону. Стыки лотков, трещины и места обнажения арматуры после заделки покрывают битумной мастикой или

клеевыми композициями, изготовленными на основе эпоксидных или фурановых смол. Они хорошо предохраняют железобетон от коррозии и разрушения, не снижают пропускной способности каналов и очень быстро твердеют. Через 10...12 ч после покрытия лотков клеевой композицией в них можно пускать воду.(Волков И.М., П.Ф. Кононенко, И.К. Федичкин и др. -М., "Колос ", 1977)

Лотковые каналы обладают высокой степенью ремонтопригодности. Для обеспечения надежной работы такой сети, предупреждения и устранения возможных отказов в каждом хозяйстве необходимо иметь аварийный запас изделий и материалов в виде секций лотков и седел, элементов стоек и фундаментов, пороизола и других материалов для уплотнения стыков.(СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства)

В зимний период внутрихозяйственную оросительную сеть можно использовать для проведения влагозарядковых, промывных и других зимних поливов, а также для водоснабжения населенных пунктов и животноводческих ферм, заполнения водохранилищ. (Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам., 2023)

Контроль работы каналов и сооружений в зимнее время должен быть особенно тщательным. Особое внимание уделяют проведению мероприятий, предупреждающих образование ледяных заторов у мостов, переездов и др. Устанавливаемые на летнее время перед сооружениями решетки к зиме снимают. При образовании наледей и при обмерзании сооружений лед обкалывают, не нарушая целостности сооружений и одежды каналов.

На участках, где не предусматривается проведение зимних поливов, временные оросители заравнивают. Постоянные каналы очищают от ила и растительности. Оросительные трубопроводы и лотковую сеть освобождают от воды.(Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна., Кызыбек кызы Сауле., 2024)

Дискуссия

В работах Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна., Кызыбек кызы Сауле «Эффективность использования водораспределительных сооружений», Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам. «Механические движения русловых потоков» техническое обслуживание оросительной сети являются важными аспектами, которые требуют внимательного подхода и постоянного мониторинга. В условиях изменения климата и увеличения потребностей в водных ресурсах, эффективное управление оросительными системами становится особенно актуальным. (СНиП КР 12-02:2017)

Таким образом, обсуждение вопроса технического надзора выявить ключевые аспекты, которые необходимо учитывать для достижения устойчивого сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности.

Выводы

Эффективная эксплуатация и техническое обслуживание оросительных сетей являются важнейшими компонентами для обеспечения надежного и стабильного водоснабжения сельскохозяйственных культур, что способствует повышению урожайности и устойчивости сельского хозяйства в условиях изменения климата.

Для поддержания функционирования оросительных систем необходимо проводить регулярные проверки и мониторинг состояния инфраструктуры. Это позволит выявлять и устранять потенциальные проблемы на ранних стадиях, предотвращая более серьезные сбои. Эффективное управление оросительными системами требует комплексного подхода и взаимодействия между различными заинтересованными сторонами, включая органы власти, сельскохозяйственные предприятия и местные сообщества. Налаженное сотрудничество может привести к более устойчивым и эффективным методам эксплуатации.

В целом, успешная эксплуатация и техническое обслуживание оросительной сети требуют комплексного и системного подхода, который будет учитывать как текущие вызовы, так и будущие потребности в управлении водными ресурсами. Это обеспечит не только надежность систем, но и долгосрочную устойчивость сельского хозяйства.

Использованная литература

1. Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна., Кызыбек кызы Сауле «Эффективность использования водораспределительных сооружений» Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2024, с.60-64
2. Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам. «Механические движения русловых потоков» Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2023, с.78-82
3. Ботоканова Б.А.,Жамангапова А.К., Определение основных параметров водозаборного сооружения на реке Куркурею-Суу. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2019.т.19.№8.с.116-120.
4. Баялиева Жамиля Аскаровна, Моминов Руслан «Пути решения водообеспеченности староорошаемых земель» Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2024, с.30-37
5. Волков И.М., П.Ф. Кононенко, И.К. Федичкин и др. Проектирование гидротехнических сооружений. - М., "Колос ", 1977. - 384с
6. Бочкарев, В. Я. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах / В. Я. Бочкарев; ФГБНУ «РосНИИПМ». - Новочеркасск, 2012. - 227 с. - Деп. в ВИНИТИ 27.04.12, № 196-В2012.
7. Справочник по гидравлическим расчетом / под.ред.П.Г.Киселева-М., Эколит, 2011
8. СНиП КР 12-02:2017
9. Госстрой Кирг.СССР .Каталог ЕрЕр на строительные работы., 2005
10. СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства

УДК 631.333-189.2

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЗА СЧЕТ РАВНОМЕРНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Жешко Александр Анатольевич (ORCID 0000-0002-5956-8974)

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
Минск, Республика Беларусь
E-mail: azeshko@gmail.com

Аннотация. В статье выполнен анализ основных элементов машин для внесения удобрений, что позволяет обобщить и структурировать существующие результаты исследований по обоснованию конструктивно-технологических параметров машин химизации земледелия. Установлено, что неравномерность распределения удобрений по поверхности поля приводит к полеганию культурных растений и неравномерному их развитию, что впоследствии приводит к развитию пестроты плодородия почв. Приведены аналитические зависимости, которые подтверждают зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от коэффициента вариации распределения удобрений. Предложены способы снижения экологической нагрузки на окружающую среду за счет равномерного внесения удобрений, что может быть достигнуто за счет применения автоматических устройств для согласования вносимой дозы со скоростью движения агрегата и применения ветрозащитных устройств.

Ключевые слова: ветрозащитные устройства, программно-аппаратные устройства, минеральные удобрения, штанговые рабочие органы, равномерность распределения, экология, коэффициент вариации, машины химизации

БИР КАЛЫПТА УРУКТАНДЫРУУ АРКЫЛУУ АЙЛАНА-ЧӨЙРӨГӨ ЭКОЛОГИЯЛЫК ЖҮКТҮ АЗАЙТУУ

Жешко Александр Анатольевич (ORCID 0000-0002-5956-8974)

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
Минск, Республика Беларусь
E-mail: azeshko@gmail.com

Аннотация. Макалада айыл чарбасын химиялаштыруу машиналардын долбоорлоо жана технологиялык параметрлерин негиздөө боюнча изилдөөлөрдүн учурдагы натыйжаларын жалпылоого жана түзүүгө мүмкүндүк берген жер семирткич машиналардын негизги элементтеринин талдоо жүргүзүлөт. Жер семирткичтерди талаа бети боюнча бөлүштүрүүнүн бирдей эместиги маданий өсүмдүктөрдүн отурукташуусуна жана алардын тегиз эмес өнүгүшүнө алып келет, бул кийин топурактын асылдуулугунун түрдүүлүгүнүн өнүгүшүнө алып келет. Жер семирткичтерди бөлүштүрүүнүн вариация коэффициентине карата Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн ырастаган аналитикалык көз карандылыктар келтирилген. Жер семирткичтерди бирдей чачуу аркылуу айлана-чөйрөгө эко-логикалык жүктү азайтуу ыкмалары сунушталды, буга агрегаттын кыймылынын ылдамдыгы менен киргизилүүчү дозаны макулдашуу үчүн авто-матикалык түзүлүштөрдү колдонуу жана шамалдан коргоочу түзүлүштөрдү колдонуу аркылуу жетишүүгө болот.

Өзөктүү сөздөр: шамалдан коргоочу түзүлүштөр, программалык-аппараттык түзүлүштөр, минералдык жер семирткичтер, штангалык жумушчу органдар, чектөөнүн бирдейлиги, экология, вариация коэффициенти, химиялаштыруу машиналары

REDUCING THE ENVIRONMENTAL BURDEN ON THE ENVIRONMENT BY EVENLY APPLYING FERTILIZERS

Aleksander Anatolievich Zheshko (ORCID 0000-0002-5956-8974)

RUE "SPC of the National Academy of Sciences of Belarus for Agricultural Mechanization",
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: azeshko@gmail.com

Abstract. The article analyzes the main elements of fertilizer application machines, which allows generalizing and structuring the existing research results on the substantiation of the design and technological parameters of agricultural chemicalization machines. It has been established that uneven distribution of fertilizers over the field surface leads to lodging of crops and their uneven development, which subsequently leads to the development of variegated soil fertility. Analytical dependencies are presented that confirm the dependence of crop yields on the coefficient of variation of fertilizer distribution. Methods are proposed to reduce the environmental impact due to uniform application of fertilizers, which can be achieved through the use of automatic devices to match the applied dose with the speed of the unit and the use of wind protection devices.

Keywords: ветрозащитные устройства, программно-аппаратные устройства, минеральные удобрения, штанговые рабочие органы, равномерность распределения, экология, коэффициент вариации, машины химизации

Введение

Объемы глобального производства и потребления минеральных удобрений продолжают возрастать, в то время как ресурсы их производства ограничены, что требует дальнейшего совершенствования как технических средств для внесения удобрений, так и решения организационных вопросов в сфере химизации земледелия.

Снижение экологической нагрузки на окружающую среду возможно при условии равномерного внесения заданных доз удобрений в оптимальные агротехнические сроки, что может быть достигнуто за счет применения на

разбрасывателе удобрений программно-аппаратных средств для согласования дозы вносимых удобрений с поступательной скоростью движения агрегата, а также устройств для гармонизации работы подающих и распределяющих элементов разбрасывателя (Л.Я. Степук, 2020), технических решений для снижения влияния нервностей поля на работу распределяющих рабочих органов, применения ветрозащитных и выравнивающих устройств, использования штанговых рабочих органов и других технических решений направленных на повышение качества распределения удобрений по поверхности поля [1-3].

Материалы и методы исследования

Технологические схемы машин для внесения минеральных удобрений схожи по функциональному назначению составляющих их элементов. Различия наблюдаются в зависимости от типа рабочих органов, их привода, количества, способа агрегатирования машины с энергетическим средством, наличия вспомогательных узлов и механизмов для повышения качества внесения удобрений и ряда других особенностей.

В общем случае работу машины химизации можно представить последовательностью приема, накопления и временного хранения материала в технологической емкости (кузове, цистерне, бункере), подачу материала в зону распределяющих рабочих органов, дозирования и распределения по поверхности поля. В этой связи существующие исследования по обоснованию параметров машин химизации можно разделить на исследования вспомогательных узлов и механизмов – накопительных емкостей, подающих устройств, дозаторов, туконаправителей, привода машин химизации, а также распределяющих рабочих органов.

В соответствии со схемой, представленной на рисунке 1, основными элементами машин для внесения удобрений являются технологические емкости, дозаторы и распределяющие рабочие органы. В минимальной исполнении разбрасывателя, удобрения самотеком могут поступать через дозатор на распределяющий рабочий орган и разбрасываться по поверхности поля.

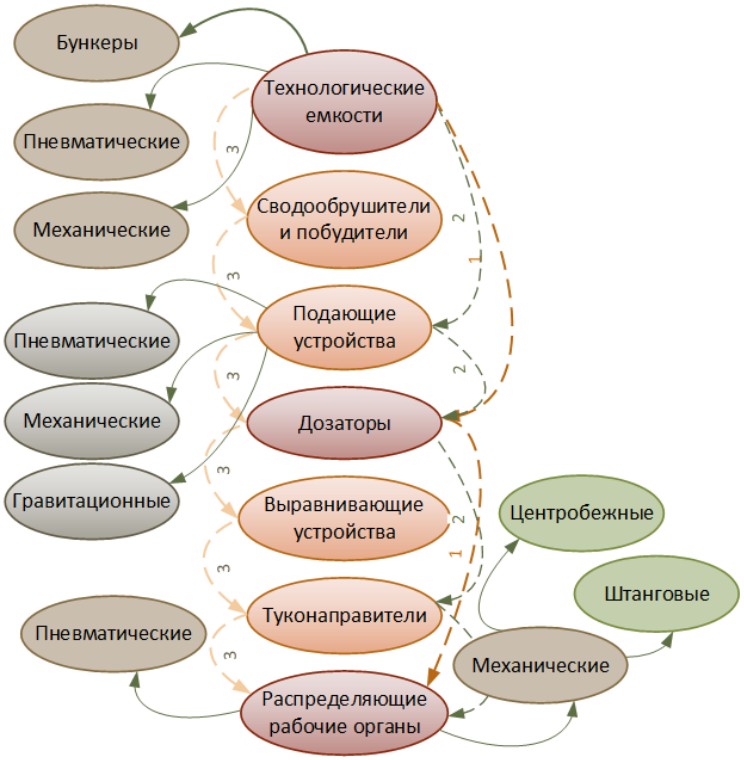


Рис. 1. Схема основных элементов машин для внесения удобрений

К вспомогательным элементам, которые предназначены для качественной подачи материала к основным рабочим органам являются сводообрушители, побудители, подающие устройства (питатели), выравниватели потока удобрений и туконаправители.

Можно выделить следующие блоки, которым уделено особое внимание в работах отечественных и зарубежных ученых. Прежде всего это движение минеральных удобрений от технологических емкостей к распределяющим рабочим органам: от питателя к туконаправителю и движение удобрений по последнему; взаимодействие распределяющих рабочих органов с удобрениями различного вида и гранулометрического состава; разгон удобрений распределяющими рабочими органами и движение удобрений от рабочих органов к поверхности поля, кроме того, отдельно можно выделить блок исследований направленных на моделирование процесса внесения минеральных удобрений, а также исследование влияния внешних воздействий на качество внесения удобрений.

Таким образом, предложенная классификация основных элементов машин для внесения удобрений позволяет обобщить и структурировать существующие результаты исследований по обоснованию параметров основных элементов машин для внесения минеральных удобрений.

Резервом повышения производительности машин химизации земледелия является определение их рациональных конструктивных параметров в зависимости от конкретных производственных условий, таких как длина гона, контурность полей, особенностей организации работ по внесению удобрений, удаленности от склада удобрений до рабочего участка, внутрихозяйственной логистики.

Результаты исследования

Избыточное применение *фосфорных удобрений* приводит к накоплению в почве малоподвижных токсичных элементов. В результате потерь фосфорных удобрений при транспортировке (34 %), вымывания фосфора (21 %) и выпадения его из круговорота в сельскохозяйственном производстве оставшиеся 45 % поступлений приводят к насыщению водоемов биогенными элементами [4-5].

Отклонение от оптимальных сроков внесения *азотных удобрений* приводит к тому, что культурные растения либо недополучают необходимое количество азота, либо получают его в избытке. В первом случае неиспользуемые азотные соединения накапливаются в почве. Во втором случае накопление происходит в растениях, что приводит к ухудшению качества продукции.

Калийные удобрения могут содержать в своем составе радиоактивный изотоп калия и хлор, что негативно сказывается на развитии культурных растений при внесении в больших дозах [2].

Согласно проведенному в работе [6-8] анализу, вынос азотных удобрений находится в диапазоне 66–130 кг/га, улетучивание 17 – 26 кг/га, потери азота от выщелачивания 7 – 10,4 кг/га, потери в результате эрозии 1 – 2 кг/га.

Неравномерность распределения удобрений по поверхности поля привит к избыточному их накоплению на одном элементарном участке, что является причиной полегания растений, в то время как на участке с меньшим содержанием средств химизации растения недополучают питательные элементы в необходимом количестве, вследствие чего плохо развиваются. В совокупности неравномерность распределения удобрений приводит к негативному развитию пестроты плодородия почвы.

Отступление от оптимальных *сроков внесения*, избыточность доз и неравномерное распределение удобрений по поверхности поля приводит к накоплению трудноусвояемых для растений соединений в почве. Растениями усваивается в среднем 40–50 % азота, 10–20 % фосфора и 30–40 % калия.

Основным способом снижения экологической нагрузки на окружающую среду является качественное распределение удобрений по поверхности поля, что оценивается коэффициентом вариации. Математически доказано [7-9], что со значением коэффициента вариации связана урожайность сельскохозяйственных культур, что можно записать как

$$\bar{y} = c_0 + c_1\mu - c_2(\sigma^2 + \mu^2) =$$
$$= \left|\sigma = \mathbf{V}\mu\right| = c_0 + c_1\mu - c_2\mu^2(\mathbf{V}^2+1),$$

где $\bar{y}$ – средняя урожайность, кг/га;

c_0, c_1, c_2, – коэффициенты уравнения зависимости урожайности от дозы вносимых удобрений;

μ – средняя доза удобрений, кг/га;

σ – среднее квадратическое отклонение дозы удобрений, кг/га;

V – коэффициент вариации.

Рис. 2. Структура потерь удобрений при их некачественном внесении

Дискуссия

Таким образом, повышая качество внесения удобрений, что может быть достигнуто за счет штанговых распределяющих рабочих органов, решаются не только экологические, но также экономические вопросы [9-12]. Экология и экономика являются взаимосвязанными составляющими применительно к вопросам внесения средств химизации земледелия. Как видно из рисунка 2 некачественное внесение удобрений приводит к негативному воздействию на окружающую среду, что в свою очередь является причиной загрязнения грунтовых вод и накопления нитратов в урожае.

Выводы

Для уменьшения негативного влияния минеральных удобрений на окружающую среду:

– все разбрасыватели должны иметь автоматические устройства согласования вносимой дозы со скоростью движения агрегата;

– если скорость ветра больше 4 м/с происходит их снос удобрений. Чем выше скорость ветра, тем выше величина сноса. Особенно влияние ветра высоко при работе центробежных разбрасывателей и при внесении пылевидных порошкообразных материалов. Следовательно, машины химизации земледелия должны быть оборудованы устройствами, устраняющими данный их недостаток.

Благодарности

Автор выражает благодарность доктору технических наук, профессору Степуку Леониду Яковлевичу и сотрудникам лаборатории механизации внесения удобрений и химических средств защиты растений, совместными усилиями которых с участием автора был разработан комплекс машин химизации земледелия.

Использованная литература

1. Цылина, К. С., Тюпаков К. Э., Григулецкий В. Г. / Цифровая приближенная модель оценки экономической эффективности применения удобрений / К.С. Цылина, К.Э. Тюпаков, В.Г. Григулецкий // Экологический вестник северного Кавказа. Кубанский государственный аграрный университет им. ИТ Трубилина. – 2022. – Т. 18. – №. 4. – С. 19-36.
2. Степук, Л.Я. Механизация, экологизация и экономика сферы химизации земледелия Беларуси: проблемы и пути решения / Л.Я. Степук, В.Р. Петровец // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №3. – С. 198–204.
3. Гречишкина, Ю.И. Экологические аспекты применения удобрений в современном земледелии / Ю.И. Гречишкина [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. Ежеквартальный научно-практический журнал. – 2012. – №3(7). – С. 112 – 114.
4. Kazakievich, P., Komlach, D., Yuryn, A., Verabei, A. (2023). Optical-Electronic System for Apple Sorting Line: Development and Implementation. In: Ronzhin, A., Kostyaev, A. (eds) Agriculture Digitalization and Organic Production. ADOP 2023. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 362. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4165-0_29.
5. Узаков, З. З. Экологические проблемы применения минеральных удобрений / З.З. Узаков, С. Халикова, А. Эгамбердиев // Символ науки. Международный научный журнал. – 2018. –№4. – С. 35 – 37.
6. Ломонос, О.Л. Динамика применения удобрений и потери элементов питания на сельскохозяйственных землях Беларуси / О.Л. Ломонос, М.М. Ломонос // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2023. – №2: – С. 96–104.
7. Личман, Г.И. Оценка влияния качества внесения удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур / Г.И. Личман, А.А. Личман. – Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – №5. С. 16 – 21.
8. Степук, Л.Я. Стратегия механизации внесения удобрений / Л.Я. Степук, И.В. Румянцев, Н.М. Марченко, Г.И. Личман // Механизация, энергетика и автоматизация. – Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1999. – №1. – 85 – 88.
9. Каплан, И.Г. Качество внесения удобрений – Миннеаполис, США. – 2004.
10. Kaplan, J. Unevenness of Fertilizer Distribution and determination of the Application Rate / J. Kaplan, J. Chaplin. – Proceedings of the 4-th International Conference on Precision Agriculture. – St. Paul, MN, USA. – 1998. – P.943 – 952.
11. Fortune, R.A. Factors affecting fertilizer spread patterns / Dr. R.A. Fortune // The fertilizer association of Ireland. – Publication No. 35. – p. 16 – 25.
12. Griffin, R.C Selecting a functional form in production function analysis / R.C. Griffin, J.M. Montgomery, M.E. Rister // Western J. Agric. Econ. – 1987. – № 12. – p. 216 – 227.

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕ РЕАБИЛИТАЦИИ АВП «АЛИЯ-ОРОСИТЕЛЬ»

Жумабай уулу Талантбек (ORCID 0009-0005-5475-6705)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки результатов внедрения мероприятий по восстановлению и улучшению работы ирригационных систем. Ирригация играет важную роль в сельском хозяйстве, обеспечивая растения влагой и питательными веществами. Однако из-за старения и износа инфраструктуры, эффективность ирригационных систем снижается, что негативно сказывается на урожайности и доходности сельскохозяйственных предприятий. Проведение реабилитации ирригационных систем может значительно улучшить их работу, повысить урожайность и доходность сельскохозяйственного производства. Поэтому анализ экономической эффективности после реабилитации ирригационной системы

является актуальным и позволяет оценить эффективность вложений в данные мероприятия и принять обоснованные решения для дальнейшего развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: анализ, АВП, «Алия-Ороситель», система, ирригация, КПД , реабилитация, уражайность, каналы, сельхозкультур

«АЛИЯ-ОРОСИТЕЛЬ» СПАНЫ РЕАБИЛИТАЦИЯЛООДОН КИЙИНКИ ЭКОНОМИКАЛЫК ЭФФЕКТИВДҮҮЛҮКТҮ ТАЛДОО

Жумабай уулу Талантбек (ORCID 0009-0005-5475-6705)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз мамлекеттик агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. «Алия-Ороситель» СПАнын ирригациялык системасын реабилитациялоодон кийинки экономикалык эффективдүүлүктү талдоо» изилдөөсүнүн актуалдуулугу ирригациялык системалардын ишин калыбына келтирүү жана жакшыртуу боюнча иш-чараларды ишке ашыруунун натыйжаларына баа берүү зарылчылыгы менен аныкталат айыл чарбасында маанилүү ролду ойнойт, өсүмдүктөрдү нымдуулук жана азыктандыруучу заттар менен камсыз кылууда, бирок инфраструктуранын эскиришинен жана эскиришинен улам ирригациялык системалардын эффективдүүлүгү төмөндөп, айыл чарба ишканаларынын түшүмдүүлүгүнө жана рентабелдүүлүгүнө терс таасирин тийгизүүдө. Ирригациялык системаларды реабилитациялоо алардын ишин бир кыйла жакшыртууга, айыл чарба өндурушунун тушумдуулугун жана рентабелдуулугун жогорулатууга мумкундук берет. Демек, ирригациялык системаны реабилитациялоодон кийин экономикалык эффективдүүлүктү талдоо актуалдуу болуп саналат жана бул иш-чараларга инвестициянын натыйжалуулугун баалоого жана айыл чарбасын мындан ары өнүктүрүү боюнча негизделген чечимдерди кабыл алууга мүмкүндүк берет.

Өзөктүү сөздөр: талдоо, СПА**,** «Алия-Ороситель», система, тушудуулук, реабилитация, каналдар, чарба, осумдуктор

ANALYSIS OF ECONOMIC EFFICIENCY AFTER REHABILITATION OF WUA “ALIYA-OROSITEL”

Zhumabay uulu Talantbek (ORCID 0009-0005-5475-6705)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. The relevance of the study “Analysis of economic efficiency after the rehabilitation of the irrigation system of the WUA “Aliya-Orositel” is determined by the need to evaluate the results of implementing measures to restore and improve the operation of irrigation systems. Irrigation plays an important role in agriculture, providing plants with moisture and nutrients. However, due to aging and wear and tear of infrastructure, the efficiency of irrigation systems is reduced, which negatively affects the yield and profitability of agricultural enterprises. Rehabilitation of irrigation systems can significantly improve their performance, increase productivity and profitability of agricultural production. Therefore, analysis of economic efficiency after rehabilitation of the irrigation system is relevant and allows us to evaluate the effectiveness of investments in these activities and make informed decisions for the further development of agriculture.

Keywords: analysis, WUA “Aliya-Irrigator”, system, irrigation, efficiency, rehabilitation, yield, canals, crops

Введение

Ирригационные системы являются важным элементом сельского хозяйства, обеспечивая регулярный доступ к водным ресурсам для орошения посевов. Однако, со временем, эти системы подвергаются износу и требуют реабилитации для поддержания их эффективности. В данной работе будет проведен анализ экономической эффективности АВП “Алия-Ороситель”после реабилитации ирригационной системы. Рассматриваемый объект расположен на территории Сокулукского района Чуйской области. АВП “Алия-Ороситель”имеет подвешенную площадь 1260 га

Цель данной работы - провести анализ экономической эффективности после реабилитации ирригационной системы АВП “Алия-Ороситель”. Результаты данного анализа могут быть полезными для принятия решений о проведении реабилитации ирригационных систем и оптимизации использования водных ресурсов в сельском хозяйстве.

Материалы и методы исследования

Во второй главе "Анализ состояния ирригационной системы АВП АВП “Алия-Ороситель”до реабилитации" было посвящено изучению текущего состояния ирригационной системы до проведения реабилитации. Были рассмотрены проблемы, с которыми сталкивались фермеры и сельскохозяйственные предприятия в связи с неэффективным функционированием системы. Также были проанализированы последствия недостаточного орошения на урожайность и доходность сельскохозяйственных предприятий.

Во третьей главе "Описание процесса реабилитации ирригационной системы АВП «Алия-Ороситель»" было представлено описание процесса реабилитации ирригационной системы. Были рассмотрены основные шаги и методы, используемые при проведении реабилитации. Также будет проанализирована необходимость внедрения новых технологий и материалов для повышения эффективности системы.

Четвертая глава "Анализ экономической эффективности после реабилитации АВП «Алия-Ороситель»" было посвящено оценке экономической эффективности после проведения реабилитации ирригационной системы. Были проанализированы изменения в урожайности и доходности сельскохозяйственных предприятий после реабилитации. Также был проведен сравнительный анализ затрат на реабилитацию и полученных экономических выгод.

Результаты исследования

По результатам исследования стало ясно, что внутрихозяйственные каналы АВП “Алия-Ороситель” были построены в период Союза Советов преимущественно из подземных железобетонных конструкций и открытых русел. Финансовое положение совхоза "Красная Заря" было стабильным в советские времена, что позволяло проводить правильный уход за каналами и сооружениями. Однако все изменилось после начала аграрной реформы в начале 90-х годов, когда крестьяне получили земельные участки, а внутрихозяйственная инфраструктура осталась без должного ухода на протяжении десятилетий. В результате произошло снижение пропускной способности каналов, увеличение потерь воды из-за фильтрации и технических неисправностей, а также ухудшение системы распределения и учета воды для орошения. Поэтому фермеры вынуждены были покидать свои земельные участки, что привело к выводу части орошаемых земель из сельскохозяйственного оборота. В результате многие фермеры вынуждены были искать работу за границей (Кошматов Б.Т. 2008.- С126-129).

В рамках реабилитационного плана ожидалось сократить потери воды и усовершенствовать общую эффективность водопользования. Основные проблемы касательно дренажа в ирригационной сети отсутствовало. После восстановления каналов и сооружений АВП “Алия-Ороситель” приступила к рациональному орошению орошаемой территории в соответствии с режимом орошения. На площади нет предприятий, которые сбрасывают пестициды и сточные воды в источники орошения. Таким образом, исключается вредное воздействие на флору и фауну.

Орошение сельскохозяйственных культур осуществляется поверхностным орошением. Для предотвращения деградации почвы во время полива по существующей системе орошения были установлены конечные сливы. При восстановлении каналов необходимо было удалить деревья, мешавшие выполнению работ. По завершении работ члены организации по восстановлению природы провели посадку новых деревьев для защиты от эрозии под воздействием ветров, с учетом эксплуатационных дорог.

С целью сокращение потерь воды на фильтрацию проектом предусматриволась выполнение облицовки каналов монолитным бетоном. Все каналы армированы необходимыми сооружениями, облегчающими эксплуатацию каналов (гидропосты, водовыпуски, мосты-переезды и др.), что придало эстетичный вид каналам, создалось удобства в эксплуатации, уменьшилось площади отчуждений под каналами.

Проведенные мероприятия не оказали влияния на существующую экологическую ситуацию. Оптимизация системы полива позволила создать оптимальные показатели температуры и влажности в верхнем слое почвы, снизить деформацию почвы и улучшить ландшафт местности.

Ирригационная система АВП “Алия-Ороситель” ранее забирала 3513 тыс. м3 воды, при этом коэффициент полезного действия системы составлял 0,56, что приводило к поставке 1967 тыс. м3 воды на поля фермерам. После проведения реабилитации эффективность системы выросла до 0,80, что позволило увеличить объем подачи воды до 2810 тыс. м3. Это увеличение привело к повышению урожайности сельскохозяйственных культур, что в свою очередь увеличит доходы от эксплуатации и обслуживания системы полива.

По оценкам специалистов увеличение объема водоснабжения на полях планируется на уровне 8%. В соответствии с методикой FAO, повышение количества воды, поступающей для орошения сельскохозяйственных культур, приводит к росту урожайности. При этом каждая культура реагирует на увеличение воды по-разному. Показатели урожайности и структура посевов в целом при отсутствии проекта и при его наличии, а также дополнительный урожай по каждой культуре представлены в таблице ниже.

Таблица 1

Данные об урожайности и структура сельскохозяйственных культур

Культуры	До реабилитации			После реабилитации		
	Структура, %	площадь, га	урожайность, кг/га	Структура, %	площадь, га	урожайность, кг/га
Пшеница озимая	24,1%	303	2 100	24,1%	303	2 268
Яровые зерновые	18,1%	228	1 967	18,1%	228	2 150
Кукуруза на зерно	9,1%	117	8 485	9,3%	117	9 350
Овощи	9,1%	114	10 379	9,1%	114	11 263
Многолетние травы	39,5%	497	11 133	39,5%	497	11 928
Всего	100,0%	1260		100,0%	1260	

Дискуссия

Как показали результаты анализа в АВП после реабилитации КПД канала увеличилось, соответственно и урожайность тоже.

На примере урожайности можем взять культуру озимая пщеницу,до реабилитации АВП оно состовляло 2100 кг/га, а после реабилитации уражайность состовляет 2268 кг/га. Также КПД каналов было 0,56 после завершения реабилитации оно стало 0,8.

Выводы

Фермеры стали получать выгоду от завершения восстановительных работ внутрихозяйственной ирригационной инфраструктуры в рамках проекта. Доля этой выгоды, приходящаяся на общую площадь, подвергшуюся восстановлению, в каждом году определяется долей завершенных работ к концу этого года.

Дополнительная годовая прибыль от восстановления в автономном полевом водохранении "Алия-Ороситель" начинает накапливаться на второй год после начала работ (30%).

Использованная литература

1. Атлас Киргизской ССР. Том 1. Природные условия и ресурсы.- М.:ГУГК СССР, 1987-157 с.
2. Билик О.А., Валентини Л.А. Эксплуатационные предприятия водного хозяйства в условиях экономической реформы. Фрунзе,1971.-230с.
3. Шаров И.А. Эксплуатация гидромелиоративных систем. –М.:Колос,1967.-384с.
4. Гидромелиоративные каналы с фиксированным руслом. Методика выполнения измерении расходов воды методом <<скорость – площадь>>. МВИ 05-90. Минводхоз СССР,1990.
5. Кошматов Б.Т. Анализ технического состояния ирригационной системы Чуйской области. // Вестник КРСУ, №9.-Том 8.-Бишкек : Изд-во КАУ, 2008.- С126-129.
6. Интернет ресурсы: https://apnip.water.gov.kg/wp-content/uploads/2023/09/Umetaly_SSR_fin.pdf

УДК 626:627.8

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ

Исмаилова Кульнара Джанчаровна (ORCID 0000-0001-5526-5469), Макилов Бакытбек

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан
E-mail: gulnara_kuma@mail.ru

Аннотация. Грунтовые плотины играют ключевую роль в регулировании водных ресурсов, предотвращении наводнений и обеспечении устойчивого использования водоемов. Однако они подвержены различным рискам, включая эрозию, протечки, усадку и деградацию материалов. Анализ состояния грунтовых плотин включает оценку их физико-механических характеристик, мониторинг изменения уровня. Фильтрация в грунтовых плотинах является важным процессом, который влияет на их устойчивость и безопасность. Правильное управление фильтрационными процессами позволяет предотвратить разрушение плотин и минимизировать риски, связанные с наводнениями и эрозией. В данной работе рассматривается фильтрация воды через грунтовую плотину. Результаты анализа позволяют выявить потенциальные риски и разработать рекомендации по повышению надежности и безопасности грунтовых плотин. Эффективное управление состоянием плотин способствует снижению вероятности аварийных ситуаций и обеспечивает защиту окружающей среды.

Ключевые слова: грунтовые плотины, фильтрация, анализ состояния, устойчивость, откосы, поверхность депрессии, прочность, мониторинг

ТОПУРАК ПЛОТИНАСЫНЫН АБАЛЫН АНАЛИЗДӨӨ

Исмаилова Кульнара Джанчаровна (ORCID 0000-0001-5526-5469), Макилов Бакытбек

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргызстан
E-mail: gulnara_kuma@mail.ru

Аннотация. Топурак дамбалар суу ресурстарын жөнгө салууда, суу ташкындарын алдын алууда жана суу объекттерин туруктуу пайдаланууда негизги ролду ойнойт. Бирок, алар эрозия, агып кетүү, кичирейүү жана материалдык бузулуу сыяктуу ар кандай коркунучтарга дуушар болушат. Топурак дамбалардын абалына талдоо алардын физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүнө баа берүүнү жана деңгээлдин өзгөрүшүнө мониторинг жүргүзүүнү камтыйт. Топурак дамбалардагы чыпкалоо алардын туруктуулугуна жана коопсуздугуна таасир этүүчү маанилүү процесс болуп саналат. Фильтрлөө процесстерин туура башкаруу дамбанын бузулушун алдын алууга жана суу ташкындары жана эрозия менен байланышкан тобокелдиктерди азайтууга жардам берет. Бул документ жер дамба аркылуу суунун чыпкаланышын изилдейт. Талдоолордун натыйжалары мүмкүн болуучу тобокелдиктерди аныктоого жана жер дамбалардын ишенимдүүлүгүн жана коопсуздугун жогорулатуу боюнча сунуштарды иштеп чыгууга мүмкүндүк берет. Натыйжалуу плотина башкаруу кырсыктардын ыктымалдыгын азайтууга жардам берет жана айлана-чөйрөнү коргоону камсыз кылат.

Негизки сөздөр: жер дамбалары, чыпкалоо, абалды талдоо, туруктуулук, жантайыштар, депрессиянын бети, бекемдик, мониторинг

ANALYSIS OF THE CONDITION OF AN EARTH DAM

Ismailova Kulnara Jancharovna (ORCID 0000-0001-5526-5469), Makilov Bakytbek

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: gulnara_kuma@mail.ru

Abstract. Earth dams play a key role in water management, flood prevention and sustainable use of water bodies. However, they are subject to various risks, including erosion, leaks, subsidence and degradation of materials. Analysis of the condition of earth dams

includes an assessment of their physical and mechanical characteristics, monitoring of level changes. Filtration in earth dams is an important process that affects their stability and safety. Proper management of filtration processes helps prevent dam failure and minimize the risks associated with floods and erosion. This paper considers water filtration through an earth dam. The results of the analysis help identify potential risks and develop recommendations for improving the reliability and safety of earth dams. Effective management of the condition of dams helps reduce the likelihood of emergency situations and ensures environmental protection.

Keywords: earth dams, filtration, condition analysis, stability, slopes, depression surface, strength, monitoring

Введение

Грунтовые плотины играют важную роль в управлении водными ресурсами, предотвращении наводнений и обеспечении стабильности водоемов. Анализ их состояния включает в себя оценку прочности, устойчивости и возможных деформаций, а также мониторинг воздействия внешних факторов, таких как осадки и сейсмическая активность.

Грунтовые плотины строятся из природных материалов, таких как глина, песок и гравий, и используются для управления водными ресурсами, предотвращения наводнений и создания водоемов.

Основные аспекты анализа состояния грунтовых плотин:

- анализ механических свойств материалов, из которых построена плотина, а также оценку их способности выдерживать нагрузки.

- оценка устойчивость плотины к различным воздействиям, таким как вода, осадки и сейсмическая активность. Это может включать в себя анализ возможных сдвигов и деформаций.

- регулярный мониторинг состояния плотины позволяет выявлять изменения, которые могут указывать на потенциальные проблемы. Это может включать в себя использование датчиков для измерения уровня воды, давления и других параметров.

- учет влияние внешних факторов, таких как климатические изменения, осадки и сейсмическая активность, которые могут повлиять на состояние плотины.

Материалы и методы исследования

Решение задач плоской фильтрации обычно выполняют аналитическими методами. Под действием напора Н, создаваемого плотиной, фильтрация воды из ВБ в НБ происходит как через плотину, так и через основание, если оно проницаемо. В результате этого часть тела плотины насыщается фильтрующейся водой (Исмаилова К.Д., Абдыжапаров А., 2024). Верхняя свободная поверхность – это поверхность депрессии. Линию пересечения этой поверхности с вертикальной плоскостью есть депрессионная кривая или кривая депрессии. Ниже кривой депрессии фильтрационный поток движется в порах грунта с некоторой скоростью, а грунт, насыщенный водой, находится во взвешенном состоянии, что снижает устойчивость откосов. Выше депрессионной кривой находится зона капиллярного подъема воды, высота которой hk составляет 0,1-0,4 м для песков и 0,5-3,0 м для глинистых грунтов. Выше этой зоны грунт имеет естественную влажность (Исмаилова К.Д., Камчыбеков А., 2024).

При фильтрационном расчете грунтовых плотин действительный профиль приводят к расчетному таким образом, чтобы уклоны верхового и низового откоса были постоянными по всей высоте сооружения.

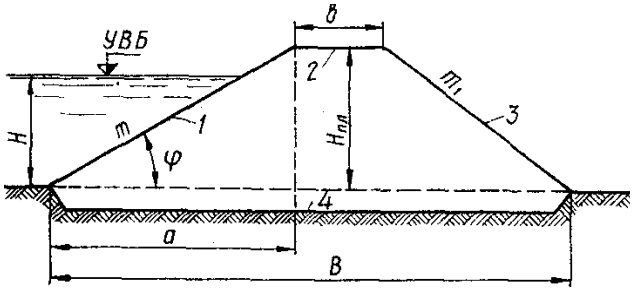


Рис. 1. Расчетная схема плотины

Средние уклоны верхового и низового откоса определяют по зависимостям:

$$m_{1ср} = \frac{m_1^в h_1^в + m_2^в h_2^в + \ldots}{P}$$

$$m_{2ср} = \frac{m_1^н h_1^н + m_2^н h_2^н + \ldots}{P}$$

где $m_1^в$, $m_2^в$, ... – заложения верхового и низового откосов,

$h_1^в$, $h_2^в$,.... – высоты участков верхового откоса с заложениями.

Кривую депрессии следует понизить, чтобы не допустить переувлажнения грунтов в зоне промерзания на низовом откосе плотины и повысить его устойчивость. Понизить кривую депрессии можно с помощью дренажных элементов. В плотинах, возводимых в широких створах и имеющих относительно малую высоту и большую длину,

фильтрационный поток на русловом и пойменном участках будет плоским, т.е. движущимся нормально к створу плотины (Исмаилова К.Д., Абдиашим уулу Н., 2024).

В расчетной схеме фильтрации учитывают свойства грунтов основания. В зависимости от их проницаемости принимают 2 основные схемы: плотина на водопроницаемом или непроницаемом основании (водоупоре) (Исмаилова К.Д., Нарматова Г.К. Сардарбеков А., 2019). Водоупором считают грунты основания, коэффициент фильтрации которых меньше коэффициента фильтрации грунта плотины в 50 раз и более.

Результаты исследования

В плотинах, строящихся в узких створах, фильтрационный поток близок к плоскому только в русловой части плотины, а на береговых ее участках имеет пространственный характер.

В результате фильтрационных расчетов определяют:

1) положение депрессионной кривой в плотине и при необходимости - в береговых примыканиях;

2) градиенты фильтрационного потока в плотине и ее основании и в других опасных местах;

3) фильтрационный расход через плотину, ее основание (если оно проницаемо) и при необходимости в обход через берега.

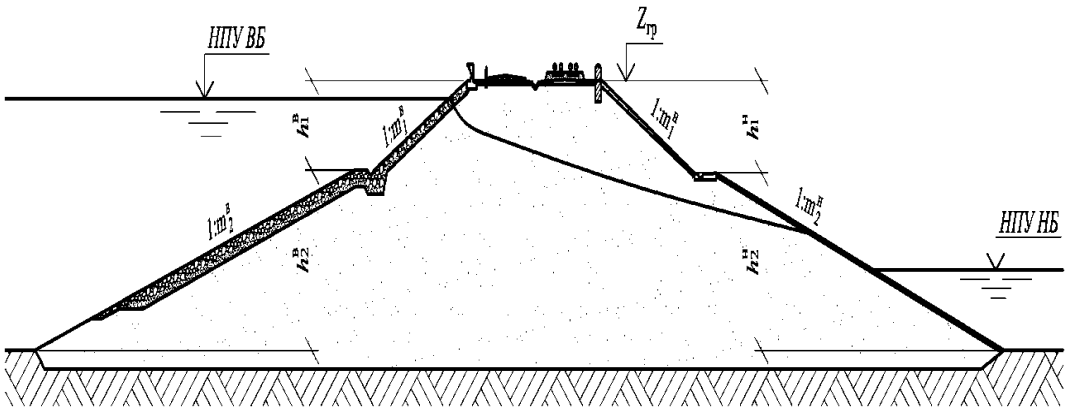


Рис. 2. Профиль однородной грунтовой плотины

Параметры кривой депрессии в плотине и береговых примыканиях используют в расчетах устойчивости откосов и берегов.

Параметры фильтрационного потока позволяют установить рациональные формы и размеры поперечного профиля плотины и ее противофильтрационных и дренажных устройств, а также уточнить общую схему дренирования тела и основания плотины (Исмаилова К.Д., Бектенов Э., 2023).

Под влиянием напора, создаваемого плотиной, из верхнего бьефа в нижний происходит фильтрация через тело плотины и ее основание. Основными задачами фильтрационных расчетов, являются определение удельного и общего расхода фильтрации, положения кривой депрессии и оценка фильтрационной прочности грунтов основания и тела плотины.

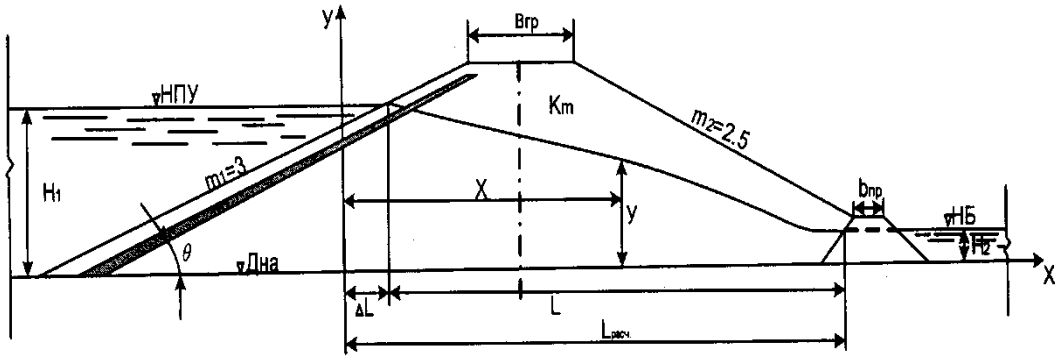


Рис. 3. Расчетная схема к фильтрационному расчету

Однородная плотина – плотина без противофильтрационных устройств.

$$q = q_T + q_0,$$

где q_0 – удельный фильтрационный расход воды через основание плотины;

q_T – удельный фильтрационный расход.

$$q_0 = \frac{k_0 \cdot H_1 \cdot T}{n \cdot B_{пл}} ,$$

где $k_0 = k_T$ – коэффициент фильтрации;

H_1 – уровень воды в верхнем бьефе при НПУ;

T – мощность слоя;

n = 1,5.

При фильтрационных расчетах земляных плотин ввиду сложности учета всех факторов, влияющих на фильтрацию, принимается упрощенная модель, в которой приняты следующие допущения:

1) фильтрацию рассматривают в одной плоскости, составляющие скорости, перпендикулярные этой плоскости, равны нулю;

2) грунт плотины считают однородноизотропным, т.е. значение коэффициента фильтрации во всех направлениях принимают постоянным;

3) при наличии водоупора последний считают непроницаемым;

4) положение кривой депрессии в однородных земляных плотинах зависит только от размеров плотины, а не от свойств грунта.

Дисскусия

Состояния грунтовых плотин представляет собой важную задачу для обеспечения их безопасности и долгосрочной эксплуатации. Грунтовые плотины, из-за своей конструкции и материала, могут сталкиваться с рядом проблем. В работах Исмаиловой К.Д., Окмоткулова С. “Оценка устойчивости земляных сооружений”, Исмаиловой К.Д., Абдиашим уулу Н. «Анализ оценки устойчивости плотин», Исмаиловой К.Д., Абдыжапарова А. «Прочность и устойчивость гидротехнических сооружений» исследовались проблемы прочности и устойчивости грунтовых плотин, устойчивость откосов, а также комплексные решения, которые обеспечат безопасность и устойчивость этих критически важных объектов (Исмаилова К.Д., Окмоткулов С, 2023, Исмаилова К.Д., Абдиашим уулу Н., 2024, Исмаилова К.Д., Абдыжапаров А., 2024).

Результаты исследования фильтрации в грунтовых плотинах способствуют разработке эффективных мер по контролю и управлению водными ресурсами, а также повышению надежности и долговечности гидротехнических сооружений.

Выводы

Основные расчеты фильтрации плотин выполняют при максимальном расчетном напоре: при НПУ в ВБ и минимальном УНБ (Исмаилова К.Д., Бозгунов Б., 2023).

В современной практике проектирования грунтовых плотин I и II классов наибольшее применение получили численные методы фильтрационных расчетов. Кроме численных методов при проектировании грунтовых плотин III и IV классов и предварительном проектировании плотин I и II классов применяют традиционные экспериментальные и аналитические (гидромеханические и гидравлические) методы расчетов фильтрации (Исмаилова К.Д., Каныбек у. Айбек, 2022).

Фильтрация в грунтовых плотинах обычно является плавно изменяющейся, что позволяет использовать в ее расчетах гидравлический метод Н.Н. Павловского.

Результаты проведенных исследований подчеркивают необходимость регулярного мониторинга состояния грунтовых плотин и внедрения технологий, направленных на предотвращение аварийных ситуаций. Понимание процессов фильтрации и их влияния на конструктивные характеристики плотин является ключевым для обеспечения долговечности и надежности гидротехнических сооружений. Таким образом, эффективное управление фильтрацией в грунтовых плотинах не только способствует повышению их устойчивости, но и защищает окружающую среду и населенные пункты от негативных последствий, связанных с возможными разрушениями.

Использованная литература

1. Исмаилова К.Д., Абдыжапаров А. Прочность и устойчивость гидротехнических сооружений. Вестник КНАУ №2(69), 2024, С.34-39
2. Исмаилова К.Д., Камчыбеков А. Особенности проектирования сооружений с учетом грунтовых условий. Вестник КНАУ №2(69), 2024, С.40-44
3. Исмаилова К.Д., Абдиашим уулу Н. Анализ оценки устойчивости плотин. Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2024, С.52-59
4. Исмаилова К.Д., Нарматова Г.К. Сардарбеков А. Оценка устойчивости плотин. Вестник КНАУ, №1(50), 2019, С. 133-137
5. Исмаилова К.Д., Масалбеков Н.И., Таласбаев Н.А. Оценка напряженного геомеханического состояния плотины. Вестник КНАУ, №1(46), май, 2021
6. Исмаилова К.Д., Каныбек у. Айбек Откосы плотин при различных температурных режимах. Вестник КНАУ, №4 (63) 2022, с.131-136
7. Исмаилова К.Д., Калыбек у. Ислам. Механические движения русловых потоков. Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2023, с.78-82
8. Исмаилова К.Д., Бозгунов Б. Состояние плотин под влиянием водохранилища. Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №1, 2023, с.73-77

9. Исмаилова К.Д., Бектенов Э. Учет анизотропии в грунтовых плотинах. Вестник Пространство ученых в мире. КНАУ, №2-3, 2023, с.93-98
10. Исмаилова К.Д., Окмоткулов С. Оценка устойчивости земляных сооружений. Вестник Пространство ученых в мире/2023 №5, с.36-41
11. Баялиева Ж.А., Мусалиева А.М., Алмазов Т. «Современные методы гидроизоляции гидротехнических сооружений.» Вестник КНАУ, №4 (63) 2022, стр.106-110
12. Исмаилова К.Д., Жамангапова А.К. Напряженно-деформированное состояние нагорных плотин. Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2015, №4(36), С.27-29.

УДК 631.874

СИДЕРАЦИЯ КАК МНОГОФАКТОРНЫЙ ПРИЕМ УЛУЧШЕНИЯ АГРОЭКОСИСТЕМЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Карабаев Нурудин Абылаевич (ORCID 0000-0002-7204-7284),
Мамбетов Кумушбек Бекитаевич (ORCID 0000-0003-1867-9560),
Ызаканов Талгарбек Жаркынбаевич (ORCID 0000-0003-3244-1663),
Викленко Роман Максимович (ORCID 0009-0004-4400-7818)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: Talgar2009@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы экологической, экономической эффективности использования ранне весеннего сидерата – горчицы белой, в качестве зеленых удобрений, которая способствует восполнению органических веществ орошаемой пашни северных обыкновенных сероземов центральной части Чуйской долины, вносит растительное разнообразие в структуру посевных площадей, способствует решению вопросов экологии, улучшения пищевого режима почвы, повышению продуктивности картофеля при возделывании картофеля в повторных посевах. Рост населения страны и как следствие снижение доли земли на человека, развитие экономики диктуют объективную необходимость повышения плодородия почвы, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур с целью обеспечения Продовольственной безопасности государства. Использование ранневесенних сидератов в качестве зеленого удобрения очень важно не только с точки зрения накопления большого количества фитомассы, но и с учетом биологических особенностей, приемов, сроков возделывания и уборки горчицы белой.

Ключевые слова: ранневесенний сидераты, горчица белая, фитомасса, картофель, урожайность

СИДЕРАТ СУГАТ ДЫЙКАНЧЫЛЫГЫНЫН АГРОЭКОСИСТЕМАСЫН ЖАКШЫРТУУНУН КӨП ФАКТОРЛУУ ЫКМАСЫ

Аннотация. Чүй өрөөнүнүн Борбордук болүгүндөгү кадимки боз топурактын сугат айдоо жерлеринин органикалык заттарын толуктоого көмөктөшүүчү эрте жаздагы сидерат - ак горчицаны жашыл жер семирткич катары пайдаланууунун экологиялык жана экономикалык натыйжалуулугу боюнча маселелер каралат. Бул сидерат агрардык чарбадагы өсүмдүктөрдүн структурасына агроценоздордун ар түрдүүлүгүн киргизет жана экологиялык маселелерди чечүүгө, топурактын азыктандыруу режимин жакшыртууга, картошканы кайталап өстүрүүдө анын түшүмдүүлүгүн жогорулатууга жардам берет. Өлкөбүздө калктын санынын өсүшү жана анын натыйжасында бир адамга жердин үлүшүнүн азайышы, экономикалык өнүгүүгө, мамлекеттин азык-түлүк коопсуздугун камсыз кылууга оорчулук жаратат жана бул маселеним чечүүдө топурактын асылдуулугу менен айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн жогорулатуунун объективдүү зарылдыгын чечүү талап кылынат. Эрте жаздагы сидератты жашыл жер семирткич катары пайдалануу менен фитомассаны көп топтоо жана ошондой эле ак горчицаны өстүрүүдө анын биологиялык өзгөчөлүгүн, агротехникасын, өстүрүү жана жыйноо мөөнөттөрүн эске алуу абдан маанилүү.

Өзөктүү сөздөр: эрте жаздагы сидерат, ак горчица, фитомасса, картошка, түшүмдүүлүк

GREEN MANURE IS A MULTIFACTORIAL TECHNIQUE FOR IMPROVING THE AGROECOSYSTEM OF IRRIGATED AGRICULTURE

Karabaev Nurudin Abylaevich (ORCID 0000-0002-7204-7284),
Mambetov Kumushbek Bekitaevich (ORCID 0000-0003-1867-9560),
Yzakanov Talgarbek Zharkynbaevich (ORCID 0000-0003-3244-1663),
Viklenko Roman Maksimovich (ORCID 0009-0004-4400-7818)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: Talgar2009@mail.ru

Abstract. The issues of environmental and economic efficiency of using early spring green manure - white mustard - as green fertilizers are considered, which helps replenish the organic matter of irrigated arable land in the northern ordinary gray soils of the Chui Valley, introduces plant diversity into the structure of sown areas, helps solve environmental issues, improve the nutritional regime of the soil, and increase potato productivity when cultivating potatoes in repeated crops. The growth of the planet's population and, as a

consequence, the decrease in the share of land per person, economic development dictate the objective need to increase soil fertility, increasing agricultural yields in order to ensure food security of the state. The use of early spring green manure as a green fertilizer is very important not only from the point of view of accumulating a large amount of phytomass, but also taking into account the biological characteristics, techniques, timing of cultivation and harvesting of white mustard.

Keywords: early spring green manure, white mustard, phytomass, potatoes, productivity

Введение

Повышение плодородия почв, создание бездефицитного баланса гумуса, усиление процессов малого биологического круговорота веществ, коэффициента использования фотосинтетически активной радиации солнечной энергии по мнению многих специалистов, исследователей достигается путем использования зеленых удобрений (сидератов) с внедрением минимализации обработки почв (Довбан К.И. 2009. 404 с).

Только за последние 25 лет увеличение численности населения республики, деградация почв, отчуждение (трансформация) сельскохозяйственных земель привели к снижению размера пашни на одного человека с 0,43 до 0,3 га, в том числе орошаемой почвы - с 0,27 до 0,21 га. По прогнозам специалистов эти показатели к 2030 году снизятся до 0,18 и 0,1 га соответственно.

Зеленая масса сидератов с узким соотношением C:N обеспечивает повышение биологической активности почвы, способствует более быстрой минерализации растительных остатков в почве, так как почвенные микроорганизмы активно реагируют на поступление свежих зеленых удобрений, улучшается экология почв, происходит положительная перестройка микробного консорциума и их функциональной деятельности (Александров В,Г., Карабаев Н.А., Загурский А.В. 2011, 310-313 с.). Это в конечном итоге улучшает пищевой режим агроценоза, повышается урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля в этом заключается квинтэссенция внедрения сидератов в аграрное производство.

Следует отметить, в условиях орошаемого земледелия республики пожнивные и осенние сидеральные растения имеют довольно широкое применение, особенно в органическом земледелии. Сведений об исследованиях и практическом применении ранневесенних сидератов практически нет, поэтому актуальность проведенных нами исследований в этом направлении не вызывает сомнений.

Материалы и методы исследования

Материалы исследования является ранневесеннее сидеральное растение - горчица белая, возделываемая рано весной на орошаемых сероземах Чуйской долины, которая убирается во второй декаде мая, с последующей посадкой картофеля на чипсы.

Исследования по использованию горчица белой в качестве ранневесенней сидеральной культуры проводились с учетом биологических, агроэкологических особенностей растений, климатических, почвенных, экономических и хозяйственных условий региона, с внедрением инновационной технологии обработки почвы, орошения и посева семян сидератов.

Полевые и лабораторные исследования проводились нами по общепринятой методике.

Результаты исследований

С целью сохранения и повышения плодородия почв орошаемого земледелия по мнению специалистов необходимо внедрить инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые создают условия для накопления запаса углерода в почве, так как в настоящее время скорость минерализации гумуса опережает процесс гумусообразования, что приводит к уменьшению содержания питательных веществ и ухудшению водно-физических свойств почв земледельческой территории (Карабаев Н.А. 2016.-С.498-504, Карабаев Н.А., Ажыбеков А.С., Ызаканов Т.Ж., Карабаев Н.Н. 2018. -С.360-369).

Как было отмечено выше сидерация должна стать основным звеном биологизации орошаемого земледелия КР с формированием экологически безопасных и устойчивых агроландшафтов (Колодяжный, А.Г. 2022г.),они должны получить широкое распространение как инновационная система земледелия, так как восполнения почвы органическим веществом зеленых удобрений, не требуют больших материальных затрат на его производство и внесение, является актуальной задачей наших почвоведов и земледельцев. Технологии возделывания озимых и пожнивных сидератов в республике достаточно хорошо изучены, исследования по внедрению ранневесенних сидератов практически не изучена (Колодяжный А.Г., Загурский А.В., Карабаев Н.Н. 2021. №6. - С. 151-154, поэтому проведенные нами исследования актуальны и практически значимы.

В наших исследованиях были изучены действие ранневесеннего сидерата горчицы белой, как промежуточной культуры на продуктивность картофеля при его повторных посевах на орошаемых северных обыкновенных сероземах Центральной части Чуйской долины.

Посев ранневесеннего сидерата - горчицы белой (сорт Рапсодия) проводился при нулевой обработке почвы, в первой декаде марта разбрасывателем минеральных удобрений (РУМ) Rauch Alpha (нулевая обработка), нормой высева 20 кг/га. Для последующей заделки семян горчицы проводилось дискование поля с одновременным прикатыванием.

Фенологическое наблюдения показали, что семена горчицы белой начинают прорастать при температуре 3 °С, всходы появляются на 5-6 день легко переносят заморозки до - 5 градусов. Хорошие условия роста и развития горчицы белой подавляют сорную растительность, способствуют быстрому набору вегетативной массы, что обе-

спечивает достижение растениями оптимального состояния в течение 50-55 дней для использования в качестве зеленого удобрения. Ко второй декаде мая горчица белая прошла фазу массового цветения и сформировала достаточно большую зеленую массу для использования в качестве зеленого удобрения, но сравнительно ниже чем при использовании пожнивных сидератов (см. таблицу).

Сравнительное накопление фитомассы сидерата горчицы белой

Сроки использования сидерата горчицы белой	Показатели фитомассы сидерата, кг/га			
	Всего фито-массы	из них		
		Корневая масса слоя почвы, см		надземная масса
		0-25	25-50	
Ранневесенние	7587,8	1976,8	281,4	5329,6
Пожнивные [6]	12349.8	3528,7	511,1	8310,0

Из данных таблицы 1 видно, что накопление общей, надземной и корневой фитомассы (12349.8, 8310,0 и 3528,7 кг/га соответсвенно) пожнивного сидерата, при котором горчица белая возделывается после уборки озимой пшеницы до зяблевой вспашки (90 дней) значительно выше. При использовании горчицы белой в качестве ранневесеннего сидерата (до посадки картофеля), накопление фитомассы значительно меньше, за 50-55 дней (фаза полного цветения) при высоте растений 50-55 см, накапливают 5329,6 кг/га зеленой массы, 1976,8 кг/га и 281,4 кг/га корневой массы в слое почвы 0-25 см и 25-50 см соответственно. Но с учетом того что горчица белая при ранневесеннем использовании в качестве сидерата не требует внесения удобрений, применения поливов значительно снижают затраты, повышает экономический эффект, уровень интенсификации и биологизации орошаемого земледелия. Кроме того введение в структуру посевных площадей и использование горчицы белой в качестве зеленых удобрений дает весьма положительный экологический эффект, улучшается фитосанитарное состояние орошаемой пашни, особенно при повторных посевах картофеля.

Таким образом использование ранневесенних сидератов экономически и экологически выгодно, их применение повышает уровень плодородия почвы, продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля, снижает темпы деградации орошаемой пашни, которая наблюдается в настоящее время.

При проведении исследований заделка зеленой фитомасса горчицы белой проводилась во второй декаде мая путем распахивания на глубину 35 см, с использованием плуга с предплужником Lemken John в агрегате с трактором Deer 6195M, что обеспечило полную и равномерную заделку зеленой фитомассы в почву (см. рисунок).

Распашка и заделка сидерата горчицы белой

После заделки горчицы белой и подготовки почвы, в конце второй декады мая была проведена посадка картофеля (сорт Леди Клэр), нормой 2,0 т/га. В период вегетации были проведены 4 полива дождевальными агрегатами и подкормки аммиачной селитрой (100 кг/га), карбамидом (300 кг/га), аммофосом (200 кг/га) и хлористым калием (350 кг/га).

Применение минеральных удобрений на фоне заделки зеленых органических удобрений (горчица белая) дала положительные результаты, поле было относительно чистым от сорной растительности, болезней и вредителей картофеля. На наш взгляд сидеральные зеленые удобрения оказали положительное действие на питательный режим почвы, стимулировали преобразование питательных элементов почвы и минеральных удобрений в более до-

ступные, легкоусвояемые формы для растений картофеля, улучшали водно-воздушный режим почвы, что в конечном итоге способствовало повышению урожайности картофеля до 31 т/га, при средней урожайности картофеля в республике в 2023 г - 17 ц/га.

Дискуссия

Интенсивное использование орошаемой пашни на фоне несоблюдения научно-обоснованных систем земледелия существенно снижает гумусовый потенциал и питательный режим почвы, что приводит к снижению урожайности и качества продукции растениеводства. Одним из магистральных путей восстановления плодородия почв земледельческой территории КР является агротехнический прием – сидерация, с использованием растений в качестве зеленых органических удобрений.

На наш взгляд сидерация должна стать одним из основных звеньев биологизации земледелия Кыргызстана, которая позволит земледельцам республики сформировать экологически безопасные и инновационные системы земледелия устойчивой агроэкосистемы. Основатель агрохимии, академик Д.Н. Прянишников (1965) сказал, что «там, где для улучшения почв необходимо обогащения их органическим веществом, зеленые удобрения становится особенно важным».

В Кыргызской Республике достаточно хорошо изучены действие озимой и пожнивной сидерации на плодородие орошаемой пашни и их влияния на урожайность и качество полевых культур (Колодяжный, А.Г.2022г). Исследования действия ранневесенних сидератов на плодородие почвы и продуктивность картофеля, при его повторном посеве ранее не изучались.

Специалисты Белоруссии (Довбан К.И., 2009. 404 с)., России (Федотова Л. С., 2021). отмечают что в картофелеводстве созданию биологически активной почвы, способной противостоять развитию патогенных организмов, заболеваниям картофеля уделяется особое внимание. Одним из основных применяемых биологизированных технологий является применение зеленых удобрений - сидератов.

Выводы

1. Исследования по изучению адаптивно-ландшафтной системы земледелия на орошаемых северных обыкновенных сероземах Центральной части Чуйской долины позволили выявить источники ресурсного обеспечения плодородия почв путем использования ранневесеннего сидерата – горчицы белой для пополнения запасов органического вещества орошаемой пашни и повышения питательного режима почвы, что в конечном счете дает увеличение урожая картофеля (31 т/га).

2. В почвенно-климатических условиях Центральной части Чуйской долины широкое использование фитомассы ранневесеннего сидерата – горчицы белой в качестве зеленого удобрения, обеспечивает воспроизводство почвенного плодородия, полностью отвечает принципам биологизации земледелия, решает экологические и экономические проблемы при возделывании картофеля.

3. Размещение ранневесеннего сидерата вносит в структуру посевных площадей растительное разнообразие, дает положительный экологический эффект при повторных посевах картофеля, улучшает плодородие и фитосанитарное состояние орошаемой пашни.

Благодарности

Авторы статьи благодарны ректорату Кыргызского национального аграрного университета имени К.И. Скрябина и дирекции компании Кирби за представленную возможность выполнения научно-исследовательской работы в рамках государственно-частного партнерства.

Использованная литература

1. Александров В,Г., Карабаев Н.А., Загурский А.В. Инновационный потенциал управления почвенным плодородием и продуктивностью растений / Материалы II международной научно-практической конференции: Проблемы рационального использования природных ресурсов и охрана окружающей среды. -Москва-Махач-кала. 2011, 310-313 с.
2. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики -Минск: Белорусская наука, 2009. 404 с.
3. Карабаев Н.А. Проблемы почвенных ресурсов и агроэкологии КР /Мат. междунар. н/п. конф.:Системы создания кормовой базы животноводства на основе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий РК.-Алмалыбак. 2016.-С.498-504
4. Карабаев Н.А., Ажыбеков А.С., Ызаканов Т.Ж., Карабаев Н.Н. Внедрение инноваций хозяйствования в АПК Кыргызстана / Мат. междунар. н/п конф.: Совр. аспек. разв. с. х. Юго-Западного рег. РК -Чымкент. 2018. -С.360-369
5. Колодяжный А.Г., Загурский А.В., Карабаев Н.Н. Использование сидеральных растений в качестве зеленых удобрений служат при решении продовольственной безопасности страны // Известия вузов Кыргызстана. 2021. №6. - С. 151-154
6. Колодяжный, А.Г. Пожнивные сидеральные растения на службе повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур / Вестник ВУЗов. 2022
7. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения. -М.: Сельхозгиз, 1965.
8. Федотова Л. С., Алимбетова А. В. Промежуточные сидеральные культуры – основа биологизированных технологий. ВНИИКХ, Potato and vegetables, 2021.

УДК 581.5(04)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СУУСАМЫРСКОЙ ДОЛИНЫ

Кенжебаев С.С.[1], Кожомбердиев Ж.А.[1], Жусумамбетова С.Т.[1], Мамбетов Т.К.[1], Джолдошбеков А.Д.[1], Солпиева К.Т.[2], Жекшенбаев Т.Ж.[1]

[1]Институт биологии Национальной академии наук, Бишкек, Кыргызстан
[2]Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, Бишкек, Кыргызстан
E-mail: samat.kenzhebaev@List.ru

Аннотация. Исследование растительности по Суусамырской долине, показывает,что бессистемный выпас и ежегодное увеличение поголовья скота привело к процветанию непоедаемых видов растений. Кроме того, в последнее время были использованы гербициды для уничтожения зарослей караганы оранжевой. К эти проблемам добавились еще развитие неконтролируемого туризма, что привело к появлениию самовольных дорог и разбросанные мусоры особенно из пластиковых материалов.

Ключевые слова: растительность, бессистемный выпас скота, экологическая проблема, сукцессии, неконтролируемые дороги, пастбищные угодья, пластиковые материалы, туристические центры

СУУСАМЫР ӨРӨӨНҮНҮН ӨСҮМДӨРҮНҮН ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫ

Аннотация. Суусамыр өрөөнүндөгү өсүмдүктөрдү изилдөө системасыз жайыт жана малдын санынын жыл сайын көбөйүшү жегенге жарабаган өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн гүлдөшүнө алып келгенин көрсөтөт. Мындан тышкары, жакында эле гербициддер сары алтыгананын түптөрүн жок кылуу үчүн колдонулган. Бул көйгөйлөргө дагы туризмдин өнүгүшүнөн улам курчуп, уруксат берилбеген жолдордун жана чачыранды таштандылардын, өзгөчө пластикалык материалдардан чыккан таштандылардын пайда болушуна алып келди.

Негизги сөздөр: өсүмдүктөр, системасыз жайыт, экологиялык көйгөй, сукцессия, көзөмөлсүз жолдор, жайыт жерлер, пластикалык материалдар, туристтик борборлор

ECOLOGICAL STATE OF VEGETATION IN THE SUUSAMYR VALLEY

Abstract. A study of vegetation in the Suusamyr Valley shows that unsystematic grazing and the annual increase in the number of livestock have led to the prosperity of inedible plant species such as thistle, thistle, cornflower, etc. In addition, herbicides have recently been used to destroy thickets of orange caragana. These problems have been compounded by the development of uncontrolled tourism, which has led to the emergence of unauthorized roads and scattered garbage, especially from plastic materials.

Keywords: vegetation, unsystematic grazing, environmental problem, succession, uncontrolled roads, grazing lands, plastic materials, tourist centers

Введение

Физико-географическая характеристика. Суусамырская долина представляет собой одну из крупных внутригорных котловин Внутреннего Тянь-Шаня. На севере и северо-западе она обрамлена хребтами: Кыргызским и Таласским, на юге и юге-востоке-Суусамырским и Джумгальским. Абсолютная высота дна котловины 2025-2400 м над у.м. Общая площадь 420 тыс. га, в том числе пахотнопригодных земель имеется 34 тыс. га. Орографически она замкнута и только на юге соединяется с Джумгальской долиной узким и глубоким ущельем реки Кокомерен. Протяженность котловины от перевала Ала-Бель до перевала Каракол составляет около 150 км. Максимальная ширина - 60 км. Высота окружающих хребтов - 3000-4400 м над. ур. м. По геоботаническому районированию Кыргызстана Суусамырская долина относится к Внутреннему Тянь-Шаню, следовательно, Суусамырскому геоботаническому району [1].

Почвенный покров дна котловины представлен суглинистыми светло- и темно-каштановыми почвами, на которых распространены, в основном, типчаково-полынные, ковыльно-типчаковые степи и злаково-разнотравные луговые степи [2].

Климат Суусамырской долины резко континентальный характеризуется большими суточными и годовыми амплитудами температур и недостаточным атмосферным увлажнением. По данным метеорологической станции «Суусамыр» (высота - 2095 м над. у.м.), средняя температура января доходит до -20 °С, в июле +13,2 °С. Абсолютный минимум -51 °С, максимум - +32 °С. Температура ниже нуля держится около шести месяцев. Здесь выпадает 365 мм осадков, из них за вегетационный сезон-около 190 мм, с максимумом в весенне-раннелетний период. Вторая половина лета и осень засушливая. В замкнутых долинах и котловинах вероятность интенсивных заморозков значительно больше, чем на склонах и равнинах. В Алайской и Суусамырской котловине на поверхности почвы заморозки могут быть в течение всего года. Интенсивные заморозки (-3^0 -5^0) в Суусамыре не бывает только в июле и августе [3].

Актуальность

По данным Кыргызгипрозема от. 18.07.2016 г. в Суусамырской долине общая площадь составляет 471 тыс. га, за 2014 год, засорено караганой оранжевой более 18 тыс. га. Данная проблема по борьбе с караганой оранжевой была обсуждена и рассмотрена в июне 2016 года на заседании Комитета Жогорку Кенеша КР по аграрной политике и проведено выездное заседание по вопросам деградации пастбищ. [4].

Причиной сукцессии, является не только карагана оранжевая, но и другие сопутствующие не поедаемые растения. Этот процесс в геоботаническом направлении в растительном покрове, вызывает научно-практический интерес, однако для его расшифровки. необходимо комплексный и многолетний анализ.

Сорняки не только перехватывают у полезных растений свет, влагу и питательные вещества, но и нередко оказывают на них сильное угнетающее действие, выделяя токсичные фитонциды. Например, полынь горькая- тимофеевку луговую ежу сборную, овсяницу луговую, тысячелистник щетинистый- ежу, тимофеевку степную, мятлик луговой и узколистный, клевер белый. [5].

Материал и методы исследований

Объектом исследование, было растительность Суусамырской долины. Были взяты гербарные образцы в период цветения травостоя. Использованы видео и фотоматериалы, а также определены виды растений в лаборатории флоры Института Биологии НАН КР.

Результаты исследований

Одним из главных причин экологического неравновесия, по деградации растительности пастбищных угодий Суусамырской долины по нашим наблюдениям, является многолетний бессистемный выпас летом и вытаптывание ранневесенний период, где ценные кормовые растения не могут размножаться и возобновляться семенами. (Рис. 1).

Рис. 1. Бессистемный выпас в ранневесенний период (фото Усупбаева А.К.)

Кроме выпадение из травостоя ценных кормовых видов трав, по нашим наблюдениям, бессистемный выпас также угрожает, к исчезновению редких видов растений, которые занесены в Красную книгу КР это Иридоктиум Колпаковского (*Iridodictyum Kolpakovskianum* (Regel) Rodionenko) и Тюльпан четырехлистный (*Tulipa tetraphylla* Regel). (Рис. 2.)

Рис. 2. Слева – Иридоктиум Колпаковского. Справа – Тюльпан четырехлистный

Другим бедствием пастбищной деградации, является транспортные дороги ведущие к стойбищам или туристическим центрам, причем дороги разными путями, к одному маршруту, что может привести к многочисленным

эрозиям почвы. По нашим наблюдениям, если увеличение дорог по пастбищным угодьям увеличится, то это представляет реальную угрозу дальнейшей деградации не только растительного но и почвенного покрова. (Рис. 3)

В последнее время количество неконтролируемых дорог, увеличиваются не только транспортными средствами скотоводов, но и появление новых туристических центров по всей Суусамырской долине.

Рис. 3. Самовольно проложенные участки дорог и новые туристические центры.
Суусамырская долина, 2024 г. (фото Усупбаева А.К.)

Еще одним из экологических проблем по Суусамырской долине нами зафиксированы мусоры из пластиковых полиэтиленовых материалов (бутылки, пакеты, мешки). (Рис. №4). Экологическая сознания населения по бережному отношению, к охране окружающей среде в КР пока остается желать лучшего и с надеждой.

Рис. 4. Пластиковые материалы в Субальпийском поясе.
Западная часть Суусамырской долины, август 2024 г. (фото Усупбаева А.К.)

Дисскуссия

Исследования показывает, что экологическое нарушения по Суусамырской долине, к сожалению возрастает. Воздействие антропогенного фактора усиливается, если еще 20-лет назад основным экологическим нарушением, было только бессистемный выпас скота, то сейчас как нами уже зафиксированы, появились новые современные экологические проблемы – разбросанные пластиковые материалы и самовольные многочисленные проложенные дороги.

Было бы лучше, чем использовать гербициды, использовать финансовые средства на контроль над мусорами и на пастбищеобороты, а также на сбор семян ценных кормовых видов трав из местной флоры для размножения и восстановление деградированных участков пастбищ, а также рекультивации отвалов.

Выводы

Кроме использование гербицидов на карагану оранжевой и открытая добыча полезных ископаемых, тем не менее, самой основной проблемой по Суусамырской долине остается бессистемный выпас скота. К этому еще дополнились, развитие туристических центров, что привело к увеличение проложенных дорог и мусоры особенно из пластиковых материалов.

Как известно пластиковые материалы разлагаются при длительном времени Полиэтиленовые пакеты, которые повседневно используются людьми, в природе разлагаются от 100 до 200 лет. Это обратная сторона прочности и долговечности пластиковых изделий. При этом стеклянная бутылка может разлагаться до 1 млн лет.

Основные опасения связаны с тем, что пластмассы, попадая в землю, распадаются на мелкие частицы и могут выбрасывать в окружающую среду химические вещества, добавленные в них при производстве. Это могут быть такие вещества, как Бисфенол-А, которые представляют потенциальную опасность при значительных концентрациях. Отмечается отрицательное влияние микропластика на некоторые почвенные организмы [6].

Благодарности

Работа выполнена в рамках проекта “Современное состояние Караганы органжевой в Суусамыре и ее рациональное использование. Значительную помощь оказал ректор КНУ им. Ж. Баласагына чл-корр., доктор исторических наук, проф. Абдырахманов Т.А. Особая благодарность, также президенту НАН КР чл-корр., доктору геолого-минералогических наук Абдрахматову К.Е. За содействие и оказание фотоматериалов в результате экспедиции, мы искренне благодарим, зав. лабораторией геоботаники и ООПТ института Биологии НАН КР д.б.н., Усупбаева А.К.

Использованная литература

1. Головкова А.Г. «Геоботаническое районирование Центрального Тянь-Шаня». Киргизский государственный университет. Кафедра ботаники. Фрунзе 1962. С.124-133.
2. Ионов Р.Н. «Биология сеяных трав в урочище Суусамыр Центрального Тянь-Шаня». Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Алма-Ата 1960. Стр.18.
3. Климат Киргизской ССР. АН. Кирг. ССР. Отдел географии. Изд. «Илим». Ф. 1965. С. 289.
4. Кенжебаев С.С., Абдыраимов А.А., Килязова Н.В., Керималиев Ж.К., Содомбеков И.С. «Возобновление караганы оранжевой на пастбищных угодьях Внутреннего Тянь-Шаня в Суусамырской долине». Материалы международной научно-практической конференции. «Научно-практическая обеспечение интенсивного развития животноводства и кормопроизводства на современном этапе». Мин. сельского хозяйства РК. Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. Алматы 2023. 182-186 с.
5. В.М. Шихотов. «Борьба против сорной растительности на пастбищных угодьях». Издательство Кыргызстан. Фрунзе 1976. С.97.
6. wikipedia.org/wiki/Пластиковое_загрязнение.

УДК 502.3:581.5:630*23:504.75

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НАСАЖДЕНИЯХ В ЗОНАХ ФРУНЗЕНСКОГО ЛЕСХОЗА С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ-ИНДИКАТОРОВ

Коконбаева Айганыш Асанбековна (ORCID 0009-0001-6458-7491),
Иманалиев Алмаз Табылдыевич (ORCID 0000-0003-1710-9187),
Данияр кызы Айзирек (ORCID 0009-0006-9629-9837),
Баатаева Жылдыз Куштарбековна (ORCID 0000-0002-8032-2864),
Аалиев Сагынбек Абдималикович (ORCID 0000-0002-8787-3706)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В рамках магистерской работы с помощью растений был проведен мониторинг экологического состояния деревьев, встречающихся во Фрунзенском лесничестве, и представлены результаты исследований. Основная цель исследования – проанализировать экологическое состояние зеленых насаждений, то есть древесных растений лесного хозяйства, под влиянием хозяйственной деятельности и изменения климата. Для оценки состояния окружающей среды в лесу, использовались методы проверки количества, биоиндикаторные и другие методы. В способе анализа и оценки деревьев применялись методы измерения и учета лесных площадей, деревьев и в результате было известно состояние процесса изменения состояния лесов. В связи с этим особое значение приобретает определение ожидаемой эффективности лесного хозяйства на основе планирования лесных насаждений и лесоводства, расчет ожидаемых изменений и предоставление прогноза этих изменений в начале следующего контрольного периода.

Ключевые слова: деревья, состояние экологии деревьев, леса, лесные насаждения, лесные площади, изменение климата, Лесхоз имени Фрунзе, растительный мир, проведение оценки

ФРУНЗЕ ТОКОЙ ЧАРБАСЫНЫН ЗОНАЛАРЫНДАГЫ БАК-ДАРАКТАРДА АЙЛАНА-ЧӨЙРӨНҮН АБАЛЫН ИНДИКАТОР-ӨСҮМДУКТӨРДҮН ЖАРДАМЫ МЕНЕН БААЛОО

Коконбаева Айганыш Асанбековна (ORCID 0009-0001-6458-7491),
Иманалиев Алмаз Табылдыевич (ORCID 0000-0003-1710-9187),
Данияр кызы Айзирек (ORCID 0009-0006-9629-9837),
Баатаева Жылдыз Куштарбековна (ORCID 0000-0002-8032-2864),
Аалиев Сагынбек Абдималикович (ORCID 0000-0002-8787-3706)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Магистрдик иштин алкагында Фрунзе токой чарбасында кездешкен бак-даректардагы айлана-чөйрөнүн абалына өсүмдүктөрдүн жардамы менен байкоо жүргүзүлүп, изилдөөлөрдүн жыйынтыктары берилди. Изилдөө жүргүзүүнүн негизги максаты токой чарбада жашыл бак-даректардын, башкача айтканда жыгач өсүмдүктөрдүн экологиялык абалын экономикалык ишмердүүлүктүн жана климаттык өзгөрүүлөрдүн таасиринде талдоо болуп саналат. Токойдогу чөйрөнүн абалына баа берүү үчүн түгөлдөө, биоиндикациялык жана башка ыкмалар колдонулду. Бак-даректарды талдоо жана баалоо жолунда токой аянттарына, бак-даректарга өлчөө жана эсепке алуу ыкмалары колдонулуп, натыйжада аларды түгөлдөө менен токойлордун абалынын өзгөрүү процессинин абалы маалым болду. Жыйынтыгында токой өсүмдүктөрүн түптөө жана токой маданиятын пландаштыруунун негизинде токой чарбасынын күтүлүүчү натыйжалуулугун аныктоо, күтүлүп жаткан өзгөрүүлөрдү эсептөө жана кийинки аудит мезгилинин башталышында бул өзгөрүүлөрдүн болжолун берүү өзгөчө мааниге ээ.

Өзөктүү сөздөр: бак-даректар, бак-даректардагы айлана-чөйрөнүн абалы, токойлор, токой өсүмдүктөрү, токой аянттары, климаттык өзгөрүүлөр, Фрунзе токой чарбасы, өсүмдүктөр, баалоо жүргүзүү

ASSESSMENT OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT IN PLANTINGS IN THE FRUNZE FORESTRY ZONES USING INDICATOR PLANTS

Kokonbaeva Aiganysh Asanbekovna (ORCID 0009-0001-6458-7491),
Imanaliev Almaz Tabyldyevich (ORCID 0000-0003-1710-9187),
Daniyar kyzy Aizirek (ORCID 0009-0006-9629-9837),
Baataeva Zhyldyz Kushtarbekovna (ORCID 0000-0002-8032-2864),
Aaliev Sagynbek Abdimalikovich (ORCID 0000-0002-8787-3706)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. As part of the master's thesis, the ecological condition of trees found in the Frunze forestry was monitored with the help of plants, and the results of research were presented. The main purpose of the study is to analyze the ecological state of green spaces, that is, woody plants of forestry, under the influence of economic activity and climate change. To assess the state of the environment in the forest, quantity verification methods, bioindicator and other methods were used. In the way of analyzing and evaluating trees, methods of measuring and accounting for forest areas and trees were applied, and as a result, the state of the process of changing the state of forests was known. In this regard, it is of particular importance to determine the expected efficiency of forestry based on the planning of forest plantations and forestry, calculate the expected changes and provide a forecast of these changes at the beginning of the next control period.

Keywords: trees, the state of the ecology of trees, forests, forest plantations, forest areas, climate change, Frunze Forestry, flora, assessment

Введение

Лесное хозяйство Кыргызстана является фундаментом сохранения и воспроизводства лесных богатств республике. Для рационального ведения лесного хозяйства необходимо иметь научно-обоснованные лесохозяйственные планы (проекты) - выходной документ лесоустройства.

Актуальнейших проблем современности, от правильного решения которой во многом зависит развитие экономики, улучшение окружающей среды, повышение благосостояния народа. Леса, произрастая по склонам гор, способствует предотвращению селевых потоков, образованию оползней и снежных лавин и регулируют расход воды в горных реках, делая его более равномерным в течение года.

Исследования проводились в зонах Фрунзенского лесхоза, выбранных на основе предварительного анализа степени загрязнения и степени воздействия различных источников загрязнения. Были выбраны растения-индикаторы, наиболее чувствительные к загрязнению окружающей среды и широко распространенные в зонах Фрунзенского лесхоза. Для каждого выбранного вида были изучены его биологические особенности, основные морфологические и физиологические признаки, а также известные особенности взаимодействия с загрязнителями окружающей среды.

Материалы и методы исследования

Материалы и методы исследования статистический анализ данных и экологическая интерпретация результатов.

Статистический анализ данных: Данные были обработаны с использованием статистических методов, таких как анализ дисперсии и корреляционный анализ. Полученные результаты были представлены в виде таблиц и графиков для наглядного отображения результатов исследования.

Экологическая интерпретация результатов: Полученные данные были сопоставлены с нормативными значениями и экологическими стандартами для оценки уровня загрязнения в зонах исследования. На основе результатов проведенного исследования были сделаны выводы о состоянии окружающей среды в насаждениях зон Фрунзенского лесхоза. Для сбора образцов использовались стандартные методы, адаптированные для растений-индикаторов. Проводился анализ биомассы и концентрации загрязнителей в растениях и почве, включая тяжелые металлы, арсин и другие химические элементы.

Годы	По данным лесхоза			По данным лесоустройства		
	Виды рубок	Площадь рубок, га	Объем рубок, м³	Виды рубок	Площадь рубок, га	Объем рубок, м³
2008	ВСР	28,8	93,8	ВСР	37,4	89,2
	План очистка	21,0	144,3			
	Итого:	49,8	238,1		37,4	89,2
2009	ВСР	2,5	18,2	не запланировано		
	Рубки улучш.	4,0	93,5	не запланировано		
	Итого:	6,5	111,7			
2010	ВСР	14,5	65,5	ВСР	15,3	45,9
	ПРЖ	3,5	113,8	ПРЖ	27,3	382,6
	План очистка	8,0	18,6			
	Итого:	26,0	197,9		42,6	428,5
2011	ВСР	259,1	285,3	ВСР		
	ПРЖ	4,3	172,1	ПРЖ	23,1	387,5
	Прочие рубки	0,2	3,6			
	Итого:	263,6	461,0		23,1	387,5
2012	ВСР		167,8	не запланировано		
	Отчистка от захламлен.		25,4			
	Итого:	0,0	193,2			
2013	ВСР		22,2	не запланировано		
	ПРЖ		51,0	ПРЖ	26,5	410,3
	Отчистка		37,4	Уборка захламлен.	13,7	40,1
	Итого:	0,0	110,6		40,2	450,4
2014	ВСР	17,8	70,9	не запланировано		
	ПРЖ	6,8	191,0	ПРЖ	17,9	325,4
	Итого:	24,6	261,9		17,9	325,4
2015	ВСР	32,0	85,7	не запланировано		
	ПРЖ	10,6	220,5	ПРЖ	16,4	356,0
	Итого:	42,6	306,2		16,4	356,0
2016	ВСР	25,0	16,5	не запланировано		
	Итого:	25,0	16,5			
2008-2016	ВСР	379,7	825,9	ВСР	52,7	135,1
	ПРЖ	25,2	748,4	ПРЖ	111,2	1861,8
	Рубки улучшение	4,0	93,5	не запланировано		
	Прочие рубки	0,2	3,6	Уборка захламлен.	13,7	40,1
	План очистка	29,0	225,7	Реконструкция нас.	13,9	285,0
	Итого:	438,0	1897,0		177,6	2037,0

Результаты исследования

Определение видов растений-индикаторов: В качестве растений-индикаторов были выбраны *(Абрикос обыкновенный – Armeniaca, Семейство Ивовых – Salicaceae, Тополь белый – (Populus alba)*, *Ива кустарниковая (Salix), Шиповник коричный (R. cinnatomeaL.), Шиповник (Rosa), сосна обыкновенная, хвойные, лишайники и. т.д.)*, которые характеризуются высокой чувствительностью к загрязнению и широким распространением в зонах Фрунзенского лесхоза.

Анализ показал, что концентрации тяжелых металлов (частицы PM2,5 и PM10 *(PM – particulate matter)* диаметром меньше 2,5 микрометров и 10 микрометров) [Национальный доклад о состоянии окружающей среды КР за 2015-2018 гг, http://aarhus.kg/wp-content/uploads/2021/05/NSOER_rus.pdf], [Куленбеков Ж.Э., Асанов Б.Д., Султаналиев К., Вестник института сейсмологии НАН КР, №2(8), 2016], в растениях и почве в зонах исследования превышают допустимые нормы, указывая на наличие загрязнения окружающей среды.

Сравнительный анализ между различными участками: Было выявлено, что уровень загрязнения в различных участках зон Фрунзенского лесхоза различается, что может быть связано с различными источниками загрязнения, такими как промышленные предприятия, автотранспорт и сельское хозяйство.

Корреляционный анализ: Была выявлена положительная корреляция между концентрацией загрязнителей в растениях и почве, что свидетельствует о влиянии загрязнения почвы на состояние растений.

Экологическая интерпретация результатов: Полученные данные указывают на необходимость принятия мер по улучшению состояния окружающей среды в зонах Фрунзенского лесхоза, включая снижение выбросов загрязняющих веществ и меры по рекультивации загрязненных участков.

При этом большую часть времени анализировались вырубка лесов, восстановление их места, посадка новых саженцев и другие мероприятия, проводимые специалистами лесного хозяйства.

Исследование показало, что растения-индикаторы могут быть эффективным инструментом для оценки состояния окружающей среды в зонах Фрунзенского лесхоза. Полученные результаты могут быть использованы для разработки мероприятий по улучшению экологической ситуации в регионе. В таблице 1 представлены результаты плановых вырубок деревьев.

Дискуссия

Оценка состояния окружающей среды в насаждениях в зонах лесхоза с использованием растений-индикаторов может быть полезным методом для выявления загрязнений или других изменений в окружающей среде. Растения-индикаторы, такие как лишайники, мхи и некоторые виды деревьев, чувствительны к изменениям в качестве почвы, атмосферных условиях и воздействию загрязнителей.

Выводы

Использование растений-индикаторов для оценки состояния окружающей среды в насаждениях лесхоза является эффективным методом. Лишайники и мхи чувствительны к изменениям в качестве почвы и атмосферных условиях, что позволяет выявлять загрязнения и другие изменения. Лабораторный анализ образцов растений позволяет получить информацию о состоянии окружающей среды и разработать меры по ее улучшению. Однако для достоверных результатов необходимо правильно выбирать виды растений-индикаторов и проводить регулярный мониторинг.

Использованная литература

1. Мухамедшин, Мухаметшин Ю.Г. Татары-кряшены. Историко-этнографическое исследование материальной культуры середина XIX – начало XX в. – М.: Наука, 1977;
2. П.А. Ган Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня». Фрунзе: Илим, 1970;
3. Мамытов А. М., Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Киргизской ССР. Фрунзе: Кыргызстан, 1974.
4. Мамытов А. М., ОПЕНЛЕНДЕР И.В. Агрохимические свойства почв Киргизии. -Фрунзе: Илим, 1969, с.37-38;
5. Касымова Р.О., Абжалбекова Н.Т., Касымов О.Т., Касымбеков Ж.О., Туленбаева А.Д. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГО- ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЯВЛЕНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ;
6. Годовой отчет 2021-2023гг, ОФ САМР Алатоо.
7. Инструкция, сохранение биоразнообразия и использование растений, Национальная академия наук Кыргызской Республики Ботанический сад имени Э.З. Гареева, Материалы Международной научно-практической конференции (г. Бишкек, 7-9 сентября 2010 г.), http://centralasia.bioversityinternational.org/fileadmin/templates/centralasia.net/upload/Resources/CW/2174-0003.pdf;
8. Национальный доклад о состоянии окружающей среды КР за 2015-2018гг, http://aarhus.kg/wp-content/uploads/2021/05/NSOER_rus.pdf;
9. Куленбеков Ж.Э., Асанов Б.Д., Султаналиев К., Оценка качества атмосферного воздуха в г. Бишкек, как индикатор устойчивого развития, Вестник института сейсмологии НАН КР, №2(8), 2016;
10. Лесной кодекс Кыргызской Республики; Концепция развития лесной отрасли Кыргызской Республики на период до 2040 года, утвержденной постановлением Правительства Кыргызской Республики от 27 мая 2019 года № 231;
11. Результаты Национальной инвентаризации лесов Кыргызской Республики, утвержденной постановлением Правительства Кыргызской Республики от 26 июля 2011 года № 407;
12. Порядок проведения лесоустройства в Кыргызской Республике, утвержденного постановлением Правительства Кыргызской Республики от 13 октября 2015 года № 706.

УДК 551.49:626.8:624.92

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ АТБАШИНСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Литвак Рафаэль Григорьевич (ORCID 0009-0001-2342-9091)[1],
Гончарова Кристина Валерьевна (ORCID 0009-0003-2416-5934)[2]

[1]Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации,
Бишкек, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: Rlitvak14@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена разработке рациональных схем использования подземных вод, как дополнительного источника орошения в условиях изменения климата и ожидаемого сокращения стока рек. Работа выполнялась применительно к Атбашинской оросительной системе, расположенной в центральной части Чуйской долины Кыргызской Республики. Цель статьи – обосновать возможность использования подземных вод в качестве дополнительного источника орошения. В статье оценивается влияние упомянутого дополнительного водоотбора на режим и баланс подземных вод рассматриваемой территории. Исследование проведено на основе использования объемной модели фильтрации подземных вод с применением программного комплекса MODFLOW.

Ключевые слова: гидрогеология, водозабор подземных вод, ирригация, Атбашинская оросительная система, баланс подземных вод, прогнозное моделирование, мелиорация, экология

АТБАШЫ ИРРИГАЦИЯЛЫК СИСТЕМАСЫНЫН АЙМАГЫН СУГАРУУ ҮЧҮН ЖЕР АСТЫНДАГЫ СУУНУ ПАЙДАЛАНУУНУН СЦЕНАРИЯЛАРЫ

Литвак Рафаэль Григорьевич (ORCID 0009-0001-2342-9091)[1],
Гончарова Кристина Валерьевна (ORCID 0009-0003-2416-5934)[2]

[1]Кыргызстан ирригация илим-изилдоо институту,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
[2]К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: Rlitvak14@gmail.com

Аннотация. Макала климаттын өзгөрүшү жана дарыялардын агымынын күтүлүп жаткан азайышы шартында сугаттын кошумча булагы катары жер астындагы сууларды пайдалануунун сарамжалдуу схемаларын иштеп чыгууга арналган. Иш Кыргыз Республикасынын Чүй өрөөнүнүн Борбордук бөлүгүндө жайгашкан Атбашы ирригациялык системасына карата жүргүзүлдү. Макаланын максаты жер астындагы сууларды сугаттын кошумча булагы катары пайдалануу мүмкүнчүлүгүн негиздөө болуп саналат. Макалада аталган кошумча суунун алынышынын каралып жаткан аймактагы жер астындагы суулардын режимине жана балансына тийгизген таасири бааланат. Изилдөө MODFLOW программалык пакетин колдонуу менен жер астындагы сууларды чыпкалоонун көлөмдүү моделин колдонуу менен жүргүзүлгөн.

Өзөктүү сөздөр: гидрогеология, жер астындагы сууларды алуу, ирригация, Атбашы сугат системасы, жер астындагы суулардын балансы, болжолдуу моделдөө, мелиорация, экология

SCENARIOS OF USE OF GROUNDWATER FOR IRRIGATION OF THE TERRITORY OF THE ATBASHI IRRIGATION SYSTEM

Litvak Rafael Grigorievich (ORCID 0009-0001-2342-9091)[1],
Goncharova Kristina Valeryevna (ORCID 0009-0003-2416-5934)[2]

[1]Kyrgyz Scientific Research Institute of Irrigation,
Bishkek, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: Rlitvak14@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the development of rational schemes for the use of groundwater as an additional source of irrigation in the context of climate change and the expected reduction in river flow. The work was carried out with regard to the At-Bashi irrigation system located in the central part of the Chui Valley of the Kyrgyz Republic. The purpose of the article is to substantiate the possibility of using groundwater as an additional source of irrigation. The article assesses the impact of the mentioned additional water intake on the regime and balance of groundwater in the territory under consideration. The study was conducted using a volumetric model of groundwater filtration using the MODFLOW software package.

Keywords: hydrogeology, groundwater intake, irrigation, At-Bashi irrigation system, groundwater balance, forecast modeling, reclamation, ecology

Введение

Орошаемое земледелие – один из основных источников существования населения Кыргызстана. В Чуйской долине годовая сумма осадков составляет примерно 400 мм, а средняя испаряемость – 1000 мм/год, причем в период вегетации осадки практически отсутствуют. Эти данные указывают на невозможность сельскохозяйственной деятельности без орошения. Главный источник воды для орошения – сток горных рек. Очевидно, что основная опасность изменения климата для рассматриваемой территории - это сокращение стока рек, которое создает угрозу продовольственной и экологической безопасности. Недостаток оросительной воды может быть смягчен использованием подземных вод для орошения. Приведенные обстоятельства указывают на высокую степень актуальности данной работы.

Основной целью исследования в рамках данной статьи является разработка и обоснование рациональных схем использования подземных вод в качестве дополнительного источника орошения для Атбашинской оросительной системы. Рекомендованные варианты использования подземных вод кроме источника дополнительных водных ресурсов должны улучшать мелиоративное состояние орошаемых земель и сохранять необходимый приток подземных вод в р. Чу для предотвращения тяжелых экологических последствий в низовьях реки.

Материалы и методы исследования

Исходные данные для выполнения: в работе используются многочисленные данные по гидрогеологическим и водохозяйственным условиям исследуемых территорий, которые являются результатом работ Кыргызской гидрогеологической экспедиции, Чуйского государственного бассейнового управления оросительными системами, Кыргызского НИИ Ирригации и др. организаций.

Для реализации модели использован комплекс программ MODFLOW фирмы Schlumberger Water Services, разработанный геологической службой США. MODFLOW считается международным стандартом для моделирования и прогнозирования фильтрации и составляющих баланса подземных вод.

Фильтрация воды в грунтах описывается уравнением Буссинеска. Это дифференциальное уравнение в частных производных параболического типа. Искомая функция распределения напоров зависит от времени и 3-х пространственных координат. Решение ищется с использованием Теории разностных схем. Дискретизация по времени и пространственным координатам строится с учетом получения устойчивых разностных схем (Годунов С.К. 1977 г. 440 с.; Самарский А.А. 1977 г. 656 с.).

Результаты исследования

Одна из целей данной работы – определить влияние дополнительного подземного водоотбора на составляющие баланса подземных вод территории оросительной системы. Для этого целесообразно составить баланс подземных вод на исходное состояние (табл. 1).(Литвак Р.Г. 1986-1992 гг. 137 с.)

$$\Delta W_{\Gamma} = \Pi - O + \Phi_{O} + \Phi_{p} + A_{\Gamma} + И_{\Gamma} - Q_{B},$$

где $\Delta W_{г}$ - изменение запасов подземных вод за расчетный период; П - приток подземных вод по южной границе балансовой зоны; О - отток подземных вод по северной границе балансовой территории; $\Phi_{о}$ - питание грунтовых вод за счет фильтрационных потерь в оросительных системах; $\Phi_{р}$ – инфильтрация за счет потерь в руслах рек; $А_{г}$ - инфильтрация осадков; $И_{г}$ – испарение и выклинивание в дренажную сеть; $Q_{В}$ - водоотбор подземных вод скважинами.

Размерность элементов баланса – м^3/с. Поскольку баланс составляется по среднегодовым среднемноголетним значениям, принимается равным нулю.

Таблица 1

Баланс подземных вод на исходное состояние

Статьи баланса	м^3/с
Приток по южной границе	3,4
Инфильтрация осадков	1
Инфильтрация оросительных вод	4
Фильтрационные потери в руслах рек	1,2
Итого приход: 9,6	
Испарение и выклинивание в дренажную сеть	2,07
Подземный водоотбор	0,67
Отток по северной границе	7,1
Итого расход: 9,84	
Невязка баланса: 0,24	

Четвертичные отложения рассматриваемой территории схематизируются двумя водоносными горизонтами, разделенными слабопроницаемой прослойкой. Над верхним водоносным горизонтом – покровные отложения. В качестве водоупора принимается Шарпылдакская свита (глинистые неоген-четвертичные отложения) (Григорен-

ко П.Г. 1979 г. 187 с., Гидрогеология СССР, т.XI. 1977 г. 290 с.). Каждый слой моделируемой территории был разбит на блоки размером 1х1 км, в которых заданы исходные гидрогеологические и водохозяйственные параметры.

По результатам предварительного моделирования для дальнейшего рассмотрения предлагается 2 варианта размещения водозаборов подземных вод (рис. 1). Первый вариант – одна линия водозабора, длиной 20 км вдоль Атбашинского канала с общим дебитом 2 м^3/с. Это удобно тем, что откаченная вода может быть направлена в существующую оросительную сеть. Второй вариант отличается от первого добавлением еще одной линии, расположенной в 5 км севернее первой линии. Дебит 2-ой линии - 1 м^3/с.

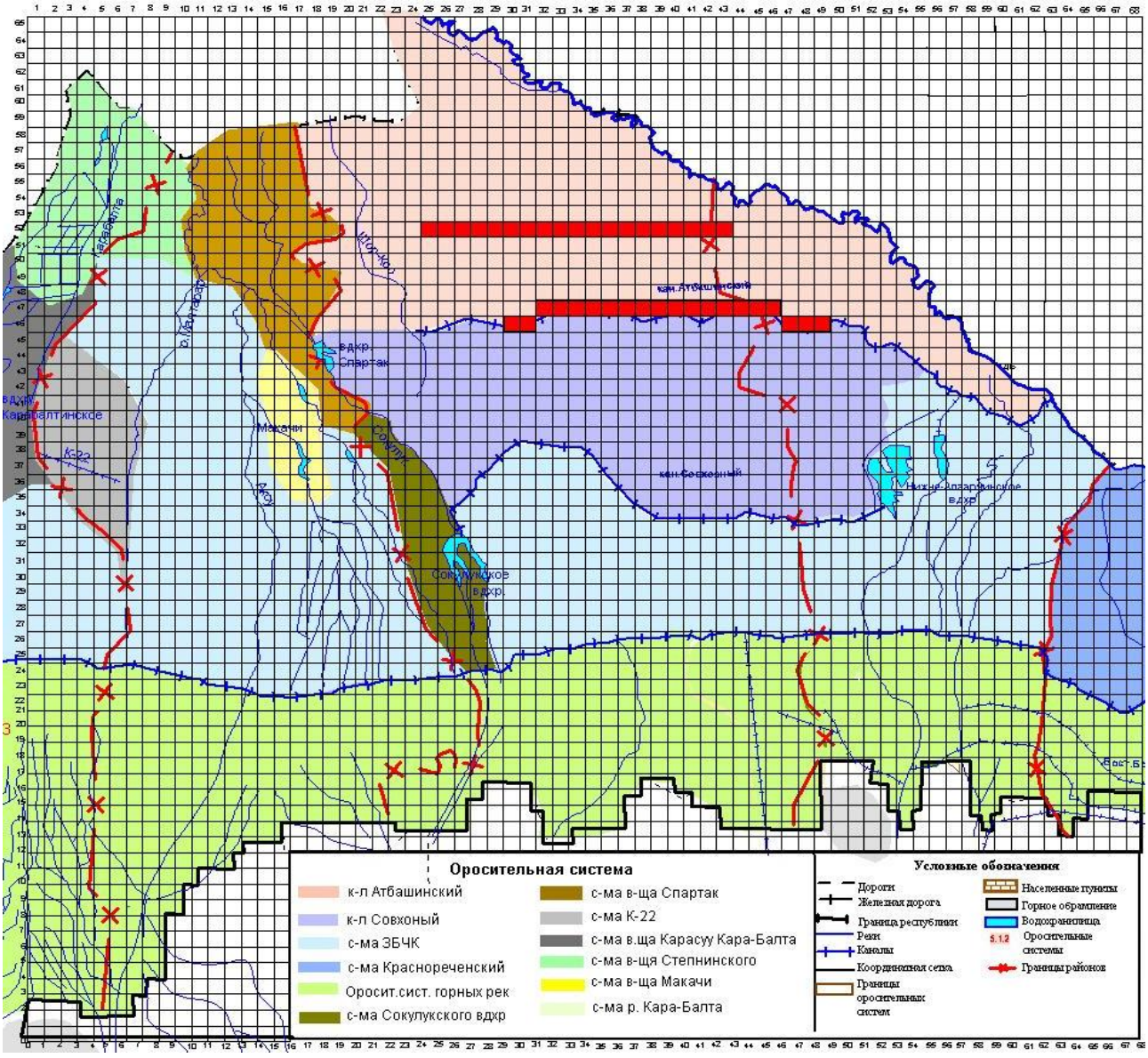


Рис. 1. Расположение дополнительных водозаборов подземных вод в пределах Атбашинской оросительной системы

На рисунке 2 представлен фрагмент модели, иллюстрирующий прогнозные понижения уровней подземных вод на 10-й год эксплуатации дополнительного водозабора. Понижения на линии водозабора достигают 15 м. После 10 лет эксплуатации дополнительного водозабора уровень подземных вод практически стабилизируются.

При рассмотрении второй схемы размещения водозаборов, для реализации которого потребуется большие капитальные и эксплуатационные затраты и которая показывает большую эффективность, прогнозные понижения уровней подземных вод на 10-ый год эксплуатации водозабора представлены на фрагменте модели (рис. 3). Понижение на южной линии водозабора достигает 15 м, на 50% территории понижение составит 4-7 метров

Для оценки результатов моделирования составлена таблица, где показаны изменения баланса подземных вод для двух вариантов размещения дополнительных водозаборов (табл. 2).

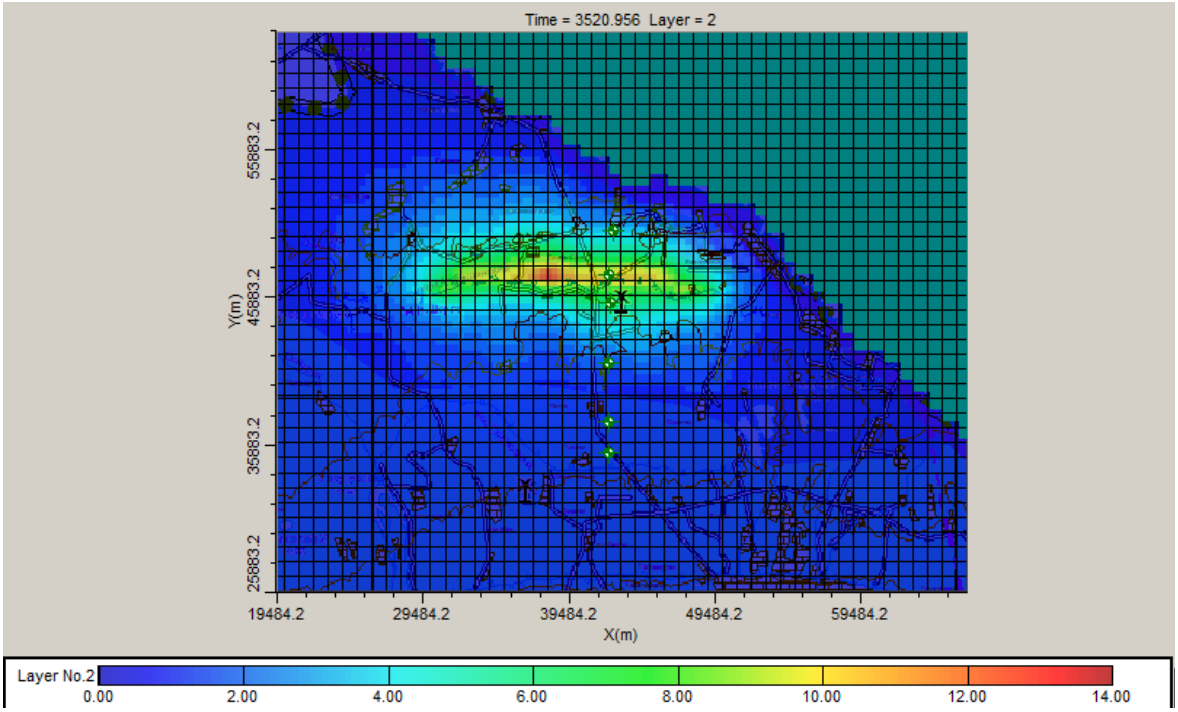


Рис. 2. Вариант 1. Прогнозные понижения уровней подземных вод на 10-й год эксплуатации водозабора, фрагмент модели

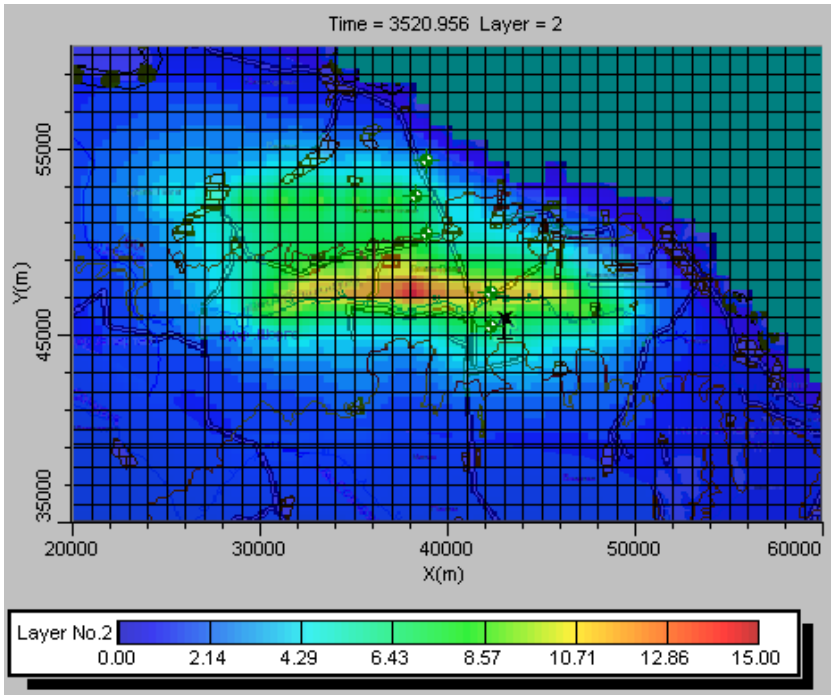


Рис. 3. Вариант 2. Прогнозные понижения уровней подземных вод, 10 лет эксплуатации водозаборов, фрагмент модели

Таблица 2

Изменение баланса подземных вод под действием дополнительного водозабора

	Наименование составляющих баланса подземных вод	Изменение составляющих баланса подземных вод на конец расчетного периода (25-й год), м^3/с	
		Вариант 1	Вариант 2
1	Изменение водозабора подземных вод	-2.0	-3.0
2	Уменьшение испарения подземных вод	0.26	0.54
3	Уменьшение выклинивания в р. Чу	0.80	1.24
4	Увеличение притока подземных вод с юга	0.99	1.17
5	Невязка изменений баланса	0.05	-0.05

На основе результатов прогнозного моделирования, на территории, рекомендуется не превышать объем дополнительного водоотбора 3 м^3/с. Поскольку отбор ориентирован на технические нужды, то следует использовать скважины глубиной не более 100-120 м. В этом случае сберегаются запасы подземных вод питьевого качества, и достигается больший, чем в случае более глубоких скважин, мелиоративный эффект. В качестве главного источника водных ресурсов для орошения рекомендуется использовать поверхностные воды. Привлекать подземные воды для орошения целесообразно в периоды острого водного дефицита, то есть в качестве резервного источника водных ресурсов.

Дискуссия

Отличительная особенность использования геофильтрационного моделирования – детальный учет всех основных гидрогеологических и водохозяйственных параметров. Если применять аналитические методы гидрогеологических расчетов, то пространственную изменчивость фильтрационных параметров и граничных условий невозможно учесть. Это приводит к значительным погрешностям при прогнозировании изменений уровней и напоров подземных вод (особенно в сложных гидрогеологических условиях).

Исследование в рамках данной статьи проведено на основе геофильтрационного моделирования с применением комплекса программ MODFLOW. Этот программный продукт применяется во всех развитых странах мира. Используемые методические приемы требуют от авторов профессиональной подготовки в области гидрогеологии, мелиорации и прикладной математики. Вследствие этого, подобные задачи решаются только в одной научной лаборатории Кыргызстана, в которой работают авторы данной статьи.

Выводы

Первый из предложенных вариантов использования подземных вод обеспечивает дополнительные водные ресурсы в размере 2 м^3/с, при этом понижения ограничиваются 15 м. Испарение подземных вод на рассматриваемом участке сокращается на 0,26 м^3/с. Величина водоотбора на 13% покрывается сокращением испарения, что улучшает мелиоративное состояние орошаемых земель рассматриваемой территории. Второй вариант дополнительного водозабора обеспечивает 3 м^3/с. Понижения достигают 15 м. Испарение сокращается на 0,54 м^3/с и покрывает 18% водоотбора.

В качестве первого шага использования подземных вод рекомендуется постепенное наращивание водоотбора по варианту 1. При существенном дефиците водных ресурсов возможно использование подземных вод по варианту 2.

Водоотбор подземных вод без должного научного обоснования может нанести существенный урон действующим водозаборам, обеспечивающим водоснабжение населенных пунктов, а также к конфликтам, связанным с изменением величины оттока подземных вод на территорию Казахстана, и другим отрицательным последствиям.

Указанные факты диктуют необходимость разработки рациональных схем управления подземными водами, которые должны обеспечивать дополнительные водные ресурсы (покрывающие сокращение речного стока), устойчивую работу действующих водозаборов подземных вод и благоприятную экологическую ситуацию в рассматриваемой зоне.

Использованная литература

1. Годунов С. К., Рябенький В. С.Разностные схемы, «Наука», М. 1977 г. 440 с.
2. Самарский А. А. Теория разностных схем., «Наука», М., 1977, 656 с.
3. Литвак Р. Г. Разработка рациональных схем вертикального дренажа на Ат-Башинской площади методами геофильтрационного моделирования. Заключительный отчет/ ВНИИКАМС, Бишкек, 1986-1992 гг. 137 с.
4. Григоренко П.Г. Подземные воды бассейна реки Чу и перспективы их использования - Фрунзе.: Илим, 1979.-187 с.
5. Гидрогеология СССР, т.XI. Киргизская ССР. – М. Недра, 1977. 290 с.

УДК 626:626.8:627.8

ИРРИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АВП «ТЕН-АЛЫШ» КАРА-КУЛЬЖИНСКОГО РАЙОНА

Раева Айтурган Талантбековна (ORCID 0009-0002-6996-1929),
Кошматов Баратали Туранович (ORCID 0009-0008-4350-7334),
Абдикулова Шолпан Даулбаевна (ORCID 0009-0003-7779-2552)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: ayturgan.raeva86@mail.ru

Анотация. Обретение независимости странами Центральной Азии привело к тому, что в аграрном секторе вместо крупных хозяйств созданы и продолжают создаваться десятки, а порой и сотни фермерских и дехканских хозяйств. Служба по эксплуатации и техническому обслуживанию гидромелиоративных систем. Вместо нее во многих республиках региона были созданы объединения самих водопользователей (АВП), работающие по принципу давно забытых традиций адата и шариата, «краеуголь-

ным камнем» которых является общественно-коллективное участие. Зарубежный и местный опыт АВП показывает, что непосредственное коллективное участие водопользователей, как правило, обеспечивает стабильное, справедливое и равномерное управление и обеспечение водными ресурсами.

Ключевые слова: ирригационные системы, водопользование, стоки рек, оросительные каналы, водозабор, гидротехнические сооружения, расход, эксплуатация сооружений

КАРА-КУЛЖА РАЙОНУНУН "ТЕН-АЛЫШ" СПАНЫН ИРРИГАЦИЯЛЫК СИСТЕМАЛАРЫ

Раева Айтурган Талантбековна (ORCID 0009-0002-6996-1929),
Кошматов Баратали Туранович (ORCID 0009-0008-4350-7334),
Абдикулова Шолпан Даулбаевна (ORCID 0009-0003-7779-2552)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан
E-mail: ayturgan.raeva86@mail.ru

Аннотация. Борбордук Азия өлкөлөрүнүн көз карандысыздыкка ээ болушу агрардык секторду ири чарбалардын ордуна ондогон, кээде жүздөгөн фермердик жана дехкан чарбаларынын түптөлүшүнө алып келди. Гидромелиорациялык тутумдарды эксплуатациялоо жана техникалык тейлөө кызматы. Анын ордуна регионду көптөгөн республикаларында көптөн бери унутулуп бараткан адатанын жана шарияттын салттары боюнча иштеген суу пайдалануучулардын өздөрүнүн бирикмелери (спалар) түзүлгөн, алардын "негизи ташы" коомдук-жамааттык катышуу болуп саналат. СПАнын чет өлкөлүк жана жергиликтүү тажрыйбасы көрсөткөндөй, суу пайдалануучулардын түздөн-түз жамааттык катышуусу, эреже катары, суу ресурстарын туруктуу, адилеттүү жана бирдей башкарууну жана камсыз кылууну камсыз кылат.

Өзөктүү сөздөр: ирригациялык системалар, сууну пайдалануу, дарыялардын агымы, ирригациялык каналдар, суу алуучу, гидротехникалык курулуштар, курулуштарды чыгымдоо, эксплуатациялоо

IRRIGATION SYSTEMS OF WUAS “TEN-ALYSH” OF KARA-KULZHINSKY DISTRICT

Raeva Aiturgan Talantbekovna (ORCID 0009-0002-6996-1929),
Koshmatov Baratali Turanovich (ORCID 0009-0008-4350-7334),
Abdikulova Sholpan Daulbaevna (ORCID 0009-0003-7779-2552)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyzstan
E-mail: ayturgan.raeva86@mail.ru

Abstract. The independence of the Central Asian countries has led to the fact that dozens, and sometimes hundreds, of farms and dehkan farms have been created and continue to be created in the agricultural sector instead of large farms. Service for the operation and maintenance of hydraulic reclamation systems. Instead, in many republics of the region, associations of water users themselves (WUAs) have been created, working on the principle of long-forgotten traditions of Adat and Sharia, the "cornerstone" of which is social and collective participation. The foreign and local experience of WUAs shows that the direct collective participation of water users, as a rule, ensures stable, fair and uniform management and provision of water resources.

Keywords: irrigation systems, water use, river flows, irrigation canals, water intake, hydraulic structures, consumption and operation of facilities

Введение

Надо отметить, что в Центральной Азии опыт общественно-коллективного участия рассматривается в основном совместно с АВП, т.е. бывшей внутрихозяйственной сетью. При этом мировой опыт доказывает, что совместное участие всех водопользователей в руководстве на более высоком уровне водохозяйственной системы, как например, магистральный канал, и это является не менее эффективным решением, чтобы:

- поднять руководство системой и на основе этого увеличить степень участия равномерности, справедливости, водообеспеченности при нынешном водоподачи:
- создать интерес водопользователей и рабочих эксплуатационной службы в снижении объема водопотребления и расходов при эксплуатацию. При этом создается уникальная возможность за счет ответственности самих водопользователей;
- улучшить как техническое состояние, так и финансовое положениеи ирригационных систем;
- резко сократитьспоры между водопользователями, возникающих из-за плохой водоподачи;
- увеличить оплаты за ирригационные услуги;
- повысить урожайность и прибыль за счет эффективного водораспределения;
- отстаивать интересы членов АВП в качестве более организованной группы на самом высоком государственном и законодательном уровнях.

[1 Отчет о поддержке реализации и интеграции ИУВР в Кыргызстане: стратегии, планы и 2009-2012.].

Техническое обследование ирригационной сети АВП "Тен-Алыш", расположенной в Кара-Кульджинском районе Ошской области, и проведенного комиссией в составе специалистов ОРП "УСПиП" и АВП "Тен-Алыш",

показывает состояние на сегодя всей системы, на внутрихозяйственных каналах АВП наблюдаются значительные фильтрационные потери воды, неисправны перегораживающие сооружения, водовыпуски, гидропосты, мосты и трубчатые переезды. По этой причине возникает срочное решение таких проблем, проведение капитальных ремонтных работ ирригационной системы, предусматривающие все необходимые мероприятия: облицовка каналов монолитным бетоном, строительство необходимых гидротехнических сооружений.

Активное участие водопользователей в руководстве эксплуатационными организациями путем передачи полномочий по руководству от государственных организаций в руки объединений самих водопользователей позволяет достигнуть более качественного водообеспечения, роста продуктивности использования земли и воды, улучшения мелиоративного состояния земель, все большей сплоченности отдельных групп водопользователей в масштабах всей системы [2].

Материалы и методы исследования

Как мы знаем наша РеспубликаКыргызстан расположена в Центральной Азии и занимает западную половину Тянь-Шаня и небольшую часть Памира. Как Тянь-Шань, так и Памир в пределах Кыргызстана состоят из горных цепей. В Республике рельеф отличается резкими высотными контрастами (от 500 до 7439 м) и конечно наблюдается разнообразие форм. До 85% территории Кыргызской Республики приходитсянамощные горные хребты, на которых формируется сток основных рек Средней Азии.

В административном отношении орошаемые земли АВП "Тен-Алыш" расположены в Кара-Кульджинском районе Ошской области в 25,0 км от районного центра с. Кара-Кульджа и 95,0 км от областного центра г. Ош. На территории АВП "Тен-Алыш" расположены населенные пункты – села Тоготой, Жаны-Талап, Октябрь, Жийдели, Калпак. На отдельных участках ирригационная сеть АВП "Тен-Алыш" проходит по населенным пунктам, имеют место хозяйственные застройки, посадки деревьев вдоль каналов. Каналы ирригационной сети пересекают автомобильные дороги областного и районного значений, линии электропередачи.

На объекте имеется сеть внутрихозяйственных дорог с грунтовым покрытием, по которым возможен проезд автотранспортных средств и механизмов, необходимых для реабилитации каналов и сооружений. На некоторых участках реабилитируемых каналов затруднен подъезд к нему в осенне-зимний и весенний периоды (ноябрь-апрель).

Основным источником орошения земель Кашка-Жольского аильного округа Кара-Кульджинского района является река Кара-Кульджа. Поливная вода подается на земли Кашка-Жольского аильного округа с помощью межхозяйственных каналов Могол, Узген, Кум и Ак-Турпак [1]. Река Кара-Кульджа протекает по территории Кара-Кульджинского района. Река является правым притоком р. Кара-Дарья. Сток формируется на юго-западном склоне Ферганского хребта. В верховьях называется Каракол, ниже слияния с правым притоком Уйгумом называется Кара-Кульджа. Длина реки 104 км, площадь водосбора 1200 км^2. Имеется более 200 притоков, среди них наиболее крупными притоками являются Уч-Сейит, Кашка-Суу, Кара-Шоро, Кок-Жангак и др. Основным источником питания являются талые снеговые и ледниковые воды. По водному режиму относится к рекам Тянь-шаньского типа с половодьем в апреле-сентябре. Средний многолетний расход воды 21,3 м^3/сек [4].

Результаты исследования

В целом оросительные системы подразделяются на государственные и внутрихозяйственные. Если посмотреть то, к государственным относятся более крупные системы, где обслуживают фермерские, крестьянские хозяйства, АВП, союз крестьянских хозяйств и т.д. Землепользование их исчисляется большими мастабами, это может десятки и даже сотнни тысяч гектаров. За обслуживание государственных оросительных систем отвечает специальные службы, – бассейновые, областные и районные управления водного хозяйства. Эти службы проводят ремонт каналов и сооружений, получают заявки на воду и распределяют ее между водопользователями.

Второй вид оросительных систем-это внутрихозяйственные оросительные системы. Эти земли, принадлежат только одному хозяйству, то есть фермерскому, крестьянскому хозяйству, АВП и имеют относительнонебольшие площади орошения [3].

Чтобы лучше разобраться в сложившейся ситуации рассмотрим межхозяйственный канал Могол, который находится на балансе Кара-Кульджинского РУВХ и забирает воду из р. Кара-Кульджа с помощью головного водозаборного сооружения и внутрихозяйственный канал Бешик. Канал Монол, протяженность которого составляет 12,0 км в земляном русле, подвешенная площадь 3392 га, пропускная способность 5,5 м^3/сек. Затруднено распределение воды для внутрихозяйственного канала Ак-Торпок из-за неисправности перегораживающего сооружения (водораспределительного гидроузла). Для улучшения водораспределения проектом предусматривается строительство водораспределительного гидроузла на ПК0+38. Предусматриваются следующие объемы работ:

– водораспределительный гидроузел - 1 шт.

Также Внутрихозяйственный канал Бешик. Канал Бешик забирает воду из межхозяйственного канала Могол. Протяженность канала составляет 8,0 км, из них 0,3 км в бетонной облицовке, 7,7 км в земляном русле, подлежит реабилитации 1,825 км. Подвешенная площадь составляет 380 га, расход 0,8 м^3/с.

Канал проходит преимущественно в земляном русле, в результате наблюдаются фильтрационные потери воды, из-за длительной эксплуатации разрушена бетонная облицовка. Затруднено водораспределение из-за неисправности водовыпусков.

Для борьбы с потерями воды проектом предусматривается облицовка монолитным бетоном канала с ПК0+00 по ПК1+28,90 (участок 1), с ПК0+00 по ПК16+96,73 (участок 2) общей протяженностью 1825,63 м.

Для улучшения водораспределения предусматривается строительство 8 водовыпусков на ПК0+00 (участок 1), ПК3+77,81, ПК3+90,93, ПК4+61,66, ПК8+51,88, ПК10+88,15, ПК14+31,17, ПК16+82,32 (участок 2), водобойного колодца на ПК7+39,30 (участок 2), сопряжений на ПК0+00 и ПК1+28,90 (участок 1). Для учета воды предусматривается строительство гидропоста "фиксированное русло" на ПК0+30 (участок 1). Для проезда транспорта предусматривается строительство трубчатого переезда на ПК0+00 (с водовыпусками) на отводе Бешик-1 [3].

Гидравлические параметры канала с ПК0+00 по ПК1+28,90 (участок 1), с ПК0+00 по ПК16+96,73 (участок 2):

– расход $Q_{расч.}$=0,8 м^3/сек
– ширина по дну b=0,4 м
– строительная высота $H_{стр}$=0,5…0,7 м
– заложение откосов m=1,25

Предусматриваются следующие объемы работ:

– *водовыпуски* - *8 шт.*
– *водобойный колодец* - *1 шт.*
– *трубчатый переезд* - *1 шт.*
– *гидропост* - *1 шт.*
– *сопряжения бетонного канала* - *2 шт.*

Для ликвидации дефицита оросительной способности системы, возможности ввода в сельскохозяйственный оборот новых орошаемых земель и строительства водозаборных сооружений на реках Кыргызстана с подпитыванием существующих земляных оросительных каналов, также на безопасное эксплуатирование водных ресурсов, в рациональном их использовании, в повышении безопасности, надежности гидротехнических сооружений в настоящее время используют современные защитные средства и технологии [4].

Дискуссия

Ассоциация водоаользователей в настоящее время является главным хозяйствующим субъектом в орошаемом земледелии республики. В данное время в Кыргызской Республике насчитываются более 500-600 и это дает предпосылки и возможности создать Федерации ассоциаций водопользователей по гидрографическому принципу. По этой причине можно отметить, что АВП и их федерации в области орошения должны и могут занять важную позицию, как перспективный хозяйствующий субъект в сельской местности. А самой приоритетной задачей является - борьба с потерями воды. Это главная задача деятельности АВП и государства.

Выводы

Таким образом реализация такого рода проекта и водохозяйственного расчета является регулярное обеспечение водой оросительной системы Кашка-Жольского аильного округа Кара-Кульджинского района.

Потери воды из канала происходят по ряду причин, одна из них это просачивания или фильтрации воды через его дно и откосы. Второй причиной может быть испарения с водной поверхности канала, третьей причиной утечки воды через различное сооружения. Самип потери на фильтрацию зависят от ряда факторов: свойств земляного грунта и ложаканала, его форм и размеров поперечного сечения, пропускаемого расхода, состояния канала обросшие водными растениями.

Существует различные методы ликвидации потерями: это облицовка, механическое уплотнение грунта, механическая уплотнение дна, откосов. Наиболее эффективный метод борьбы с потерями - облицовка каналов, которая не только сокращает фильтрацию, но и позволяет уменьшить поперечное сечение канала при сохранении заданной пропускной способности [5].

В гидромелиоративных системах в настоящее время применяют более современные типы облицовки помимо бетонных, железобетонных. Это может быть покрытия из полимерных материалов, а также асфальтобетонные. Но тем не менее в отдаленных районах со сложным рельефом наибольшее распространение получили бетонные и железобетонные облицовки: они эффективны в отношении борьбы с фильтрационными потерями воды и уменьшения потерь энергии вследствие малой шероховатости.

Использованная литература

1. Отчет о поддержке реализации и интеграции ИУВР в Кыргызстане: Инвестиционные стратегии, планы и финансовая политика. 2009-2012.
2. Агентство по гидрометеорологии при МЧС КР. Отчет. Бишкек. 2015г
3. Рабочий проект «Реабилитация (капитальный ремонт) ирригационной системы АВП "Тен-Алыш" Кара-Кульджинского района Ошской области.» 2019г.
4. Баялиева Ж.А., Уметов У. “Инженерные решения водопотребления в горной месности” / Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. -2023. -№ 2 (69). -С. 54-58. ISSN 1694-6286
5. Интернет ресурсы: «Акипресс»

УДК 631.17:51-7

ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ДЕТОКСИКАЦИИ АКАРИЦИДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сариев Алтынбек Имангазиевич (ORCID 0009-0007-1964-8092),
Карасартов Урмат Эркинбекович (ORCID 0000-0002-5753-4308),
Темирбеков Жээнбек (ORCID 0000-0002-2334-0222),
Исмаилова Жылдыз Тезекбаевна (ORCID 0000-0002-4995-0133)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Закономерность поведения акарицидных веществ в объектах окружающей среды в биологической системе: «акарицидное вещество объекты окружающей среды» установлена законом химической кинетики 1-го порядка, где полученное эмпирическое уравнение позволяет определить скорость естественной детоксикации акарицидных веществ характеризуемая периодами распада в различных объектах природы.

Ключевые слова: акарицидное вещество, детоксикация, почва, растения, закон химической кинетики

АЙЛАНА-ЧӨЙРӨ ОБЪЕКТТЕРИНДЕГИ АКАРИЦИДДИК ЗАТТАРДЫН ТАБИГЫЙ ДЕТОКСИКАЦИЯСЫН ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК ИЗИЛДӨӨЛӨР

Сариев Алтынбек Имангазиевич (ORCID 0009-0007-1964-8092),
Карасартов Урмат Эркинбекович (ORCID 0000-0002-5753-4308),
Темирбеков Жээнбек (ORCID 0000-0002-2334-0222),
Исмаилова Жылдыз Тезекбаевна (ORCID 0000-0002-4995-0133)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агарардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Биологиялык системадагы айлана-чөйрөнүн объекттериндеги акарициддик заттардын жүрүм-турумунун мыйзамченемдүүлүгү: “акарициддик зат экологиялык объектилер” 1-даражадагы химиялык кинетика мыйзамы менен белгиленген, мында алынган эмпирикалык теңдеме жаратылыштын ар кандай объектилеринде чирүү мезгили менен мүнөздөлгөн акарициддик заттардын табигый зыянсыздануу ылдамдыгын аныктоого мүмкүндүк берет.

Өзөктүү сөздөр: акарициддик зат, детоксикация, топурак, өсүмдүктөр, химиялык кинетика мыйзамы

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES OF NATURAL DETOXIFICATION OF ACARICIDAL SUBSTANCES IN ENVIRONMENTAL OBJECTS

Sariev Altynbek Imangazievich (ORCID 0009-0007-1964-8092),
Karasartov Urmat Erkinbekovich (ORCID 0000-0002-5753-4308),
Temirbekov Jeenbek (ORCID 0000-0002-2334-0222),
Ismailova Zhyldyz Tezekbaevna (ORCID 0000-0002-4995-0133)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The pattern of behavior of acaricidal substances in environmental objects in the biological system: "acaricidal substance environmental objects" is established by the law of chemical kinetics of the 1st order, where the obtained empirical equation allows you to determine the rate of natural detoxification of acaricidal substances, characterized by periods of decay in various objects of nature.

Keywords: acaricidal substance, detoxification, soil, plants, law of chemical kinetics

Введение

Введение овцеводства не возможно без широкого применения акарицидных веществ, которые обеспечивают защиту животных от заразных болезней. Особенно большой ущерб овцеводству приносят чесоточные клещи – возбудители саркоптоидозов (чесотки). Заразная болезнь, которая быстро передается от больной овцы к здоровым овцам при их контакте, нарушает нормальную жизнедеятельность почти всех органов, в результате чего животное теряет 15% шерсти, резко ухудшается качество волокна.

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с соркоптоидозами овец является купания их в специальных ваннах заполненных растворами акарицидных препаратов. Однако метод купания не отвечает экологическим требованиям. Поскольку акарицидные вещества обладая высокой стойкостью во внешней среде иммиграционными

способностями во всех природных сферах и пищевой цепочке, способны создавать очаги загрязнения, негативно воздействуя на все стороны жизни биологических объектов и человека.

Материалы и методы

Для описания закономерности поведения акарицидных веществ в объектах окружающей среды (воздух, вода, почва, растения) в системе: «акарицидное вещество – объекты окружающей среды» (рисунок 1) целесообразно применять методы вероятностно – статического анализа [1].

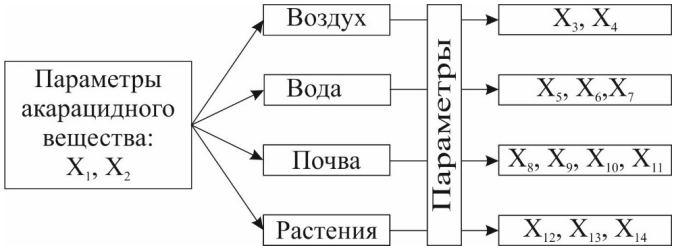


Рис. 1. Структура системы «акарицидное вещество – объекты окружающей среды»

Вероятностно – статический анализ позволит разработать математические модели поведения акарицидных веществ в объектах окружающей среды для конкретных условий.

Для исследования выбраны следующие фактор-показатели (таблица 1) с учетом их применимости для математического моделирования.

Таблица 1

Наименование и характеристики фактор-показателей

Обозначение факторов	Наименование фактор-показателей	Что характеризуют
X_1	Физико-химические свойства акарицидного вещества	Физико-химические свойства акарицида (неоцидол)
X_2	Физико-механические свойства отработанной акарицидной жидкости	Загрязненность отработанной жидкости механическими примесями
X_3	Температура окружающей среды	Температура воздуха во время сезона обработки животных
X_4	Относительная влажность воздуха	Относительную влажность воздуха в сезон отработки животных
X_5	pH воды	pH, температуру и загрязненность воды для приготовления акарицидного раствора
X_6	Температура воды	
X_7	Загрязненность воды механическими примесями	
X_8	Влагоемкость почвы	Влагоемкость, плотность, pH и среднюю температуру почвы, куда сливаются остатки акарицидного раствора
X_9	Плотность почвы	
X_{10}	pH почвы	
X_{11}	Средняя температура почвы	
X_{12}	Вид растения	Вид растения около купочной ванны
X_{13}	Количество воды в растениях	Количество воды и жиров в растениях около купочной ванны
X_{14}	Количество жиров в растениях	

В общем виде математическую модель поведения акарицидных веществ можно выразить через результирующий показатель M_i:

$$M_i = A_0 - \sum_{i=1}^{n} X_i \cdot A_i, \quad (1)$$

где M_i – результирующий показатель – количество акарицидных веществ в объектах окружающей среды;

A_0 – первоначальная концентрация акарацидного вещества в отработанной акарацидной жидкости;

X_i – моделируемые фактор-показатели;

A_i – коэффициенты регрессии.

В наших исследованиях интерес представляет коэффициенты математической модели (1), минимизирующие величину M_i.

$$\sum\left[M_i-(A_0-\sum_{i=1}^{n}X_i\cdot A_i)\right]^2\to\min. \quad (2)$$

Переменным коэффициентом является поскольку, когда акарицидное вещество попадает в объекты окружающей среды происходит полная или частичная естественная детоксикация вещества по времени. Приравнивая к нулю частные производные, взятые по переменным получим систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} nA_0-A_1\sum_{i=1}^{n}X_{i1}-A_i\sum_{i=1}^{n}X_{i2}-\ldots-A_k\sum_{i=1}^{n}X_{ik}=\sum_{i=1}^{n}M_i \\ A_0\sum_{i=1}^{n}X_{ik}-A_i\sum_{i=1}^{n}X_{i1}\cdot X_{ik}-\ldots-A_n\sum_{i=1}^{n}X_{ik}^2=\sum_{i=1}^{n}M_i\cdot X_{ik} \end{cases} \quad (3)$$

Решение уравнения (3) будут давать значения коэффициентов регрессии (2), которые позволяют анализировать математическую модель (1). Коэффициенты регрессии показывают на какую величину в среднем изменяется результирующий показатель (), если изменить на определенную единицу среднее значение фактор – показателя () при постоянстве оставшихся. Кроме коэффициента регрессии для анализа можно воспользоваться коэффициентом эластичности, который дает возможность определить сильно действующие факторы – показатели.

В данной системе (рисунок 1) климатические факторы (X_3 и X_4), влияют на физико-химические и физико-механические свойства отработанной жидкости (X_1 и X_2), а также на биохимические свойства воды, почвы и растения (X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}).

В исследовании подобных систем широко используются закон химической кинетики, который рассматривают реакции 1го, 2го, и более высоких порядков [3].

Кинетика распада остатков акарицидных веществ в основных объектах окружающей среды (почва, растения, вода) подчиняется уравнениям химической реакции, в частности химической реакции 1го порядка, который имеет интегрированный вид:

$$A_t=A_0\cdot e^{-kt} \quad (4)$$

где A_t – количество акарацидных веществ в объекте окружающей среды, мг/кг;

A_0 – остаточная концентрация акарацидного вещества в обработанной жидкости, мг/кг;

K – константа скорости химической реакции (детоксикации) акарицидных веществ;

t – время, дни.

Уравнения (4) показывает, что скорость естественной детоксикации акарицидных веществ, которые попадали в объекты окружающей среды характеризуется константой K и зависит от массы остаточной концентрации С помощью существующих методов химического анализа с достаточной точностью можно определить массу остаточной концентрации акарацида в отработанной жидкости и .

Тогда, после математических преобразований из уравнения (4) можно определить константу *K*:

$$K=\frac{2{,}303}{t}\,lg\frac{A_0}{A_t}\cdot \quad (5)$$

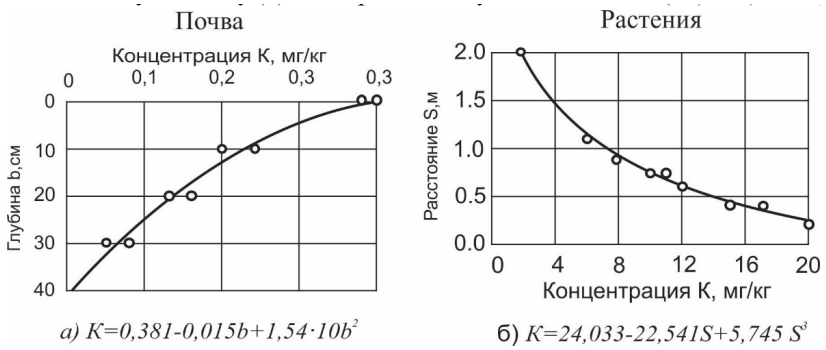
Подставляя значение *K* в уравнение (4) имеем:

$$A_t=A_0\cdot\exp\left(-\frac{2{,}303}{t}\lg\frac{A_0}{A_t}\right)t\cdot \quad (6)$$

Данное уравнение позволяет определить общепринятые для химических веществ показатели убывания первичной массы акарицида в процентах (50, 95 и 99%) и соответственно периоды распада: $T_{0,5}$, $T_{0,95}$ и $T_{0,99}$. Если в полученных результатах *K* имеет отрицательное значение, то это свидетельство того, что происходит естественная детоксикация остатков акарицидного вещества в изучаемых объектах окружающей среды.

Результаты и обсуждение

По экспериментальным данным где изучены объекты почва и растение (рисунок 2) проверено возможность применения уравнения (6) с целью определения периодов распада ($T_{0,5}$, $T_{0,95}$ и $T_{0,99}$).



а) K=0,381-0,015b+1,54·10b² б) *K=24,033-22,541S+5,745 S³*

Рис. 2. Зависимость уровня концентрации акарицидных веществ от глубины почв (*а*) и в структуре растений (*б*) около купочной ванны

Обозначив в уравнении (6) составляющий в скобках через *x* и путем логарифмирования данного уравнения, для аппроксимации экспериментальных кривых (рисунок 2 а, б) имеем:

$$l_n\mathrm{A}(t) = l_nA_0 - xt = l_nA_0 - kt \quad (7)$$

Зависимость (7) представляет собой уравнение регрессии для двух переменных:

$$y = a - b \cdot x\,, \quad (8)$$

где $y = l_nA(t), a = l_nA_0, b = -k,\ x = t$

В уравнении (8) коэффициенты и определяется по общепринятому методу наименьших квадратов [4]:

$$a = \frac{\sum_{i=0}^{n} y - b\sum_{i=0}^{n} x}{n}; \qquad b = \frac{\sum_{i=0}^{n} x \cdot \sum_{i=0}^{n} y - n\sum_{i=0}^{n} x \cdot y}{n\sum_{i=0}^{n} x^2 - \left(\sum_{i=0}^{n} x\right)^2}$$

Таблица 2

Значения переменных для определения коэффициентов и по экспериментальным данным (рисунок 2*а*)

Глубина x_i, см	Концентрация препарата c_i, мг/кг	$c_i=y_i$	x_i^2	x_iy_i	с (расчет)	Отклонение, δ
0	0,40	-0,693	0	0	0,423	0,023/5,75
10	0,23	-0,5544	100	-5,544		
20	0,15	-0,3188	400	-6,376		
30	0,07	-0,2079	900	-6,237		
40	0,01	-0,09703	1600	-3,8812		
Σ10		-1,8711	3000	-22,0382		

$$B = \frac{10 \cdot (-1,8711) - 5(-22,0382)}{(5 \cdot 3000) - 10^2} = \frac{91,479}{14900} = 0,00614;$$

$$B = -k = -0,00614;\ \ \tau = -\frac{1}{k} = \frac{1}{0,00614} = 162,86;$$

$$a = \frac{(-1,8711 + 0,00614) \cdot 10}{5} = \frac{-18,649}{5} = -3,729$$

Таблица 3

Значения переменных для определения коэффициентов и по экспериментальным данным (рисунок 2 б)

Глубина x_i, см	Концентрация препарата c_i, мг/кг	$c_i=y_i$	X_i^2	x_iy_i	с расчет	Отклонение, δ
0	20	-2,996	0	0	19,16	0,84/4,2
0,5	12,0	-2,485	0,25	-1,242		
1,0	7,2	-1,974	1,00	-1.974		
1,5	4,0	-1,386	2,25	-2,079		
2,0	1,8	-0,588	4,00	-1,176		
Σ10		-90429	7,5	-6,471		

$$B = \frac{10 - (-9,429) - 5|-6,471|}{(5 \cdot 7,5) - 10^2} = \frac{-61,935}{-63};\ B = -k = -0,983;\ \tau = \frac{1}{0,983} = 1,01;$$

$$a = \frac{(-9,429 + 0,983) \cdot 10}{5} = -16,892\,.$$

Полученные результаты где постоянная времени детоксикации акарацида (), τ=163 для почвы, свидетельствуют о том, что за это время концентрация акарицида уменьшится вдвое, то есть от 0,4 мг/кг на 0,2 мг/кг. Соответственно для уменьшения концентрация от 0,2 мг/кг до 0,1 мг/кг потребуется еще τ=163, от 0,1 до 0,05 еще τ=163. Отсюда можно делать вывод о том, что процесс естественной детоксикации акарицидного вещества в почве имеет затяжной характер и может охватывать новые периоды поступления остатков акарицидов в данный объект.

Анализ постоянной времени τ=1,01 для растения свидетельствует об обратной картине, а именно, о высокой степени транслокации акарицида в растения. Это объясняется биологическими и физиологическими процессами непрерывно протекающими в структур растений. В результате загрязняется корм для сельскохозяйственных животных, а в последствии остатки акарицида попадают в организм человека с продуктами питания животного и растительного происхождения.

Регрессионные статистики:

$$K = 0{,}381 - 0{,}015 \cdot b + 1{,}54 \cdot 10^{-4} \cdot b^2 ; \quad K = 24{,}033 - 22{,}541 \cdot S + 5{,}745 \cdot S^2$$

показывают, что уровень концентрации акарицида хорошо описывается в зоне эксперимента квадратными зависимостями. Значения коэффициента детерминации (почва), (растения), указывают достоверную аппроксимацию полученных зависимостей с экспериментальными данными.

Таким образом теоретическими и экспериментальными исследованиями путем аппроксимации полученных данных показана, что происходит естественная детоксикация акарадцидных веществ в объектах окружающей среды. Однако такая детоксикация имеет затяжной характер и охватывает новые периоды поступления остатков акарацидов на эти объекты. Процесс транслокации акарацидных веществ в растения загрязняет пищевую цепочку от продуктивных животных до человека.

Поэтому актуальным является проведение научно-исследовательских работ по изысканию способов обеззараживания отработанных акарацидных растворов после противочесоточных обработок овец. Одним из путей предотвращения поступления отработанных акарацидных растворов в объекты окружающей среды является полное использование растворов без остатков.

Выводы

Исследование взаимосвязей факторов в системе «акарицидное вещество-объекты окружающей среды» с помощью закономерностей химической кинетики позволило определить постоянное времени детоксикации акарицидного вещества (τ) в почве и растениях, с последующим определением показателей убывания первоначального содержания акарицидных веществ. Такая методика позволяет прослеживать процесс детоксикации акарицидных веществ в объектах окружающей среды без проведения дорогостоящих экспериментов. Для этого достаточно иметь данные о первоначальной концентрации акарицида в исследуемой среде.

Постоянная времени детоксикации равная τ = 163 (для почвы) показывает что за это время концентрация акарицида в почве уменьшается двое: от 0,4 мг/кг по 0,2 мг/кг. Соответственно для уменьшения концентрации от 0,2 мг/ кг до 0,1 мг/кг потребуется еще τ = 163 и т.д. То есть процесс естественной концентрации имеет затяжной характер, охватывает новые периоды поступления акарицида на данный объект.

Постоянная времени детоксикации равная τ = 1,01 (для растения) показывает высокую степень транслокации акарицида в структуру растения, загрязняя корень для сельскохозяйственных животных. В результате загрязняется пищевая цепочка от продуктивных животных до человека.

Использованная литература

1. Иофинов С.А. Комплексная оценка результатов испытания машин // Механизация и электрификация сельского хозяйства, №7, 1974. – С.131-135.
2. Тихомиров В.Б. Планирования и анализ экспериментов. – М.: Легкая индустрия, 1974. -162 с.
3. Спыну Е.И., Иванова А.Н. Математическое прогнозирование и профилактика загрязнения окружающей среды пестицидами. – М.: Колес, 1987. – 230 с.
4. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов. – М.: Наука, 1986. – 544 с.

УДК 626.8:624Г3:631.6

ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДГОРНЫХ РАВНИНАХ СЕВЕРНОГО КЫРГЫЗСТАНА

Сарыгулова Кайырса Айтмамбетовна (ORCID 0000-0002-8487-8958),
Кендирбаева Джумагуль Жумаевна (ORCID 0009-0001-7836-5830),
Абдикулова Шолпан Даулабаевна (ORCID 0009-0003-7779-2552)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Показано, что технология восстановления параметров природно-техногенной системы позволяет оптимизировать перераспределение и утилизацию сточных вод, водно-фиэические и химические свойства почв и грунтов, а также уровень грунтовых вод в зонах аэрации. Нормы сброса сточных вод с полей орошения предложены по результатам экспериментальных исследований. Наилучшими условиями является глубина увлажняемого слоя почвы, равная 0,5 м.

Ключевые слова: полевые и лабораторные работы, технология восстановления, параметры природно-техногенной системы, сточные воды, ресурсы водных объектов, уровень грунтовых вод, зоны аэрации, подземные воды

ТҮНДҮК КЫРГЫЗСТАНДЫН ТОО ЭТЕКТЕРИНДЕГИ СУУ РЕСУРСТАРЫН САРАМЖАЛДУУ ПАЙДАЛАНУУНУН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Сарыгулова Кайырса Айтмамбетовна (ORCID 0000-0002-8487-8958),
Кендирбаева Джумагуль Жумаевна (ORCID 0009-0001-7836-5830),
Абдикулова Шолпан Даулбаевна (ORCID 0009-0003-7779-2552)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук арардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Саркынды сууларды кайра бөлүштүрүүнүн жана чыгаруунун негизинде табигый-техногендик системанын параметрлерин калыбына келтирүү технологиясы эксперименталдык изилдөөлөрдүн жыйынтыгы менен далилденди. Ошондуктан кыртыш суулардын физикалык жана химиялык касиеттери, ошондой эле жер астындагы суулардын деңгээлин оптималдаштыруу боюнча изденүүлөр жүргүзүлдү. Натыйжада нымдуу топурактын катмарындагы ирригациялык талаалардан чыккан саркынды суулардын нормалары 0,5 м тереңдикке барабар болуп табылды.

Өзөктүү сөздөр: талаа жана лабораториялык иштер, калыбына келтирүү технологиясы, табигый жана техногендик системалардын параметрлери, саркынды суулар, суу ресурстары, жер астындагы суулардын деңгээли, жер астындагы суулар

TECHNOLOGIES FOR THE USE OF WATER RESOURCES IN THE FOOTHILL PLAINS OF NORTHERN KYRGYZSTAN

Sarygulova Kaiyrsa Artmambetovna (ORCID 0000-0002-8487-8958),
Kendirbaeva Dzhumagul Jumaevna (ORCID 0009-0001-7836-5830),
Abdikulova Sholpan Daulbaevna (ORCID 0009-0003-7779-2552)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. It is shown that the technology for restoring the parameters of the natural-technogenic system makes it possible to optimize the redistribution and disposal of wastewater, the water-physical and chemical properties of soils, as well as the groundwater level. Based on the results of experimental studies, dew standards for wastewater from irrigation fields have been proposed. The best conditions are the depth of the moistened soil layer equal to 0.5 m.

Keywords: field and laboratory work, restoration technology, parameters of the natural-technogenic system, wastewater, water resources, groundwater level, aperation eras, groundwater

Введение

В основе любой водохозяйственной деятельности лежит освоение и эксплуатация водных ресурсов, а характер и сферы их использования определяются качеством и количеством (Иманкулов Б.И., 2014). В этом плане Кыргызстан относится к обеспеченным водными ресурсами регионам, т.к. в реках, озерах, болотах, ледниках и снежниках, а также под землей сосредоточено около 5% мировых запасов пресных вод. Это число превышает критический минимум, установленный ООН для удовлетворения нужд потребителей. Например, количество рек длиной от 101 до 500 км в республике при средней густоте речной сети 0,3 км/кв. км составляет 0,1% от учтенных водотоков. Примерно более 64% из рек приходятся на водотоки длиной менее 100 км, а вдоль рек с длиной менее 10 км, являющихся одним из основных элементов водосборных территорий в природно-техногенных зонах, проживают около 80% населения.

Сегодня на этом фоне в мире не осталось регионов, не испытывающих серьезные угрозы на количественное и качественное истощение источников пресной воды, влекущие за собой не только сложности экономического характера, но и социальные напряженности.

Поэтому учет их современного состояния необходим при оценке хозяйственной деятельности человека и разработке схем комплексного их использования, а также организации системы мониторинга за состоянием природно-техногенной среды (Иманкулов Б., 2018).

Во избежание таких нежелательных последствий, как правило, пределы допустимого объема использования ресурсов водных объектов приводят в соответствие к жизненно важным потребностям человека, Для этого освоение их источников, с одной стороны, рассчитывают на длительный период использования, а с другой любой водохозяйственный сектор должен иметь такие технологии, которые защищают естественный механизм регуляции окружающей среды. За последние годы изменилось отношение к использованию природных вод, т.е. проводится перестройка структуры управления их ресурсами, вступила в силу новая нормативно правовая база водопользования, жестко введен многоступенчатый контроль за состоянием источников. С этим сталкивается и Кыргызстан, т.к. водные ресурсы по его территории распределены неравномерно, о чем свидетельствует водный дефицит в отдельных районах, доминирующий, по мнению (Иманкулов Б. 2003), круглый год, из-за чего обеспе-

чение поливной водой не достигает нужного объема. Поэтому предлагаемый геоэкологический подход не только способен обеспечивать оптимальной методикой их использования, но и может определять взаимозависимости между элементами водных ресурсов и субъектами водопользования.

Материалы и методы исследования

Использование и охрана водных ресурсов рассматриваются в трудах многих ученых. Среди них, как указывает (Иманкулов Б.,2018), качество воды в реках и озерах, например, состояние зоны сельскохозяйственного освоения определяется недостаточным уровнем очистки и слабым контролем за сбросом сточных вод, а также нерациональным размещением предприятий. При превышении допустимого уровня чувствительности окружающей среды нарушается естественный баланс водных ресурсов и возникает реальная угроза живым организмам.

Учитывая вышесказанное, нами в основу исследования положен геоэкологический подход, который, как показано на рис. 1, учитывает взаимодействие между управлением водными ресурсами и планированием землепользования, финансированием и обоснованием деятельности водопользования. Этим самым появятся возможности восстановления функционирования водоисточников и произойдет объективное ограничение сферы хозяйствования, наносящие ущерб существующим условиям природно-техногенных зон.

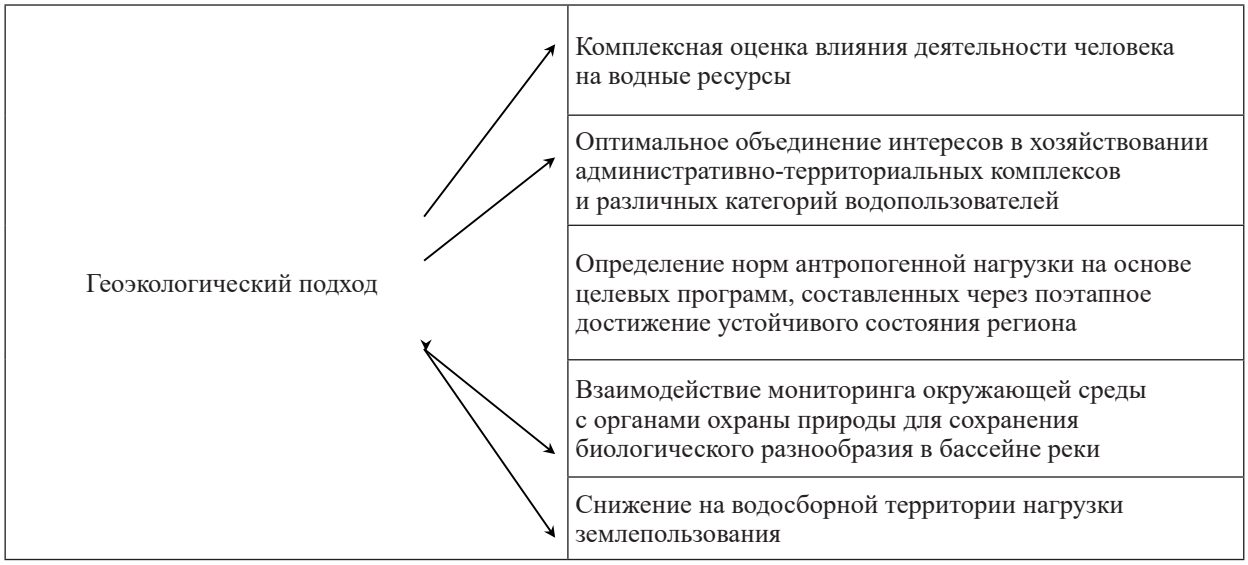


Рис. 1. Схема использования водных ресурсов

В методическом отношении для выполнения исследований проведены полевые и лабораторные работы (Кендирбаева Д.Ж., 2023). В первом случае комплексно изучались параметры водных объектов и вытяжки из почвенного слоя. Затем полученные результаты в лаборатории для выявления характера взаимодействия орошения полей и технологии использования водных ресурсов подвергались к сравнительному анализу. В процессе работы привлекались также лизиметрические скважины, по которым оценивались характеристики ирригационных сооружений, а их качества сравнивались со значениями конкретной природно-техногенной среды в соответствии с требованиями государственных стандартов.

В реализации этой задачи наряду с простыми информационно-справочными задачами принимали участие модели, объединяющие в водопользовании методы управления и принятия решений. С помощью такого подхода к использованию воды как ограниченного и уязвимого ресурса имеет важнейшее значение, поскольку субъектом за счет экологизации экономической деятельности будет принято сбалансированное решение в социально-экономических задач с учетом природно-ресурсного потенциала конкретного региона. Этим в предгорных зонах улучшится инфраструктура водохозяйственной политики, например, методы улучшения управления водными ресурсами, а также расширится набор механизмов во взаимодействии всех субъектов, участвующих в водопользовании. Для этого будут рассчитаны внешние и внутренние параметры территорий, куда сбрасываются сточные воды с орошения полей. За счет применения такого подхода, основанного на оцкекприродно-техногенной системы, определиться ответственность каждого участника за выполнение требований управления водными ресурсами.

Результаты исследований

Известно, что качество сточных вод относятся к управляемым параметрам природно-технической системы, из-за чего их пригодность для вторичного использования на полях орошения оценена по критериям СанПиН 2.1.7.573-96. В соответствии с этим концентрации примесей в сточных водах Северного Кыргызстана находятся в допустимых пределах, приближаясь к критическому уровню только в суглинистой почве, у которой нормой сброса сточных вод является 480 м^3/га, а оптимальной глубиной увлажняемого слоя в почве- 0,5 м.

По данным (Кендирбаева Д.Ж., 2023), суммарное водопотребление при близком залегании УГВ (1.0, 1.5, 2.0, 2.5 м) не зависит от мощности зоны аэрации, хотя скорости инфильтрации вод на предгорных равнинах, благодаря уклонам местности, постепенно увеличиваются. Поэтому дифференциация нормы сброса сточных вод выглядит следующим образом: она в условиях близкого залегания УГВ из-за снижении мощности зоны аэрации от 40 до 10% составляет 290, 340, 400 и 440 м^3/га соответственно, тогда как при сбросе смешанных вод – 300, 330, 400 и 440 м^3/га.

В последние годы в использовании водных ресурсов активно предлагают вести расчет по бассейнам рек в зависимости от этапа функционирования ВХС, считая, что подобные модели способны создать межотраслевые структуры, осуществляющие общий контроль, координацию и планирование водопользования в пределах конкретного социально-эколого-экономического региона (рис. 2).

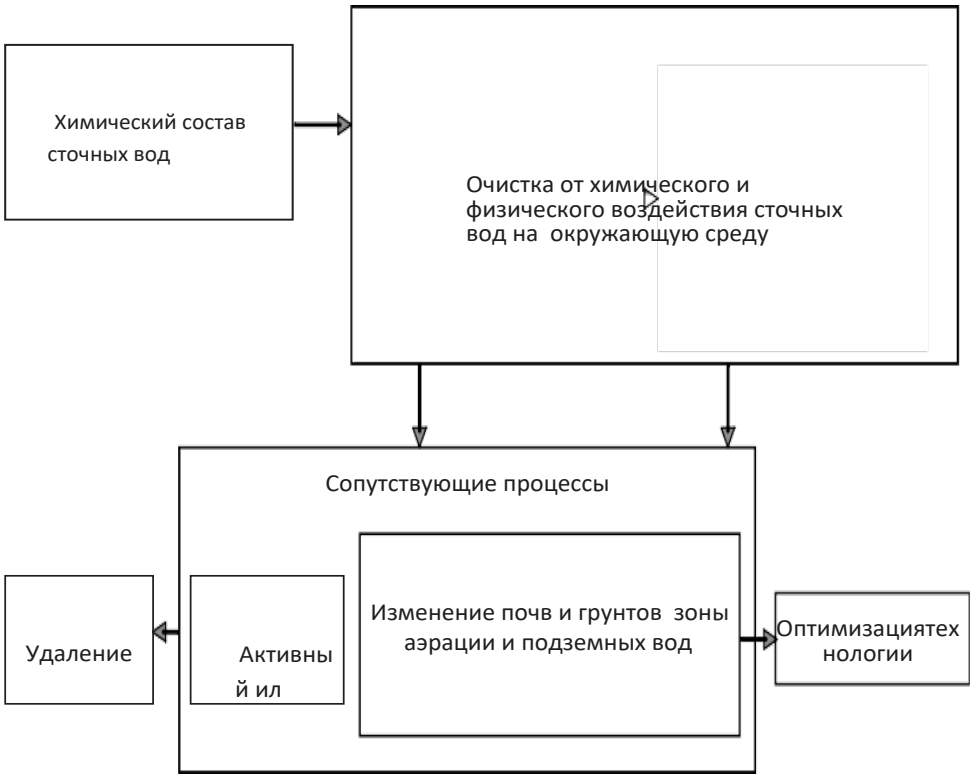


Рис. 2. Последовательность бассейнового сброса сточных вод с полей орошения

Итак, на земледельческих полях влияние сброса сточных вод наблюдается на глубинах от 1 до 3 м, т.е. там, где почвы и грунты наиболее увлажнены по сравнению с фоновым участком, т. е. в более глубоких горизонтах не прослеживается (Иманкулов Б., 2018). При этом степень обводненности почв и грунтов зависит от уровня нагрузки водой, условий их перераспределения по поверхности, а также от свойств почв и грунтов в зоне аэрации. Полученные результаты на предгорных равнинах Северного Кыргызстана, обеспечивая безопасный переход к рациональному водопользованию и экологической устойчивости региона, приведут к оптимизации водоснабжения земледельческого сектора (см. таблицу).

Схема управления водными ресурсами включают принципы, указанные в табл. 1, причем основным механизмом в ней выступает платность водопользования, а именно, различные виды платежей. Это обеспечивает организации финансирования сектора водохозяйственной деятельности, регулятором которой является состояние водных объектов и ситуация в социально-экономическом развитии бассейна.

Схема системы управления водными ресурсами

Экономические отношения между субъектами	Сочетание бассейнового подхода и самоуправления субъекта	Правовые методы управления водными ресурсами
Повышения эффективности рационального водопользования	Формы управления- соблюдение законности в использовании водных ресурсов и контроль их качества	Взаимодействие органов управления и реализации договорных отношений между водопользователями и субъектами
	Расширение функций органов управления в планировании сферы водопользования	

Дискуссии

Объективные данные возможны на основе обработки временных рядов, охватывающих длительность наблюдений не менее десяти лет (Иманкулов Б., 2017). Об их внутренних параметрах времени и скорости проникновения в подземные воды свидетельствуют показатели замера лизиметрических скважин. С их помощью показаны также зоны формирования солевых барьеров, а УГВ в двух наблюдательных скважинах повысился до 0,43 и 8,83 м. Их непосредственная связь с атмосферными осадками и сбрасываемыми водами зафиксированы на участках с УГВ, близким к поверхности земли.

Выяснилось, что режим УГВ и гидрохимического режима испытывает сезонный характер, т.к. приходится на период с мая по ноябрь месяцы. При этом выклинивание первого на поверхность земли наблюдается на участках, где имеется «верховодка». В этом случае на полях орошения формируется овражно-балочная сеть, понижающая ассимиляционный потенциал природно-техногенной системы, из-за чего увеличивается его разрушительное распространение на другие площади.

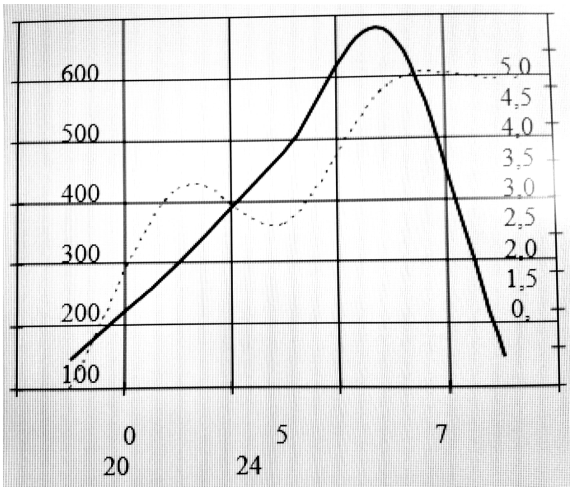


Рис. 3. Содержание натрия в почве до рекультивации и после нее (Иманкулов Б., 2015)

При свободном просачивании воды расчетная скорость инфильтрации оказалась выше фактической, в связи с чем введен понижающий коэффициент «*Кн*», отражающий снижение водопроницаемости почвы с глубиной за счет физико-химического взаимодействия сточных вод и грунтов. Пределы колебания коэффициента «*Кн*» в зависимости от свойств почв и грунтов приняты от 1,5 до 2,9.

Процессы утилизации сточных вод исследованы по данным осадков очистных сооружений, расположенных в пригороде г. Бишкек и пыли ТЭЦ. Выявлено, что от 23 до 50% металлов находятся в активной форме, имея динамику сезонного характера в слое почвы на глубинах от 60 до 80см. Наибольшие коэффициенты обнаружены по концентрациям цинка, меди, кадмия, свинца, менее хрома и марганца, показывая их непригодность для рекультивации почвы. Параметры осадков после продувки котлов на ТЭЦ также лимитированы.

Действительно, технологические параметры сброса сточных вод зависят от уровня нагрузки на природно-техногенные системы, а также от характеристики условий влагопереноса. Для изучения ситуации в качестве катализатора выступила серная кислота, которая, активизируя химические реакции, способна интенсифицировать протекание физико-химических процессов. Например, разбавление их с питьевой водой лишь немного замедляет негативные процессы в почвах и грунтах, а положительный рекультивационный эффект от пыли производственных помещений при прочих условиях возможен на третий год, тогда как с помощью серной кислоты достигается в течение нескольких дней.

Кроме того, улучшение параметров сброса сточных вод, направленное на снижение механического и химического воздействия на окружающие территории, достигается также конструктивными особенностями очистных сооружений и оросительной сети. Для сохранения природной обстановки (коэффициенты фильтрации), особенно касающихся водно-физических и химических свойств почвы рассчитаны нормы сброса сточных вод по результатам экспериментальных исследований. Наилучшими условиями являются глубинf увлажняемого слоя почвы 0,5 м.

Накопление солей протекает интенсивно в верхнем слое почвы и грунтовых водах, постепенно переходя в более глубокие горизонты. Зоной разгрузки грунтовых вод служат речные системы. Концентрация хлорида натрия в грунтовых водах растет пропорционально повышению концентрации легкорастворимых солей в почве.

Химическое воздействие сброса сточных вод на зоны аэрации связано с процессами выноса легкорастворимых солей за пределы увлажняемого слоя почвы. Это сопровождается нередко процессами осолонцевания почвы.

Выводы

Наиболее динамичной частью социально-экономического потенциала в регионе являются водные ресурсы, поскольку именно они первыми реагируют на изменение в окружающей среде. Принципы использования водных

ресурсов предложены за счет применения системного подхода, так как ранее сложившиеся методические приемы эффективны, в основном, для не освоенных территорий.

Реализация технологии использования водных ресурсов основана на вовлечении широкого спектра данных, отражающих свойства и современное состояние верхнего слоя, воздушной среды и климатических процессов, а именно, почв, растительности и животного мира, а также производственных комплексов и здоровья населения. На этом фоне качественная информационная основа возможна только при комплексной обработке архивных и фондовых материалов, проведении на едином базисе целенаправленных геохимических, геофизических, гидрологических, гидрохимических и санитарно-гигиенических наблюдений.

Для оптимизации на полях орошения технических показателей природной обстановки (коэффициенты фильтрации), особенно касающихся водно-физических и химических свойств почвы, предложены нормы сброса сточных вод по результатам экспериментальных исследований. Наилучшими условиями принята глубина увлажняемого слоя почвы, равная 0,5 м.

Улучшение параметров сброса сточных вод, направленная на снижение механического и химического воздействия на окружающие территории, достигается также конструктивными особенностями очистных сооружений и оросительной сети.

Накопление солей интенсивно протекает в верхнем слое и грунтовых водах, постепенно переходя в более глубокие горизонты. Концентрация хлорида натрия в грунтовых водах увеличивается пропорционально повышению содержаниям легкорастворимых солей в почве.

Использованная литература

1. Иманкулов Б.И. & Кендирбаева Дж. Ж. (2014). «К методике оценки геоэкологического состояния гидрографической и долинной сети в промышленных зонах Кыргызстана». Геополитика и экогеодинамика регионов. Т. 10. № 2. 332-336. Симферополь.
2. Иманкулов Б. & Кендирбаева Дж.Ж. (2018). «К проблеме охраны и рационального использования водных ресурсов Кыргызстана». (2018) Гидрометеорология и экология. Т. 10. № 1. 292-294. Алма-Ата.
3. Иманкулов Б. & Кендирбаева Дж.Ж (2003). «Вопросы методики исследования гидрогеологической системы в зонах сельскохозяйственного освоения». Наука и новые технологии. № 1. 58-60. Бишкек.
4. Иманкулов Б., Сарыгулова К., Жунусакунова А.А. & Кендирбаева Д.Ж. (2018). «Природно-социальный статус Иссык-Кульской котловины». Сборник: Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе. 282-293.Бишкек-Екатеринбург.
5. Кендирбаева Д.Ж., Жунусакунова А.Р. & Сарыгулова К.А. (2023) «Современное состояние использования водных ресурсов в Центрально-Азиатских государствах». Сборник. Булатовские чтения.. Т. 2. 78-81. Краснодар.
6. Кендирбаева Д.Ж., Жунусакунова А.Р. & Сарыгулова К.А. (2023). «Алгоритм определения нормы водопотребления сельскохозяйственных культур за вегетационный период в Кыргызстане». Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 3 (221). 44-50. Барнаул.
7. Иманкулов Б. & Кендирбаева Д.Ж. (2018). «К вопросам исследования вероятности распределения водного стока Кыргызстана в условиях неопределенности климатических изменений и повышения техногенной нагрузки». Вестник КНАУ им. К.И. Скрябина. № 3 (48). 130-136. Бишкек.
8. Иманкулов Б. & Кендирбаева Д.Ж. (2017). «Применение кяризной системы водоснабжения в межгорных впадинах». Сборник. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ: новые вызовы и пути решения. Институт водных проблем РАН, 571-575. Симферополь.
9. Иманкулов Б. & Кендирбаева Д.Ж. (2015). «Гидрогеологические показатели оценки мелиоративного состояния орошаемых земель». Вестник КНАУ им. К.И. Скрябина. № 1 (33). 161-163. Бишкек.

УДК 639.3:551.46:577.4

СОЗДАНИЕ РЫБНОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КЫРГЫЗСТАНА

Тарасова Светлана Петровна (ORCID 0000-0002-1399-8573),
Ильичбек кызы Сезим (ORCID 0009-0001-8349-5373)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. В научной статье рассматриваются вопросы по созданию условий для строительства фермерского рыбного хозяйства с целью выращивания товарной рыбы в предгорных регионах Кыргызстана и использования природных водных источников – горных рек. Основными факторами, влияющими на получение хороших результатов темпов роста рыбы, исключения возникновения заболеваний, эффективного ведения бизнеса аквакультуры, является создание благоприятных условий по всему этапу производства товарной рыбы с соблюдением законов Кыргызской Республики по водопользованию и экологии. Проведены исследования состояния действующих рыбных хозяйств, находящихся в предгорной зоне, условия их водопотребления и отвода использованных водных ресурсов. Показаны условия при выращивании радужной форели, обозначены значимые моменты соблюдения Правил использования природных водных источник, Правил отведения земельных участков для строи-

тельства рыбных фермерских хозяйств с соблюдением требований и рекомендаций по проведению регулярных исследований качества воды и состоянию здоровья рыбы. Создание карантинных зон и специальных карантинных бассейнов – основа хороших результатов производства товарной рыбы.

Ключевые слова: качественные показатели воды, допустимые значения показателей качества воды, условия водопользования, соблюдение требований по пищевой и экологической безопасности, химический состав воды, форелевые рыбные хозяйства, карантинные зоны

КЫРГЫЗСТАНДЫН ТАБИГЫЙ ЖЕР ҮСТҮНДӨГҮ СУУЛАРЫН ПАЙДАЛАНУУ ШАРТЫНДА ТҮСТҮҮ ФОРЕЛИН ӨСТҮРҮҮ ҮЧҮН БАЛЫК ФЕРМЕРДИК ЧАРБАСЫН ТҮЗҮҮ

Тарасова Светлана Петровна (ORCID 0000-0002-1399-8573),
Ильичбек кызы Сезим (ORCID 0009-0001-8349-5373)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Илимий макалада Кыргызстандын тоо этектериндеги аймактарында товардык балыкты өстүрүү жана табигый суу булактарын - тоо дарыяларын пайдалануу максатында фермердик балык чарбасын куруу үчүн шарттарды түзүү маселелери каралат. Балыктын өсүү темпинен жакшы натыйжаларды алууга, ыландардын пайда болушун болтурбоого, аквакультура бизнесин натыйжалуу жүргүзүүгө таасир этүүчү негизги факторлор болуп сууну пайдалануу жана экология боюнча Кыргыз Республикасынын мыйзамдарын сактоо менен товардык балыкты өндүрүүнүн бардык этабы боюнча жагымдуу шарттарды түзүү саналат. Тоо этектериндеги иштеп жаткан балык чарбаларынын абалына, алардын суу керектөө жана пайдаланылган суу ресурстарын бөлүп берүү шарттарына изилдөө жүргүзүлдү. Түстүү форелин өстүрүүдөгү шарттар көрсөтүлдү, табигый суу булактарын пайдалануу эрежелерин, балык фермердик чарбаларын куруу үчүн жер участокторун бөлүп берүү эрежелерин сактоо менен балык чарбаларын өткөрүү боюнча сунуштарды жана талаптарды сактоо менен суунун сапаты жана балыктын ден соолугунун абалы боюнча үзгүлтүксүз изилдөө. Карантиндик зоналарды жана атайын карантиндик бассейндерди түзүү товардык балыктын жакшы натыйжаларынын негизи болуп саналат.

Өзөктүү сөздөр: суунун сапаттык көрсөткүчтөрү, суунун сапатынын көрсөткүчтөрүнүн жол берилген маанилери, сууну пайдалануу шарттары, тамак-аш жана экологиялык коопсуздук боюнча талаптарды сактоо, суунун химиялык курамы, форель балык чарбалары, карантиндик зоналар

CREATION OF A FISH FARM FOR THE CULTIVATION OF RAINBOW TROUT IN CONDITIONS OF USE OF NATURAL SURFACE WATERS OF KYRGYZSTAN

Tarasova Svetlana Petrovna (ORCID 0000-0002-1399-8573),
Ilyichbek kyzy Sezim (ORCID 0009-0001-8349-5373)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. The scientific article discusses the issues of creating conditions for the construction of a farm fishery for the purpose of growing commercial fish in the foothill regions of Kyrgyzstan and using natural water sources - mountain rivers. The main factors influencing the obtaining of good results in fish growth rates, the exclusion of diseases, and the effective conduct of aquaculture business are the creation of favorable conditions for the entire stage of commercial fish production in compliance with the laws of the Kyrgyz Republic on water use and ecology. Studies have been conducted on the state of existing fisheries located in the foothill zone, the conditions of their water consumption and the diversion of used water resources. The conditions for the cultivation of rainbow trout are shown, significant points of compliance with the Rules for the use of natural water sources, Rules for the allocation of land for the construction of fish farms with compliance with the requirements and recommendations for conducting regular studies of water quality and fish health. The creation of quarantine zones and special quarantine pools is the basis for good results in the production of commercial fish.

Keywords: water quality indicators, acceptable values of water quality indicators, water use conditions, compliance with food and environmental safety requirements, chemical composition of water, trout fisheries, quarantine zones

Введение

Аквакультура в Кыргызстане является одной из наиболее востребованных и значимых отраслей рыбного хозяйства. Многие фермеры занимаются форелеводством исключительно благодаря доступности природных водных источников и соответствующим показателям качества воды для данного вида рыбы. Сравнительно небольшие финансовые вложения в создание фермы, их быстрая окупаемость является основой для ведения рыбного бизнеса.

В настоящее время в Кыргызстане официально зарегистрировано 281 рыбных фермерских хозяйств, хотя фактически количество данных хозяйствующих субъектов-320 , что свидетельствует о незаконной деятельности бизнеса как минимум 39 хозяйств, а также возможных нарушениях производства качественной пищевой продукции. О таких негативных фактах свидетельствует приостановка сертификации рыбной продукции в Российской Федерации в феврале 2023 года по причине обнаружения в ней антибиотиков, листерии и несоответствия размеров видовому составу.

Чтобы производить качественную пищевую продукцию, необходимо иметь глубокие знания по созданию фермерского хозяйства с соблюдением Законов республики по правилам водопользования и охране окружающей сре-

ды, соблюдению требований Технического регламента ТС, а также соблюдению правил землепользования и регистрации хозяйства во всех государственных структурах ведомства.

Наибольшее количество фермерских хозяйств насчитывается по областям:

-Чуйская область - 204

- Иссык-Кульская область -37
- Джалал-Абадская область -17
- Нарынская область - 9
- Таласская область -9

Все больший интерес фермеров проявляется в создании полного цикла производства и переработки рыбы. По материалам публикации визита заместителя Председателя Кабинета Министров КР, министра водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности в январе 2024 г. на фермерские рыбные хозяйства Чуйской области была продемонстрирована работа хозяйства "Салих" где создан "Рыбный кластер" по выращиванию осетров и форели. Потенциал рыбного хозяйства составляет 200000 кг. Аквaферма состоит из 9 бассейнов (прудов) каскадного типа. На данной ферме уже возведены и запущены в строй инкубационный цех. Работа компании основана на соблюдении требований по пищевой безопасности, соблюдению требований Технического регламента Таможенного Союза.

В настоящее время значимой проблемой в сфере развития рыбохозяйственного сектора Кыргызстана является отсутствие должного контроля за соблюдением правил строительства рыбных хозяйств, созданием необходимых структур и технических сооружений с целью соблюдения требований по получению безопасной продукции. Основополагающим фактором является контроль качества используемой воды, а также отводимой воды с фермы, качества используемых кормов, регулируемым использованием медицинских препаратов, в т.ч. антибиотиков для профилактики заболеваний рыбы и ее лечения.

Правильным рыбохозяйственным водоемом считается такой, в котором вода обеспечивает возможность рыбе хорошо питаться, размножаться и не заражаться патогенными микроорганизмами, не накапливая в себе канцерогенные вещества, пестициды и гербициды.

Контроль за санитарным состоянием и охраной рыбоводных прудов от загрязнений должен осуществляться в соответствии с «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения». Правила включают в себя общие требования к водопользователям в части сброса сточных вод в водоемы. Правилами установлены две категории водоемов:

I- водоемы питьевого и культурно-бытового назначения;

II- водоемы рыбохозяйственного назначения.

Состав и свойства воды в водоемах II типа должны соответствовать нормам в месте выпуска сточных вод при рассеивающем выпуске (при наличии течений), а при отсутствии рассеивающего выпуска - не далее, чем 500 м от места выпуска.

Правилами установлены нормируемые значения для следующих параметров воды водоемов: содержание плавающих примесей и взвешенных частиц, запах, привкус, окраска и температура воды, значение pH, состав и концентрация минеральных примесей и растворенного в воде кислорода, биологическая потребность воды в кислороде, состав и предельно допустимая концентрация (ПДК) ядовитых и вредных веществ и болезнетворных бактерий.

Такие требования должны быть обязательными к исполнению еще на стадии строительства хозяйства, согласовании документации по правам водопользования и охране окружающей среды.

Комбикорма, которыми кормят рыбу, их состав оказывают влияние на темп роста рыбы, ее иммунитет и общее физиологическое состояние. Поэтому фермеры, как правило, приобретают корма, завоевавшие доверие и имеющие отличные отзывы. Но не всегда корма способны сохранять свои первоначальные показатели и свойства, если условия хранения не соблюдаются, заявленные производителем кормов, то тогда становятся опасными при их использовании в кормлении рыбы. В Кыргызстане в настоящее время производится оценка качества кормов только по показателям токсичности, что не определяет их точную картину по пищевой безопасности.

Цель исследования: определение основных проблем при строительстве рыбохозяйственных ферм, соблюдение требований нормативно- технической документации по созданию карантинных зон и карантинных прудов, мониторинг соблюдения правил хранения комбикормов для кормления рыбы, лекарственных препаратов в Чуйской области Кыргызстана.

Задачи: проведение мониторинга рыбохозяйственных ферм с определением структуры прудов, водоподаче и водоотведению, соблюдение требований "Санитарных правил и норм охраны поверхностных вод от загрязнений", определение условий хранения кормов для рыб и использования лекарственных препаратов.

Материалы и методы исследования

Нормативно-техническая документация приложения 3 (к приказу Министерства сельского хозяйства Кыргызской Республики от 10 августа 2022 г. № 257-ни), сравнительный анализ показателей качества воды на рыбохозяйственных фермах и их соответствие НТД. Определение мест хранения и соблюдение сроков хранения кормов для рыбы и лекарственных препаратов на хозяйствах.

Результаты исследования

Большое количество рыбных ферм в Чуйской области находится в предгорьях Тянь-Шаня, откуда по рекам от таяния ледников поступает вода. По течению русла реки прокладывают водоотводящие каналы и строят пруды для выращивания рыбы. Такие фермы располагаются на небольшом расстоянии друг от друга, и когда вода из первой фермы после ее использования опять поступает в русло реки, она вновь отводится для водопользования соседней фермы.

Анализируя результаты исследований качества воды, поступающей на фермы по руслам горных рек, можно определить, что больших расхождений с Ветеринарно-санитарными нормами и требованиями к организации и ведению аквакультуры не обнаружено.

Результаты исследований качества воды на рыбных фермах

Наименование показателей	Показатели по нормативам Ветсаннадзора	Ферма Иссык-Атинский район	отклонения
Температура воды	Не более 20	16	соответствует
Водородный показатель pH	7–8	7,5	соответствует
Кислород	Не ниже 9 мг/л	10	соответствует
Взвешенные вещества	До 10 мг/л	7 мг/л	соответствует
Нитраты	До 2мг/л	2,8 мг/л	превышение
Нитриты	0,05 мг/л	<0,003мг/л	соответствует
Аммиак	Сотые доли	0,241	превышение
Перманганатная окисляемость	До 10	3,8	соответствует
Сальмонелла	Отсутствие	Не обнаружена	-
Листерия	Не допускается	Не обнаружена	-
Антибиотики	Не допускается	Не обнаружена	-

Отбор проб воды в Иссык-Атинском районе

Создание прудов под рыбохозяйственную деятельность требует создания санитарных зон между соседствующими хозяйствами, а также по всему руслу реки не допускается наличие животноводческих ферм по производству скота, складов с минеральными удобрениями, станций по заправке и ремонту сельскохозяйственной техники.

Отсутствие регулярного контроля за качеством воды, поступающей на рыбные фермы, наличие на фермах сельскохозяйственных животных и домашней птицы являются основными опасными факторами для успешного выращивания радужной форели.

Рыбные корма хранятся под навесами, где нет постоянной температуры и относительной влажности, что ухудшает качество кормов и сроки их использования. Грызуны и насекомые являются переносчиками болезней, борьба с которыми не проводится регулярным и соответствующим образом.

Утилизация мертвой рыбы осуществляется непосредственно на территории фермы без соблюдения условий по их захоронению и дезинфекции.

Лекарственные препараты приобретаются только в период необходимости, специальных мест и условий для их хранения нет. Перед тем как их использовать, практически не проводятся тщательные исследования причины возникновения болезней и зачастую лечение рыбы проводят без надлежащего контроля ветеринарных служб.

Отдельно следует обратить внимание на использование препаратов для дезинфекции прудов в целях профилактики от возникновения болезней рыбы. Обычно рыбу, независимо от их физиологического состояния, осматривают ветеринарные врачи и ихтиологи, чтобы исключить невидимые признаки болезней. Пруды или в водоемы должны в обязательном порядке подвергаться мероприятиям дезинфекции. Для рыбных хозяйств, используемым поверхностные воды, поступающие по руслам рек от таяния ледников, недостаточно контролируются и обрабатываются, доверяясь естественному самоочищению.

Дискуссия

При анализе рисков, возникающих в процессе создания успешного фермерского хозяйства, необходимо изучить рынок производства данного сегмента хозяйственной деятельности, коммерческие риски, связанные с невозможностью реализовывать произведенную рыбную продукцию или возможные изменения рыночной конъюнктуры, а также наличие водных ресурсов вредными сбросами жизнедеятельности человека и промышленными отходами.

Немаловажная роль в организации структуры рыбных хозяйств в составе рыбохозяйственного комплекса отводится созданию кластеров, которые являются новой формой решения задач управления и развития. Такие кластеры объединяют три вида экономической деятельности, включающих научные разработки, подготовку кадров и доведение конечной продукции до потребителя. Такие подходы открывают возможность использовать рыбохозяйственный комплекс как единый объект управления и регулирования всеми процессами, связанными с получением и реализацией рыбной продукции на всех ее этапах, т.е в широком понимании “от лодки до прилавка”

Основным фактором, влияющим на общее состояние здоровья рыб, ее интенсивность роста влияет качество воды. Так из материалов диссертации о разработке технологий очистки воды в рыбохозяйственной деятельности где описаны проблемы и предложены варианты решения очистки воды, используемой для выращивания рыбы. Известно, что форель- реофильна, т. е. предпочитает движущую воду, а также быструю ее скорость течения. В результате исследований выявлено, что ток воды улучшает жизнедеятельность рыб и повышает конверсию корма. Дополнительно следует учитывать эффект самоочищения. Когда придонная скорость воды должна составлять 4–5 см/с, чтобы не позволять частицам загрязнений оседать на дно. В случае использования бассейнового метода выращивания рыбы, регулирование потока воды и скорость должна осуществляться при помощи различных конструкций, впускных и выпускных трубопроводов. Скорость потока воды в бассейне- 0,3 м/с. Регулирование скорости достигается путем прорезания нескольких отверстий в вертикальном опуске трубы.

В последнее время все более востребованным является метод с использованием установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). Такой вариант позволяет значительно сократить потребление воды с повторным ее использованием, что влияет на экономию водных и финансовых ресурсов. В работе автора Лешкова И. И. описана система водоподготовки для рыбохозяйственных комплексов. Фильтрацию воды необходимо проводить не только с целью удаления механического мусора, ила, песка, но и с целью снижения уровня фосфора на 5–20%. Выращивание рыбы в системах УЗВ устраняет воздействие патогенов, удаляется излишний углекислый газ, автоматически регулируется уровень pH. Эта технология основана на использовании механических и биологических фильтров.

Выводы

По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики, при фонде прудов для рыбохозяйственной деятельности и соблюдении рыбоводно-биологических нормативов- возможно получение товарной рыбы не менее 600 тонн в год. Для достижения таких результатов предстоит решить важные вопросы по грамотному использованию водных ресурсов для рыбохозяйственной деятельности:

1. Усилить контроль за качеством воды и рыбы, где значительная роль отводится органам государства; внедрить обязательную систему водоочистки на хозяйствующих рыбохозяйственных объектах;

2. Регулярно проводить мониторинг за деятельностью рыбных ферм по соблюдению ветеринарных требований к процессам выращивания товарной рыбы и предотвращению возникновения эпизоотических заболеваний рыбы;

3. Улучшить в данном секторе контроль за использованием готовых кормов, пищевых рыбных добавок, поставляемых по импорту, условиям их хранения и срокам использования;

4. Обеспечение контроля над использованием лекарственных препаратов, в том числе антибиотиков, является также важным аспектом получения качественной рыбной продукции.

Использованная литература

1. Кыргызстан в цифрах 2024. Публикация. https://stat.gov.kg/ru/publications/sbornik-kyrgyzstan-v-cifrah/
2. Пресс- релизоткрытие рыбных хозяйств в Чуйской области члена ассоциации развития агропромышленного комплекса Кыргызской республики “Салих Agva” https://agroprom.kg/пресс-релизоткрытие

3. Мааткеримова Ж.М.,Тарасова С.П., Капарова Э.Б. Исследования показателей безопасности аквакультуры для рыбохозяйственной деятельности в Чуйской области Кыргызстана. 2024 г.
4. Садыкова И.А. Санитарные условия для рыбохозяйственных водоемов // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: https://scienceforum.ru/2016/article/2016024056 (дата обращения: 20.11.20 24).</p>
5. Приложение 3 (к приказу Министерства сельского хозяйства Кыргызской Республики от 10 августа 2022 г. № 257-ни) Рыбоводно- биологические нормы и требования к проектированию новых и реконструкции действующих рыбоводных хозяйств по выращиванию товарной рыбы и рыбопосадочного материала.https://cbd.minyust.gov.kg/200731/edition/1185520/ru?ysclid=m3pjnx0a9667165558
6. Ветеринарно-санитарные нормы и требования к организации и ведению аквакультуры. Приложение 1приказа от 26 мая 2023 г. Министерства сельского хозяйства Кыргызской республики. https://cbd.minjust.gov.kg/200881/edition/1266767/ru
8. Бабошкина П.А. Оценка рисков хозяйствующими субъектами рыбной отрасли. 2002г.https://www.dissertcat.com/content/oesenka-riskov-khozyaistvuy
9. Бетин О.И.,Труба А.С., Мухамедова Т.О. Рыбохозяйственный комплекс: понятие, определение, структура. Труды ВНИРО.2022 vniro.ru/files/ trudi_vniro/2022_188_13.tpdf
10. Халил Ахмед Собхи Авед Элсайед Разработка технологии очистки оборотных вод установок рыборазведения (на примере Египта). Диссерация. 2019 г. https://studizba.com/show/1141478-3-dissertaciya.html
11. Лешков И.И. Система водоподготовки для рыбохозяйственных комплексов. https://ciberleninka.ru/article/n/sistema-vodopodgotovki-dlya-rybohozyaystvennyh-kompleksov/viewer

ЭКОНОМИКА И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 334.7:330.3

ВКЛАД КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ В РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Адылбекова Нурзат Оматовна (ORCID 0000-0003-0471-3887),
Бактыбек уулу Бек (ORCID 0009-0005-7504-2277)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: adylbekova-n@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается роль крестьянских (фермерских) хозяйств в развитии экономики сельского хозяйства, подчеркивая их значительный вклад в обеспечение устойчивого развития сельских территорий. Эти малые сельскохозяйственные предприятия способствуют диверсификации производства, сохранению биоразнообразия, поддержанию традиционных методов ведения сельского хозяйства, а также обеспечивают доступ к свежим и качественным продуктам. Они имеют большое значение в контексте сельскохозяйственной политики, экономического развития и социокультурной устойчивости сельских сообществ. Из особенностей аграрного производства определены объективно действующие долго- и краткосрочные фермерские проблемы. Также представлен краткий анализ основных показателей деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств Кыргызской Республики в динамике лет. Необходимость разработки и реализации государственных программ на приоритетных направлениях является ключевой для повышения конкурентоспособности крестьянских хозяйств.

Ключевые слова: сельское хозяйство, крестьянские (фермерские) хозяйства, проблемы, перспективы развития

ДЫЙКАН (ФЕРМЕР) ЧАРБАЛАРЫНЫН АЙЫЛ ЧАРБА ЭКОНОМИКАСЫН ӨНҮКТҮРҮҮГӨ КОШКОН САЛЫМЫ

Адылбекова Нурзат Оматовна (ORCID 0000-0003-0471-3887),
Бактыбек уулу Бек (ORCID 0009-0005-7504-2277)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: adylbekova-n@mail.ru

Аннотация. Бул макалада дыйкан (фермер) чарбаларынын айыл чарба экономикасын өнүктүрүүдөгү ролу каралып, алардын айыл аймактарын туруктуу өнүктүрүүгө кошкон салымы баса белгиленди. Бул чакан айыл чарба ишканалары өндүрүштү диверсификациялоого, биологиялык ар түрдүүлүктү сактоого, дыйканчылыктын салттуу ыкмаларын сактоого, ошондой эле жаңы жана сапаттуу продукцияларга жетүүнү камсыз кылууга көмөктөшөт. Алар айыл чарба саясатынын, экономикалык өнүгүүнүн жана айылдык жамааттардын социалдык-маданий туруктуулугунун контекстинде чоң мааниге ээ. Агрардык өндүрүштүн өзгөчөлүктөрүнөн объективдүү иштеп жаткан узак жана кыска мөөнөттүү фермердик көйгөйлөр аныкталды. Ошондой эле жыл динамикасында Кыргыз Республикасынын дыйкан (фермер) чарбаларынын ишмердүүлүгүнүн негизги көрсөткүчтөрүнүн кыскача анализи берилди. Артыкчылыктуу багыттарда мамлекеттик программаларды иштеп чыгуу жана ишке ашыруу зарылдыгы дыйкан чарбалардын атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн негизги болуп саналат.

Негизги сөздөр: айыл чарба, дыйкан (фермер) чарбалары, көйгөйлөр, өнүгүү келечеги

THE CONTRIBUTION OF PEASANT (FARMER) FARMS TO THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL ECONOMY

Adylbekova Nurzat Omatovna (ORCID 0000-0003-0471-3887),
Baktybek uulu Bek (ORCID 0009-0005-7504-2277)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: adylbekova-n@mail.ru

Abstract. This article examines the role of peasant (farmer) farms in the development of the agricultural economy, emphasizing their significant contribution to the sustainable development of rural areas. These small agricultural enterprises contribute to the diversification of production, the conservation of biodiversity, the maintenance of traditional farming methods, and provide access to

fresh and high-quality products. They are of great importance in the context of agricultural policy, economic development and socio-cultural sustainability of rural communities. Objectively valid long-term and short-term farming problems are identified from the features of agricultural production. A brief analysis of the main indicators of the activity of peasant (farmer) farms of the Kyrgyz Republic in the dynamics of years is also presented. The need to develop and implement government programs in priority areas is key to improving the competitiveness of peasant farms.

Keywords: agriculture, peasant (farm) farms, problems, development prospects

Введение

Аграрный сектор более уязвим, чем другие отрасли экономики. Сельское хозяйство остается саморазвивающейся отраслью народного хозяйства, а также зависимой от дотации. Для развития всего и в том числе аграрной экономики движущей силой является предпринимательство. В современных условиях частного предпринимательства в сельском хозяйстве является крестьянские (фермерские) хозяйства.

В развитых странах мира сельскохозяйственное производство ведется фермерскими хозяйствами. Аграрной теорией из особенностей аграрного производства определены объективно действующие долгосрочные и краткосрочные фермерские проблемы, которые вытекают из следующих особенностей сельского хозяйства:

– действие совершенной конкуренции в отрасли;

– наличие диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и средства производства для сельского хозяйства;

– низкая ценовая эластичность на продовольственные товары и спрос на них по доходу не эластичный;

– иммобильность ресурсов в сельском хозяйстве;

– зависимость от природных условий и от качества земельных участков.

В Кыргызстане за 30 лет суверенного развития уже сложилась многоукладная экономика и изменилась специализация производства. В аграрном секторе преобладают крестьянские (фермерские) хозяйства. Они признаны законодательно и стали равноправными членами экономической системы, наряду с коллективными, акционерными, государственными и другими организациями. Государством принимается много мер для успешного развития крестьянских (фермерских) хозяйств.

Главная цель крестьянских (фермерских) хозяйств заключается в обеспечении благосостояния семьи фермера и других членов хозяйства в соответствии с долей их трудового участия в производственной и коммерческой деятельности. Для достижения цели они стараются произвести больше качественной сельхозпродукции и реализовать ее потребителям.

Успешная деятельность крестьянских (фермерских) хозяйств создает здоровую конкуренцию в производстве продукции растениеводства и животноводства. При этом перед крестьянскими (фермерскими) хозяйствами стоят большие задачи по организации первичной обработки, хранению и сбыту сельхозпродукции; рациональному использованию природных и трудовых ресурсов; сохранению и повышению плодородия почвы.

Цель исследования – провести анализ текущего состояния крестьянских (фермерских) хозяйств Кыргызской Республики, выявить проблемы крестьянских хозяйств, предложить основные рекомендации по его развитию.

Материалы и методы исследования

Методологической материалы основой исследования являются научные работы ученых, посвященные проблемам развития крестьянских хозяйств в сельском хозяйстве. На этапах исследования были использованы диалектический и системный подходы, а также методы общенаучного познания и анализа статистических данных.

Результаты исследования

В сельском хозяйстве широко развито малое и среднее предпринимательство в форме крестьянских (фермерских) хозяйств и в сфере услуг. Социально-экономическая основа крестьянского (фермерского) хозяйства – это право собственности на средства производства, производимую продукцию и получаемые доходы. Фермер, как собственник, обладает также правом владеть и распоряжаться средствами производства. Особой чертой крестьянского (фермерского) хозяйства является небольшое количество работников, размер собственных средств производства и произведенной продукции. В хозяйствах крестьяне сами, самостоятельно осуществляют управленческие и экономические функции, как свободный предприниматель на селе.

Тенденция развития сельского хозяйства по категориям показывает, что в структуре производства валовой продукции сельского хозяйства доля крестьянских (фермерских) хозяйств растет. Личные хозяйства населения также имеют высокий удельный вес. Производство продукции в личных подсобных хозяйствах граждан в основном направлено на удовлетворение потребности в продуктах питания, т.е. имеет натуральный характер. В последние годы производство в них характеризуется стабильностью.

В начале аграрной реформы, в 1990 г. государственными и коллективными хозяйствами производилось около 60% продукции сельского хозяйства, а в 2022 г. – лишь 1,5%. Таким образом, доля частных хозяйств в общем объеме производства продукции сельского хозяйства составляет 98,5%. На сегодняшний день в сельском хозяйстве КР действующих хозяйствующих субъектов более 470 тыс. ед.

В последние годы увеличилось число крестьянских (фермерских) хозяйств. Их число в 2022 г. достигло 356,8 тыс., а в 2018 г. их было 332,9 тыс., т.е. их количество увеличилось на 23,9 тыс. (7,1%). Эти данные показывают, что крестьянские (фермерские) хозяйства становятся более мелкими, соответственно, низкодоходными.

Удельный вес государственных и коллективных хозяйств в общем объеме выпуска валовой продукции очень незначительный. В этой связи большая роль в обеспечении населения республики продуктами питания отводится развитию крестьянских (фермерских) хозяйств. В Кыргызстане за крестьянскими (фермерскими) хозяйствами закреплено 1091,1 тыс. га сельхозугодий, или 11,2% от общей их площади по республике.

Таблица 1

Динамика количества хозяйствующих субъектов сельского хозяйства (на конец года), ед.

Количество хозяйствующих субъектов	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Всего	440 055	452 803	462 129	468 011	473 994
Из них: государственные хозяйства	26	31	31	34	33
коллективные хозяйства	427	464	517	554	800
крестьянские (фермерские) хозяйства	332 909	342 153	349 159	354 654	356 816
индивидуальные предприниматели	106 693	110 155	112 422	112 769	116 345

Источник: (Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2023)

Таблица 2

Объем валового выпуска продукции крестьянских (фермерских) хозяйств (в фактических ценах), млн сом

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Произведено всего	124 932,7	134 716,1	152 278,3	197 945,6	214 279,5
В том числе: в растениеводстве	74 656,1	82 060,4	93 475,4	123 793,5	130 047,0
в животноводстве	50 276,6	52 655,7	58 802,9	74 152,1	84 232,5

Источник: (Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2023)

Данные табл. 2 показывают, что объем производства валовой продукции сельского хозяйства в 2022 г. составила 214 279,5 млн сом и увеличилась на 71% по сравнению с 2018 г., из них в растениеводстве – 130 047,0 млн сом (74,1%), в животноводстве – 84 232,5 млн сом (67,5%).

Крестьянские хозяйства в Кыргызстане играют ключевую роль в следующих аспектах: крестьянские хозяйства специализируются на выращивании продуктов питания, таких как зерно, овощи, фрукты, мясо и молоко.

Таблица 3

Анализ производства основных видов сельскохозяйственной продукции в крестьянских хозяйствах, тыс. т

Сельхозпродукция	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2018 г.
Зерно	1547,6	1 583,6	1 663,4	1 203,0	1 696,0	109,5
Хлопок-сырец	69,4	76,2	69,5	63,4	71,2	102,5
Табак	1,7	0,8	0,9	1,0	1,1	64,7
Сахарная свекла	661,4	633,6	389,3	324,5	428,0	64,7
Картофель	982,8	903,2	851,1	817,9	797,3	81,1
Овощи	709,1	724,6	722,3	699,3	705,6	99,5
Мясо	116,6	115,9	118,5	117,9	128,9	110,5
Молоко	799,5	810,7	835,4	839,8	871,0	108,9
Яйца, млн шт.	201,7	211,9	226,2	216,4	196,0	97,1
Шерсть	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	104,1

Источник: (Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2023)

Данные табл. 3 показывают, что объем сбора продукции в натуральных показателях по отдельным видам изменился. Можно заметить, что производство зерна и хлопка-сырца увеличилось. Значительно сократилось выра-

щивание табака, сахарной свеклы и картофеля. Продукция животноводства за анализируемый период имеет более устойчивый характер: прирост мяса составил 10,5%, молока – 8,9%, шерсти – 4,1%.

В новых условиях сам фермер, как сельский предприниматель, несет ответственность за всю экономическую деятельность. Поэтому ему пришлось осваивать современные производственные системы и решать финансово-кредитные проблемы. Новые требования, которые сегодня рыночная экономика предъявляет фермерам, это делает его лидером во всех отраслях. Формированию таких фермеров должны способствовать консультационные услуги.

Вклад крестьянских (фермерских) хозяйств в развитие экономики сельского хозяйства является многогранным и значительным. Эти хозяйства играют важную роль в развитии экономики по ряду причин:

– крестьянские (фермерские) хозяйства производят широкий спектр сельскохозяйственной продукции, включая зерно, мясо, молоко, овощи, фрукты и другие продукты. Это обеспечивает население страны продовольственной безопасностью и снижает зависимость от импорта;

– крестьянские (фермерские) хозяйства предоставляют рабочие места для населения, особенно в сельских районах. Это способствует снижению безработицы и повышению уровня жизни в этих регионах;

– деятельность крестьянских (фермерских) хозяйств стимулирует развитие сельской инфраструктуры, такой как дороги, хранилища, системы ирригации и энергетическая инфраструктура. Это создает необходимые условия для других видов экономической деятельности в сельских территориях;

– качественная сельскохозяйственная продукция от фермерских хозяйств может стать объектом экспорта, что способствует росту экспортного потенциала страны и приносит дополнительные доходы.

Дискуссия

Исследованиями крестьянских хозяйств занимался А.В. Чаянов и его сторонники в XX в. Современные исследователи считают, что крестьянские хозяйства вносят значительный вклад в экономику, особенно в развивающихся странах, где они составляют основу сельскохозяйственного сектора. Поддержка от государства считается необходимой для обеспечения устойчивого развития и сохранения крестьянских хозяйств в условиях изменяющейся экономической среды.

Наиболее острой проблемой развития аграрного производства является отставание от современных тенденций внедрения инновационных технологий ведения сельского хозяйства. Новые технологии и техническое обеспечение производственных процессов недоступно для большинства фермеров из-за их дороговизны. Фермеры имеют ограниченное финансовое обеспечение своей деятельности, которого только хватает для покупки необходимых ресурсов для нового цикла производства [5].

Фермерские хозяйства играют важнейшую роль в процессе развития сельских территорий и росте агропромышленного комплекса. Важное значение в повышении производственных показателей фермерских хозяйств и развитии сельских территорий приобретают целевые государственные программы развития КФХ. Государственная поддержка является важным фактором для становления крепкого фермерского хозяйства [6].

Выводы

Развитие села является приоритетным и государство обязано оказывать финансовую и техническую поддержку в укреплении крестьянских хозяйств, сохранении агроландшафтов и экологической ситуации. Немалая часть крестьянских (фермерских) хозяйств нуждается в получении консультации по внедрению новых технологий и в обучении новых агротехнических и зооветеринарных приемов. Многочисленные новые крестьяне не владеют той совокупностью знаний, как, например, фермеры США или Канады [7].

Таким образом, реализация государственных программ и поддержка на приоритетных направлениях играют ключевую роль в развитии крестьянских хозяйств в агропромышленном комплексе, способствуя устойчивому росту и повышению конкурентоспособности сельского хозяйства. Так как крестьянские хозяйства не только обеспечивают продовольственную безопасность и создают рабочие места, но и являются важным фактором для экономического развития и процветания регионов и всей страны в целом.

Использованная литература

1. Закон КР (1999) «О крестьянском (фермерском) хозяйстве». Дата обращения: 10.03.2024. URL: http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/212
2. Сельское хозяйство Кыргызской Республики (2023). Дата обращения: 10.03.2024. URL: https://www.stat.kg/ru/publications/sbornik-selskoe-hozyajstvo-kyrgyzskoj-respubliki/
3. Кыргызстан в цифрах (2023). Дата обращения: 11.03.2024. URL: https://www.stat.kg/ru/publications/sbornik-kyrgyzstan-v-cifrah/
4. Чаянов А.В. Крестьянское хозяйство: избранные труды. М., 1989. URL: https://www.e-reading.life/bookreader.php/134507/Krest'yanskoe_hozyaiistvo._Izbrannye_trudy.pdf
5. Парпиева Н.Р., Нурмаматов Р.М., Турсунбаева М.Ш. Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств в Кыргызской Республике // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2023. № 1(64). С. 212–218.
6. Черданцев В.П. Роль фермерских хозяйств в развитии сельских территорий // Московский экономический журнал. 2021. № 12. URL: https://qje.su/selskohozyajstvennye-nauki/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2021-49/
7. Жумабаев Ж., Адылбекова Н.О. Проблемы развития малого и среднего бизнеса в Кыргызстане // Научная дискуссия: вопросы экономики и управления. 2016. № 4-1(48). С. 79–85.

УДК 633(470.323)

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

Асанбекова Анаркул Асековна (ORCID 0009-0002-6210-464X)[1],
Абышов Ильгиз Сабырбекович (ORCID 0009-0007-1855-8415)[2],
Жумалиев Тургунбек Жолдошалиевич (ORCID 0000-0002-9323-2016)[3],
Белек уулу Эсенбек (ORCID 0000-0002-5590-1354)[3]

[1]Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова, Бишкек, Кыргызская Республика
[3]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В статье представлен инновационный подход к прогнозированию в сфере сельского хозяйства. Разработанный алгоритм и методика выбора методов прогнозирования направлены на наилучшее определение подходящих методов, что, в свою очередь, должно повысить качество и достоверность получаемых прогнозов. Предложенная методика позволяет оценить как точность, так и надежность различных прогнозов в зависимости от используемого метода. Чтобы осуществить сравнение методов прогнозирования и выявить наиболее эффективные из них, необходимо разработать систему квалификации, отбора и оценки качества, позволяющую определить эффективность методов прогнозирования изменений и тенденций в сельском хозяйстве. Сглаживание данных в сельском хозяйстве проводится с помощью экспоненциальных и простых скользящих средних, что дало возможность получать качественные и многовариантные прогнозы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, методика прогнозирования, прогнозирование, методы прогнозирования

ЭКОНОМИКАНЫН АГРАРДЫК СЕКТОРУНДА ИШКЕРДИКТИ ӨНҮКТҮРҮҮНҮ БОЛЖОЛДООНУН МЕТОДИКАЛЫК АСПЕКТИЛЕРИ

Асанбекова Анаркул Асековна (ORCID 0009-0002-6210-464X)[1],
Абышов Ильгиз Сабырбекович (ORCID 0009-0007-1855-8415)[2],
Жумалиев Тургунбек Жолдошалиевич (ORCID 0000-0002-9323-2016)[3],
Белек уулу Эсенбек (ORCID 0000-0002-5590-1354)[3]

[1]Б.Н. Ельцин атындагы Кыргыз-Орус Славян университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы
[2]М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы
[3]К.И. Скрябина атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Бул макалада айыл чарба чөйрөсүндө болжолдоого инновациялык мамиле берилет. Иштелип чыккан алгоритм жана болжолдоо ыкмаларын тандоо ыкмасы ылайыктуу методдорду мыкты аныктоого багытталган, бул өз кезегинде алынган божомолдордун сапатын жана ишенимдүүлүгүн жогорулатууга тийиш. Сунушталган методика колдонулган ыкмага жараша ар кандай божомолдордун тактыгын жана ишенимдүүлүгүн баалоого мүмкүндүк берет. Болжолдоо методдорун салыштыруу жана алардын ичинен эң натыйжалуусун аныктоо үчүн айыл чарбасындагы өзгөрүүлөрдү жана тенденцияларды болжолдоо методдорунун натыйжалуулугун аныктоого мүмкүндүк берүүчү квалификациялоо, тандоо жана сапатты баалоо системасын иштеп чыгуу зарыл. Айыл чарбасындагы маалыматтарды текшилөө экспоненциалдык жана жөнөкөй кыймылдуу орточо көрсөткүчтөр менен жүргүзүлөт, бул сапаттуу жана көп варианттуу божомолдорду алууга мүмкүнчүлүк берет.

Негизги сөздөр: айыл чарбасы, болжолдоо техникасы, болжолдоо ыкмалары, болжолдоо ыкмалары

METHODOLOGICAL ASPECTS OF FORECASTING THE DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURIAL ACTIVITY IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY

Asanbekova Anarkul Asekovna (ORCID 0009-0002-6210-464X)[1],
Abyshov Ilgiz Sabyrbekovich (ORCID 0009-0007-1855-8415)[2],
Zhumaliev Turgunbek Zholdoshalievich (ORCID 0000-0002-9323-2016)[3],
Belek uulu Esenbek (ORCID 0000-0002-5590-1354)[3]

[1]Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz University of Economics named after M. Ryskulbekov, Bishkek, Kyrgyz Republic
[3]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. This article presents an innovative approach to forecasting in the field of agriculture. The developed algorithm and methodology for choosing forecasting methods are aimed at the best possible determination of suitable methods, which, in turn, should improve the quality and reliability of the forecasts obtained. The proposed method allows us to evaluate both the accuracy and reliability of various forecasts, depending on the method used. In order to compare forecasting methods and identify the most effective ones, it is necessary to develop a system of qualification, selection and quality assessment that allows determining the effectiveness of forecasting

methods for changes and trends in agriculture. Data smoothing in agriculture is carried out using exponential and simple moving averages, which made it possible to obtain high-quality and multivariate forecasts.

Keywords: agriculture, forecasting methodology, forecasting, forecasting methods

Введение

Аграрный сектор является отраслью материального производства, целью которого является получение продовольствия и сырья для промышленности путем возделывания сельскохозяйственных культур. Следовательно, одним из возможных путей ускорения развития аграрного предпринимательства и совершенствования АПК является совершенствование методики прогнозирования.

Для этого необходимо в первую очередь рассмотреть теоретические аспекты прогнозирования в целом, а также выделить особенности методических подходов к прогнозированию развития сельского хозяйства, обусловленные спецификой отрасли.

В жизни общества и отдельного человека прогноз и прогнозирование всегда имели и будут иметь важное значение. И человек, и предприятие и государство стараются предвидеть возможные в будущем события, чтобы подготовиться к ним, сгладить негативные последствия и максимально выгодно для себя использовать последствия положительные.

В этой связи уместно вспомнить одного из основоположников отечественной прогностики И.В. Бестужевого-Лады, который справедливо заметил, что прогноз – это окно в будущее (Блехцин, 2000).

Несмотря на очевидную смысловую и логическую простоту слова прогноз, его четкое научное определение не самая легкая задача. Именно поэтому в научной литературе можно найти несколько десятков определений термина «прогноз».

В (Вишнев, 1999) приводится следующее определение: «Прогноз – объективно обоснованное суждение, направленное на уменьшение неопределенности будущего и имеющее целью выбор наиболее рациональных практических решений».

Порой встречается определение, сформулированное примерно таким образом: прогноз – это вероятностное суждение о состоянии какого-либо объекта (процесса или явления) в определенный момент времени в будущем и (или) альтернативных путях достижения каких-либо результатов.

Несмотря на то, что о вероятностном характере прогноза говорится во многих источниках, в последнее время приходит понимание того, что использование в определении указания на вероятностный характер прогноза значительно ограничивает спектр применяемых методов прогнозирования.

Причиной этой неопределенности во многом является то, что очень термин «вероятность» трактуется с «бытовой» точки зрения. Строго математическое определение термина «вероятность», то он свидетельствует о том, что рассчитанное прогнозное значение является наилучшей оценкой математического ожидания прогнозируемого показателя, а значит, может быть рассчитана вероятность его появления, дисперсия и т.п., т.е. практически места для неопределенности не остается (Антохонова, 2004).

Материалы и методы исследования

Существует множество разнообразных видов прогнозов. Это множество можно упорядочить, разграничив прогнозы на классы с помощью самых разнообразных критериев.

В качестве таких критериев могут выступать цели и задачи, объекты прогнозирования, предметы и проблемы исследования, характер протекающих процессов, период упреждения прогноза, методы и способы организации прогнозирования и т.д.

Вместе с тем в настоящее время принципам прогнозирования и планирования придают более широкое толкование. В зарубежной литературе эти понятия рассматривают как основные исходные положения – идея, теория, т.е. это основные, базовые, концептуальные требования к разработке и выполнению прогнозов.

Несмотря на то, что при прогнозировании развития сельского хозяйства используются, в общем, те же теоретические и методические подходы, что и при прогнозировании развития любых отраслей экономики, методика составления прогнозов развития сельскохозяйственного производства имеют свою специфику, обусловленную спецификой самой отрасли.

Тем не менее, учитывая изложенные выше прогнозирования развития именно сельского хозяйства, считаем необходимым дополнить этот набор следующие принципы:

– выполнение принципа методологической однородности позволит добиться методологического единства региональных прогнозов развития аграрного предпринимательства. Именно отсутствие такого единства во многом и объясняет тот факт, что часто местные комитеты по АПК в состоянии разработать подобные прогнозы, если же региональные прогнозы и будут построены, то их будет очень сложно увязать друг с другом;

– реализация принципа ответственности даст возможность избежать неопределенности в порядке разработки прогнозов.

Для воплощения всех вышеперечисленных принципов требуется использование той или иной концепции планирования и прогнозирования.

В большинстве стран используется концепция индикативного планирования, которая предполагает преимущества разработки программ и прогнозов перед планами. По сравнению с бывшим отечественным планированием данная концепция обладает большей глубиной и более высоким качеством разработки прогнозов и планов.

На индикативном планировании строятся государственные программы поддержки развития сельского хозяйства. Однако пока формируется новая методика, а старая уже не работает, планирование как основная функция управления не используется, во многом именно это является причиной кризисной ситуации в агропромышленном комплексе.

Если учесть при этом, что для сельскохозяйственного производства характерно наличие сложной системы межотраслевых связей, а само оно имеет дело с живыми организмами и достаточно сильно зависит от агроклиматических факторов, то возникает вполне обоснованное сомнение в том, что прогнозирование развития АПК может быть качественно проведено с помощью несложных методов, которые достаточно успешно могут применяться для прогнозирования развития других отраслей региональной экономики.

Результаты исследования

Анализ применяющихся в настоящее время методов и методик прогнозирования развития аграрного предпринимательства даст возможность оценить их качество с точки зрения указанных выше особенностей.

Описанные в нормативных документах методики предназначены или для прогнозирования развития АПК в национальном масштабе, или для прогнозирования экономики региона, при этом прогноз развития АПК является одни из элементов регионального прогноза.

Анализ данных и интерпретация полученных результатов также играют ключевую роль. Необходимо не только произвести прогноз, но и оценить его точность и адекватность, что позволяет выявить возможные риски и неопределенности, связанные с предложенными сценариями, что и определяет значимость и целесообразность классификации видов прогноза (рис. 1).

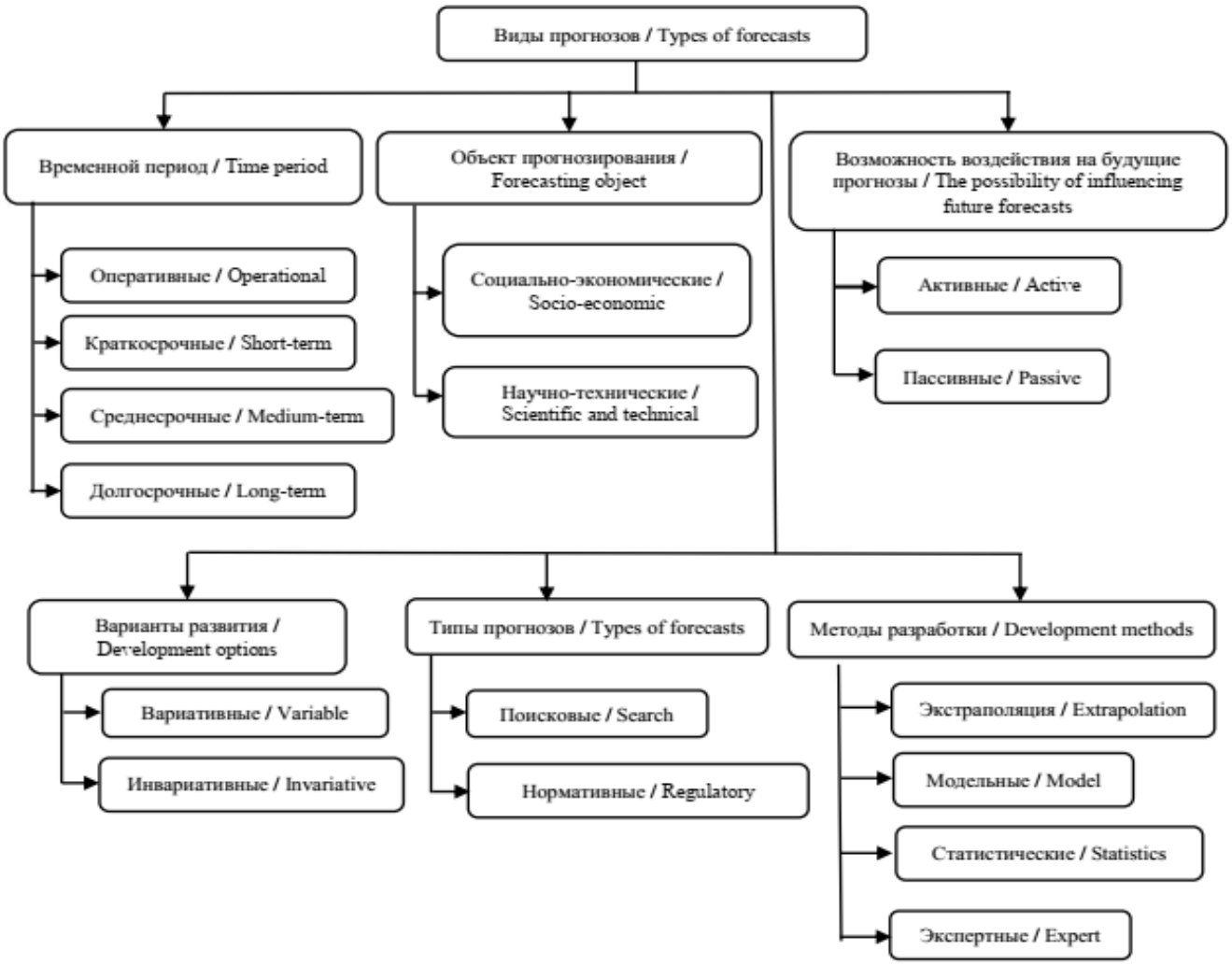


Рис. 1. Классификация видов прогнозов

Следовательно, для разработки прогнозов развития аграрного предпринимательства, вероятнее всего, должны использоваться методы и методики, учитывающие специфику сельского хозяйства как отрасли.

При этом с точки зрения системного подхода в прогнозировании сельскохозяйственную отрасль стоит рассматривать как совокупность функциональной и организационной подсистем, включающих в себя компоненты, обе-

спечивающие ее эффективное функционирование и развитие (рис. 2) (Еременко, Скрипкина, 2023). Следовательно, для разработки прогнозов развития аграрного предпринимательства, вероятнее всего, должны использоваться методы и методики, учитывающие специфику сельского хозяйства как отрасли.

При этом с точки зрения системного подхода в прогнозировании сельскохозяйственную отрасль стоит рассматривать как совокупность функциональной и организационной подсистем, включающих в себя компоненты, обеспечивающие ее эффективное функционирование и развитие. Это позволяет не только учитывать все внутренние взаимодействия между элементами системы, но и предусматривать влияние внешних факторов, таких как изменения климата, рыночные колебания, законодательные инициативы и технологические инновации. Тщательное изучение этих факторов поможет более точно предсказать динамику изменений и определить приоритетные направления для устойчивого роста аграрного предпринимательства.

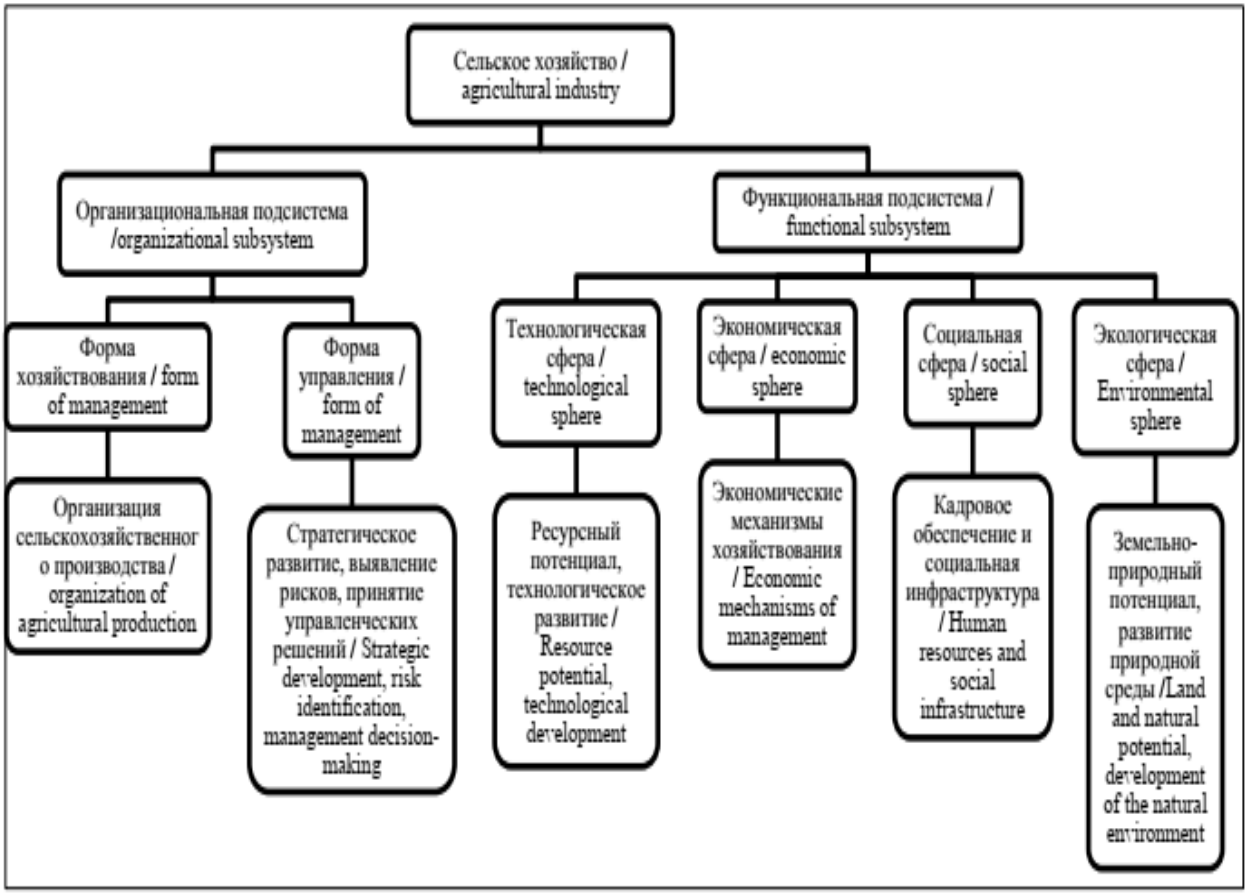


Рис. 2. Структура сельского хозяйства как сферы экономики с точки зрения системного подхода в прогнозировании

С точки зрения прогнозирования структура сельского хозяйства как отрасли экономики, представленная на рис. 2 (Еременко, Скрипкина, 2023) позволяет более детально классифицировать объект и выявить существующие взаимосвязи с другими элементами системы, значимые в рамках исследования и формирования соответствующей методологии. Функционирование и развитие аграрного сектора и агропромышленного комплекса республики происходит под воздействием ряда внешних и внутренних факторов. При всем многообразии методов и инструментов прогнозирования наибольшее распространение в сфере сельского хозяйства получили экономико-статистические методы, когнитивное моделирование и построение сценариев (рис. 3).

Использование экономико-математических инструментов применительно в аграрном секторе на уровне региона применяется: эконометрические, временные ряды, трендов, статистическое моделирование и т.д. Когнитивное моделирование, позволяет логическое развития событий и определяет возможные сценарии с влиянием данных и значимых факторов (Еременко, Скрипкина, 2023).

Метод сценариев прогнозирует вероятность наступления определенных исходов и вариантов событий, конечным результатом которого является построение сценария в виде эконометрических моделей.

Применение данных методик для прогнозирования и использование на практике построенных на их основе прогнозов порождает ряд вопросов теоретико-методического характера, основным из которых является полнота реализации принципа системности.

Однако с методической точки зрения можно выделить две группы прогнозов, значительно отличающихся друг от друга трудоемкостью и объемом выполненных расчетов, а также особенностями построения.

К первой группе относятся все виды одномерных прогнозов, ко второй – многомерные и сквозные прогнозы.

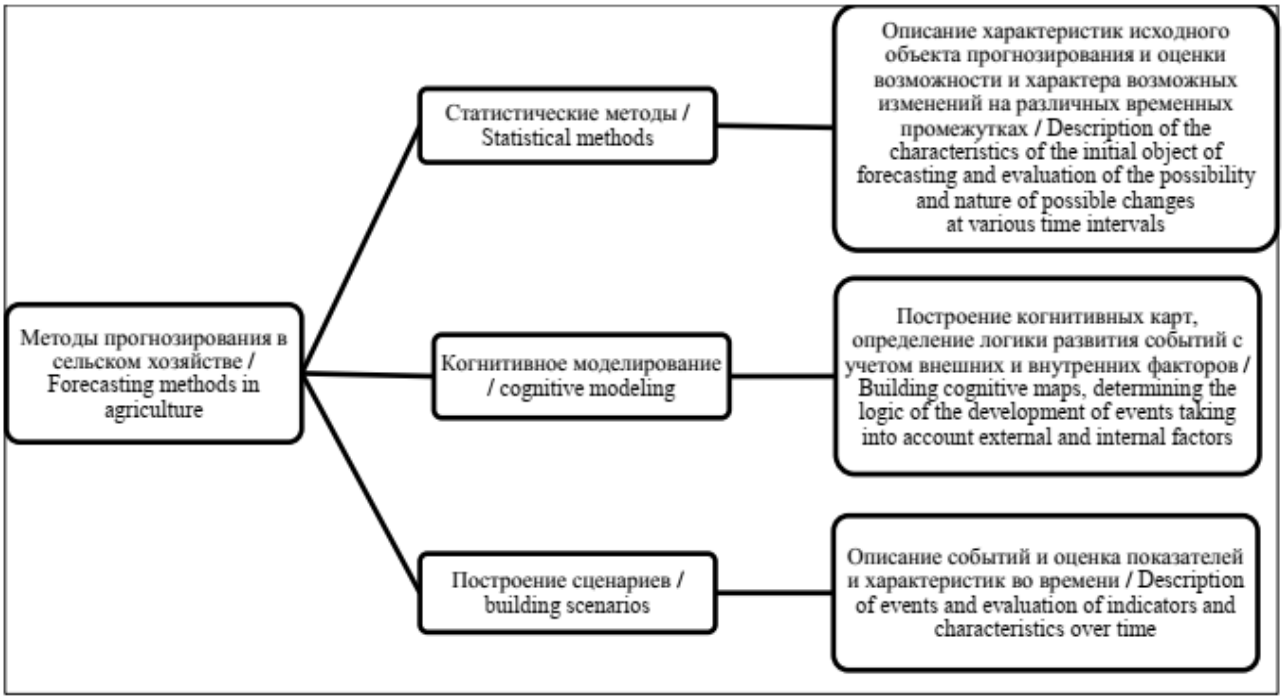


Рис. 3. Методы прогнозирования, используемые при прогнозировании в сельском хозяйстве

В силу отличий между этими двумя группами методические указания по построению и использования комплекса тоже следует разделить на две части.

Основная цель одномерного прогнозирования – подготовка входной информации для подкомплекса дискретно-динамических моделей.

Кроме того, рассчитанные одномерные прогнозы имеют самостоятельное практическое значение и могут использоваться вне рамок разработанного комплекса моделей.

В частности, с помощью трендов коэффициентов прямых межпродуктовых затрат возможно осуществлять прогнозы урожайности зерновых культур и картофеля на перспективу с разными задаваемыми уровнями надежности.

Дискуссия

С нашей точки зрения, следует согласиться с мнением Э. Янча и К.П. Личко. Первый определял прогноз как «вероятностное утверждение о будущем с относительно высокой степенью достоверности» (Янч, 1970, с. 341), второй считал, что прогноз представляет собой научно обоснованное суждение о возможных вариантах изменения состояния объекта в будущем и сроках осуществления этих состояний, служит базой для принятия управленческих решений и вместе с тем является основой научного познания (Личко, 2013). По мнению М.М. Бутаковой, прогнозный сценарий – это прием проведения исследований для определения логической последовательности для научного обоснования развития социально-экономической системы в будущем (Бутакова, 2010).

Исходя из вышеупомянутых определений авторов необходимо построения прогнозов развития аграрного предпринимательства в зависимости от целей, масштаба прогноза, продолжительности горизонта прогнозирования можно с большим или меньшим успехом использовать все существующие методы прогнозирования.

Если говорить о прогнозировании развития сельского хозяйства в масштабах национальной экономики, то для построения таких прогнозов используются, как правило, сложные компьютерные эконометрические модели.

На региональном уровне прогнозы обычно строятся с использованием относительно несложных, основанных на индексах, методов.

Если же речь идет о прогнозировании на уровне отдельного предприятия, то обычно предпочтение отдают корреляционно-регрессионным и авторегрессионым моделям.

Выбор наиболее подходящего для построения прогноза тренда проводился в несколько этапов.

На первом этапе предварительный выбор вида тренда осуществляется на основе визуального изучения графиков рядов динамики. Это достаточно простой, с точки зрения реализации, способ и он достаточно часто позволяет выбрать подходящую линию тренда без дополнительных расчетов. Однако он является безупречным по ряду причин, в частности, здесь на вид тренда сильное влияние оказывает выбранный масштаб координатных осей.

Чтобы избежать грубых ошибок при визуальном определении вида тренда, необходимо руководствоваться следующими правилами построения графиков:

1) по каждой оси следует установить такой масштаб, чтобы ширина графика была примерно в 1,5 раза больше его высоты;

2) если уровня ряда на всем протяжении много больше нуля и между собой отличаются на 20–30%, то на оси ординат следует обозначить разрыв и изменить масштаб таким образом, чтобы наименьшее значение уровня немного превышало разрыв;

3) если уровня ряда различаются на порядки, то на оси ординат следует использовать логарифмическую шкалу (прямая на таком графике свидетельствует не о линейной, а об экспоненциальной форме тренда).

Так как данная технология требует прогнозирования большого количества показателей, для построения графиков в Microsoft Office Excel был использован специально написанный макрос, значительно ускоряющий этот процесс.

На втором этапе для каждого вида тренда рассчитывается средняя ошибка индивидуального прогнозируемого значения. На данном этапе предпочтение отдается тому виду тренда, для которого данная ошибка является наименьшей.

При этом учитывается, что полиномиальный тренд второго порядка имеет преимущество перед прямолинейным за счет большего числа параметров, входящих в уравнение тренда. Действительно, общеизвестно, что через каждые n точек плоскости можно всегда провести линию полинома (n – 1)-порядка таким образом, что все точки будут точно лежать на этой линии.

Следовательно, чем больше порядок полинома, тем точнее он описывает ряд динамики, а так как прямая линия является, по сути, полином первого порядка, то полином второго порядка, как правило, имеет меньшее среднеквадратическое отклонение расчетных значений показателя от фактических и меньшую среднюю ошибку прогнозируемого значения.

На третьем этапе в качестве инструмента выбора вида тренда целесообразно использовать критерий Дарбина–Уотсона. Этот критерий позволяет оценить степень автокорреляции остатков. Так как в стандартный набор функций Microsoft Office Excel не входит функция для расчета этого критерия, она была добавлена в этот набор в качестве пользовательской.

На четвертом этапе обобщается вся информация, полученная на предыдущих этапах, и принимается окончательное решение о виде тренда.

После выбора типа тренда осуществляется прогнозирование на следующий год перспективы. Здесь при прогнозировании рассчитываются не точечные значения показателя, а определяются границы доверительного интервала, в который попадает прогнозное значение каждого показателя с заданным уровнем надежности.

Выводы

В зависимости от сущности прогнозируемого показателя при построении прогнозов использовалась или верхняя, или нижняя граница доверительного интервала. Если прогнозируемый показатель характеризует затраты какого-либо ресурса в расчете на единицу производимой продукции, то в качестве спрогнозированного значения следует использовать верхнюю границу доверительного интервала. Если же прогнозируемый показатель характеризует выход продукции в расчете на единицу потребляемого ресурса, то в качестве спрогнозированного значения необходимо использовать нижнюю границу доверительного интервала. Интеграция этих методов может значительно повысить эффективность прогнозирования и управления в аграрном секторе, способствуя его развитию и обеспечению продовольственной безопасности.

Подводя итоги всему выше изложенному, можно утверждать, при прогнозировании развития аграрного предпринимательства можно использовать широкий спектр методик прогнозирования.

Использованная литература

1. Антохонова, И. В. Методы прогнозирования социально- экономических процессов : учеб. пособие / И.В. Антохонова. Улан-Удэ.: Изд-во ВСГТУ, 2004. 212 с.
2. Блехцин, И. Я. Прогнозирование социально-экономического развития регионов : учеб. пособие / И.Я. Блехцин, О.П. Литовка. СПб.: СПбГУЭФ, 2000. 80 с.
3. Вишнев, С. М. Основы комплексного прогнозирования / С. М. Вишнев. М.: Прогресс, 1999. 288 с.
4. Янч, Э. Прогнозирование научно-технического прогресса / Э. Янч. М.: Прогресс, 1970. 568 с.
5. Личко, К. П. Прогнозирование и планирование развития АПК / К. П. Личко. М.: Экономика, 2013. 412 с.
6. Бутакова, М. М. Экономическое прогнозирование: методы и приемы практических расчетов: учеб. пособие / М. М. Бутакова. 2-е изд., испр. М.: КНОРУС, 2010. 168 с.
7. Еременко О. В. Методологии прогнозирования в сфере сельского хозяйства / О. В. Еременко, Е. В. Скрипкина // Вестник НГИЭИ. 2023. № 10 (149). С. 78–88.

УДК 338.436

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Белек уулу Эсенбек (ORCID 0000-0002-5590-1354)[1],
Жумалиев Тургунбек Жолдошалиевич (ORCID 0000-0002-9323-2016)[1],
Абышов Ильгиз Сабырбекович (ORCID 0009-0007-1855-8415)[2],
Асанбекова Анаркул Асековна (ORCID 0009-0002-6210-464X)[3]

[1]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова,
Бишкек, Кыргызская Республика
[3]Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Сельское хозяйство представляет собой один из ключевых секторов экономики страны. Однако из-за наличия неопределенности и специфики этой отрасли традиционные методы прогнозирования не предоставляют желаемых результатов. Поэтому данное исследование нацелено на создание моделей прогноза развития сельскохозяйственного сектора до 2030 г. с применением многофакторной регрессии и моделирования трендов. Методы корреляционной регрессии позволили учитывать влияние ряда ключевых факторов на общий объем производства сельскохозяйственной продукции в процессе прогноза. Использование линейных, экспоненциальных, степенных и параболических моделей тренда помогло определить общие тенденции изменения валовой продукции сельского хозяйства и основных показателей продуктивности как растениеводства, так и животноводства, основываясь на данных за период с 2013 по 2023 г.

Ключевые слова: методы прогнозирования, регрессия, модели, корреляционный анализ

АЙЫЛ ЧАРБАСЫНДА ӨНҮГҮҮНҮ БОЛЖОЛДОО ЫКМАЛАРЫ

Белек уулу Эсенбек (ORCID 0000-0002-5590-1354)[1],
Жумалиев Тургунбек Жолдошалиевич (ORCID 0000-0002-9323-2016)[1],
Абышов Ильгиз Сабырбекович (ORCID 0009-0007-1855-8415)[2],
Асанбекова Анаркул Асековна (ORCID 0009-0002-6210-464X)[3]

[1]К.И. Скрябина атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
[2]М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
[3]Б.Н. Ельцин атындагы Кыргыз-Орус Славян университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Айыл чарбасы өлкөнүн экономикасынын негизги тармактарынын бирин билдирет. Бирок, белгисиздиктин болушуна жана ушул тармактын өзгөчөлүгүнө байланыштуу, болжолдоонун салттуу ыкмалары каалаган натыйжаларды бербейт. Ошондуктан бул изилдөө көп факторлуу регрессияны жана тренддерди моделдөөнү колдонуу менен 2030-жылга чейин айыл чарба секторун өнүктүрүү божомолунун моделдерин түзүүгө багытталган. Корреляциялык регрессия методдору болжолдоо процессинде Айыл чарба продукциясынын жалпы өндүрүшүнө бир катар негизги факторлордун таасирин эске алууга мүмкүндүк берди. Тренддин сызыктуу, экспоненциалдык, кубаттуулук жана параболикалык моделдерин колдонуу 2013–2023-жылдар аралыгындагы маалыматтарга таянып, айыл чарбасынын дүң продукциясынын өзгөрүүсүнүн жалпы тенденциясын жана өсүмдүк өстүрүүнүн да, айыл чарбасынын да өндүрүмдүүлүгүнүн негизги көрсөткүчтөрүн аныктоого жардам берет.

Негизги сөздөр: болжолдоо ыкмалары, регрессия, моделдер, корреляциялык анализ

METHODS OF FORECASTING DEVELOPMENT AGRICULTURE

Belek uulu Esenbek (ORCID 0000-0002-5590-1354)[1],
Zhumaliev Turgunbek Zholdoshalievich (ORCID 0000-0002-9323-2016)[1],
Abyshov Ilgiz Sabyrbekovich (ORCID 0009-0007-1855-8415)[2],
Asanbekova Anarkul Asekovna (ORCID 0009-0002-6210-464X)[3]

[1]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz University of Economics named after M. Ryskulbekov, Bishkek, Kyrgyz Republic
[3]Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. Agriculture is one of the key sectors of the country's economy. However, due to the uncertainty and specifics of this industry, traditional forecasting methods do not provide the desired results. Therefore, this study is aimed at creating models for forecasting the development of the agricultural sector until 2030 using multifactorial regression and trend modeling. The methods of correlation regression made it possible to take into account the influence of a number of key factors on the total volume of agricultural

production in the forecasting process. The use of linear, exponential, power and parabolic trend models helped to determine the general trends in gross agricultural output and the main indicators of productivity of both crop production and livestock, based on data for the period from 2013 to 2023.

Keywords: forecasting methods, regression, models, correlation analysis

Введение

Прогнозирование в сельском хозяйстве на самом деле очень сложный и многослойный экономический процесс. При прогнозировании необходимо учитывать большой спектр факторов, начиная от климатических условий до социально-экономических тенденций, включая спрос и предложение на продовольственном рынке. С применением экономико-математических методов, подбор корректных методов и сценарный анализ позволяет более точно спрогнозировать будущие изменения и разрабатывать стратегии для реагирования на них.

Современные исследования и практические подходы демонстрируют разнообразные методики прогнозирования будущего сельского хозяйства. Применение обоснованного научного прогнозирования, комбинирующего методологические стратегии с учетом уникальных особенностей аграрной сферы, создает условия для устойчивого прогресса в сельском хозяйстве.

Ключевым аспектом прогнозирование тенденций в аграрном развитии является анализ факторов, влияющих на эффективность экономической деятельности в данной области (Ильченко и др., 2009; Каблучков, 2015). Существует множество методологических подходов к прогнозированию, но в реальной практике используются лишь несколько основных метода (Еременко, Руденко, 2013). Выбор методов прогнозирования должен гарантировать, с одной стороны, точность и достоверность выводов, с другой – снизить затраты и временные затраты на процессы прогнозирования. Для достижения этих целей важно сочетать количественные и качественные методы анализа, использовать современные информационные технологии и системы поддержки принятия решений. Это позволит не только повысить точность прогнозов, но и сделать их более доступными для различных аграрных предприятий, включая малые и средние фермерские хозяйства. Важным моментом является также интеграция данных с различных источников, таких как спутниковые снимки, метеорологические данные и экономические показатели, что позволит более точно учитывать различные риски и неопределенности, связанные с изменениями в сельском хозяйстве.

Таким образом, прогнозирование в аграрном секторе должно быть не только научно обоснованным, но и практично ориентированным, позволяя оперативно реагировать на изменения и достигать устойчивого развития в условиях неопределенности.

Материалы и методы исследования

В данной статье были использованы материалы Национального статистического комитета Кыргызской Республики. Цель текущего исследования заключается в прогнозировании ключевых показателей сельскохозяйственного производства на период с 2013 по 2023 г., используя исходные данные. Экономическое прогнозирование представляет собой научное предсказание дальнейшего направления экономических процессов. Правильный выбор методики прямо влияет на достоверность прогнозов. Ключевым параметром прогресса аграрного сектора является совокупные параметры валовой агропродукции, производимой в этой отрасли.

Результаты исследования

По данным Нацстатком КР, объем валовой продукции сельского хозяйства в 2023 г. составил 378 699,3 млн сом., в том числе продукции растениеводства – 182 815,5 млн сом (48%), животноводства – 181 319,1 млн сом (47%), услуги, охота и лесное хозяйства, рыболовство всего составляет 14 564,70 млн сом (5%).

Основными видами сельскохозяйственной продукции являются пшеница, ячмень, кукуруза на зерно, рис, зернобобовые.

В 2023 г. в республике произведено 1623,8 тыс. т зерна, что на 14% меньше, чем в 2022 г.

Прогнозирование на основе эконометрических и трендовых моделей основано на предположении сохранения на прогнозный период сложившейся тенденции развития сельского хозяйства республики на 2013–2023 гг. (табл. 1).

Итак, прогнозирование представляет собой метод, который использует экстраполяцию на основе динамических рядов, выходящих за пределы известных данных, путем продолжения исторических тенденций.

В этой связи данный метод называют инерционным.

Для прогноза общего объема сельскохозяйственной продукции проведем расчеты, предполагая, что статистический ряд можно представить с помощью одной из моделей: линейной, параболической, степенной или экспоненциальной.

Математические записи полученных моделей таковы:

$$y = 19865{,}269 \cdot t + 126921{,}885;\ y = 150191{,}218 \cdot 1{,}07936 \cdot t;\ y = 2868{,}905 \cdot t^2 - 14561{,}587 \cdot t + 201513{,}407;$$
$$y = 148206{,}779 \cdot t^{0{,}296};\ y = 74938{,}798 \cdot \ln(t) + 126876{,}962,$$

где y – валовая продукция сельского хозяйства, млн сом; t – параметр времени (t = 1; 11).

Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 1

Валовой выпуск продукции сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства по категориям хозяйств в Кыргызской Республике (в текущих ценах), млн сом

Год	Всего	Растениеводство	Животноводство	Услуги	Охота и лесное хозяйство	Рыболовство
2013	171 695,60	86 221,70	81 676,20	3 467,50	265,2	65
2014	195 650,90	98 165,10	93 023,80	4 115,80	285,2	61
2015	196 936,30	97 532,20	94 710,50	4 305,60	341,9	46,1
2016	197 413,90	97 803,30	94 817,10	4 328,20	373,8	91,5
2017	208 530,00	108 187,40	95 047,50	4 873,50	334,7	86,9
2018	204 969,90	100 514,80	99 019,30	4 926,70	348,1	161
2019	220 958,00	110 782,20	104 063,10	5 326,80	360	425,9
2020	249 534,70	125 749,60	116 345,70	6 196,60	304	938,8
2021	324 535,60	169 701,30	145 334,30	7 600,20	373	1 526,80
2022	358 324,30	177 432,80	167 860,80	8 263,00	580,5	4 187,20
2023	378 699,3	182 815,5	181 319,1	9 274,6	580,4	4 709,7

Источник: Статком КР

Таблица 2

Прогнозные значения валовой продукции сельского хозяйства по данным за 2013–2023 гг. по различным трендовым моделям, млн сом

Модель прогноза	Аппроксимация	Коэффициент детерминации	2024 прог.	2025 прог.	2026 прог.	2027 прог.	2028 прог.	2029 прог.	2030 прог.
Линейная	11,49	0,81	365305,1	385170,4	405035,7	424900,9	444766,2	464631,5	484496,7
Показательная	8,9	0,93	375526,3	405328,1	437494,9	472214,5	509689,4	550138,4	593797,4
Степенная	1,14	0,65	309247,2	316661,5	323684,5	330362,8	336734,5	342831,7	348681,4
Параболическая	6,13	0,95	439896,7	497057,7	559956,6	628593,2	702967,7	783080	868930,1
Логарифмическая	16,93	0,58	207749,5	210354,5	212766,4	215011,8	217112,3	219085,3	220945,6

Источник: составлено авторами

Как видно из табл. 2, эконометрическая модель в линейном виде соответствует изменение валовой продукции в сельском хозяйстве за 2013–2023 гг. За последние 11 лет показатель по линейной модели в среднем увеличился на 19865,3 млн сом. По нашим расчетам, из всех моделей, пессимистическим оказался логарифмическая модель средняя ошибка апроксимации не соответствует к норме 8–10%.

Согласно показательной модели, валовая продукция сельского хозяйства в 2024–2030 гг. в среднем может увеличиваться на 29801,8 млн сом, согласно параболической модели – на 57161 млн сом.

Влияние различных факторов в прогнозных расчетах можно найти с применением корреляционно-регрессионный метод. В процессе анализа для множественной корреляции отобраны следующие показатели урожайности, необходимых для включения модель продукции зерновых культур республики (пшеница, ячмень, кукуруза на зерно) (рис. 1).

Тепловая карта предоставляет визуальное представление прогнозов для различных моделей на 2024–2030 гг. Каждая ячейка карты соответствует сочетанию модели и года, с интенсивностью цвета, указывающей на величину прогнозируемых значений. Для отображения использована цветовая схема «coolwarm», где более низкие значения отображаются холодными цветами (синим), а более высокие – теплыми цветами (красным).

Числовые значения отображаются в каждой ячейке, что позволяет наглядно увидеть прогнозы для каждой модели в каждом году. Эта визуализация особенно полезна для выявления тенденций, таких как модели, предсказывающие самые высокие или низкие значения, и как эти прогнозы изменяются с течением времени. Тепловая карта также подчеркивает различия в прогнозах разных моделей, что облегчает их сравнение и анализ трендов.

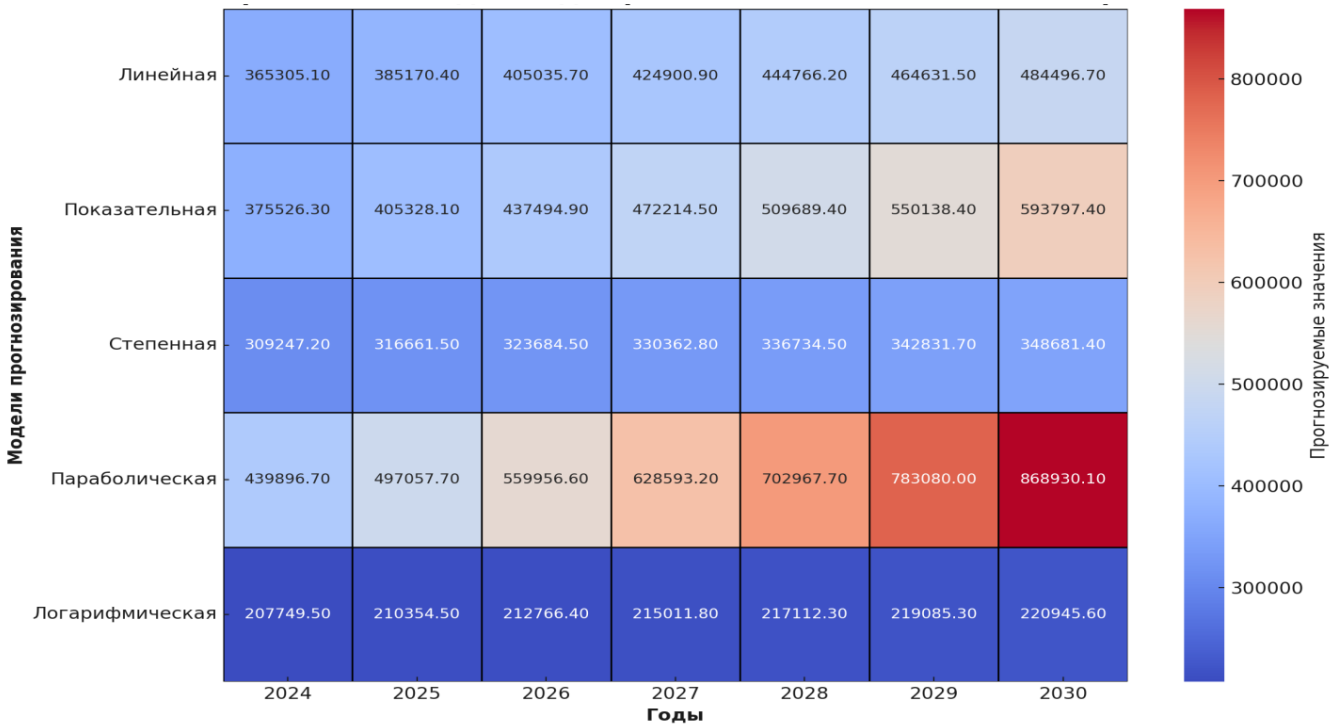


Рис. 1. Прогнозы по моделям для разных лет

Сильную корреляцию показали такие показатели как урожайности пшеницы с урожайностью ячменя, корреляционный анализ зависимости валовой продукции сельского хозяйства рассматривались периоды 2013–2023 гг. (табл. 3).

В данном исследовании необходимо рассчитать скорректированные показатели потенциально возможных урожайностей зерновых культур, а затем уже спрогнозировать с применением с помощью линейного множественного тренда.

Таблица 3

Урожайность зерновых культур, ц/га

Период	Зерновые культуры (Y)	Пшеница (X_1)	Ячмень (X_2)	Кукуруза на зерно (X_3)	Рис (X_4)
2013	28,8	23,7	21,1	60,8	33,9
2014	22,5	16,9	12,7	59,7	34,6
2015	29,7	23,7	21,3	61,6	34,7
2016	30,7	24,5	22,5	62,4	34,7
2017	30,6	24,1	22,0	63,3	35,1
2018	31,3	24,3	22,4	64,9	35,5
2019	32,1	25,1	22,7	66,1	36,0
2020	32,3	25,5	23,5	67,1	36,7
2021	22,9	14,5	12,5	64,3	36,8
2022	32,2	25,4	23,1	67,0	37,2
2023	27,5	19,1	15,8	69,8	38,8

Источник: Статком КР

Прогнозные значения факторов можно получить, используя метод прогнозирования с помощью среднего абсолютного прироста:

$$X_{n+k} = X_n + k \cdot \overline{U},$$

где $\overline{U}$ – средний абсолютный прирост, рассчитываемый по формуле

$$\overline{U} = \frac{x_n - x_1}{n-1};$$

k – период упреждения;

n – количество наблюдений.

$$\overline{U_1} = \frac{19{,}1 - 23{,}7}{11-1} = -0{,}46\text{, тогда} \qquad \overline{U_2} = \frac{15{,}8 - 21{,}1}{11-1} = -0{,}53$$

$X_{1,12} = 19{,}1 - 1 \cdot 0{,}46 = 18{,}64$ $X_{2,12} = 15{,}8 - 1 \cdot 0{,}53 = 15{,}27$

$X_{1,13} = 19{,}1 - 2 \cdot 0{,}46 = 18{,}18$ $X_{2,13} = 15{,}8 - 2 \cdot 0{,}53 = 14{,}74$

$X_{1,14} = 19{,}1 - 3 \cdot 0{,}46 = 17{,}72$ $X_{2,14} = 15{,}8 - 3 \cdot 0{,}53 = 14{,}21$

$X_{1,15} = 19{,}1 - 4 \cdot 0{,}46 = 17{,}26$ $X_{2,15} = 15{,}8 - 4 \cdot 0{,}53 = 13{,}68$

$X_{1,16} = 19{,}1 - 5 \cdot 0{,}46 = 16{,}8$ $X_{2,16} = 15{,}8 - 5 \cdot 0{,}53 = 13{,}15$

$X_{1,17} = 19{,}1 - 6 \cdot 0{,}46 = 16{,}34$ $X_{2,17} = 15{,}8 - 6 \cdot 0{,}53 = 12{,}62$

$X_{1,18} = 19{,}1 - 7 \cdot 0{,}46 = 15{,}88$ $X_{2,18} = 15{,}8 - 7 \cdot 0{,}53 = 12{,}09$

$$\overline{U_3} = \frac{69{,}8 - 60{,}8}{11-1} = 0{,}9 \qquad \overline{U_4} = \frac{38{,}8 - 33{,}9}{11-1} = 0{,}49$$

$X_{3,12} = 69{,}8 + 1 \cdot 0{,}9 = 70{,}7$ $X_{4,12} = 38{,}8 + 1 \cdot 0{,}49 = 39{,}29$

$X_{3,13} = 69{,}8 + 2 \cdot 0{,}9 = 71{,}6$ $X_{4,13} = 38{,}8 + 2 \cdot 0{,}49 = 39{,}78$

$X_{3,14} = 69{,}8 + 3 \cdot 0{,}9 = 72{,}5$ $X_{4,14} = 38{,}8 + 3 \cdot 0{,}49 = 40{,}27$

$X_{3,15} = 69{,}8 + 4 \cdot 0{,}9 = 73{,}4$ $X_{4,15} = 38{,}8 + 4 \cdot 0{,}49 = 40{,}76$

$X_{3,16} = 69{,}8 + 5 \cdot 0{,}9 = 74{,}3$ $X_{4,16} = 38{,}8 + 5 \cdot 0{,}49 = 41{,}25$

$X_{3,17} = 69{,}8 + 6 \cdot 0{,}9 = 75{,}2$ $X_{4,17} = 38{,}8 + 6 \cdot 0{,}49 = 41{,}74$

$X_{3,18} = 69{,}8 + 7 \cdot 0{,}9 = 76{,}1$ $X_{4,18} = 38{,}8 + 7 \cdot 0{,}49 = 42{,}23$

Таблица 4

Влияние факторов на зерновые культуры в Кыргызской Республике

Фактор	Коэффициент	Стандартная ошибка	*t*-статистика	*P*-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
C	–3,00239	3,754219	–0,79974	0,454	–12,1886	6,1838
X_1	0,260024	0,160953	1,61553	0,157	–0,13381	0,65386
X_2	0,529328	0,151846	3,48595	0,013	0,157774	0,90088
X_3	0,349468	0,168341	2,075959	0,0831	–0,06245	0,761383
X_4	–0,18747	0,360053	–0,52067	0,6212	–1,06848	0,69355

Источник: составлено авторами

Диаграмма отображает влияние различных факторов на зерновые культуры в Кыргызской Республике. В графическом виде представлены два набора данных: коэффициенты и *t*-статистики, которые показывают, насколько каждый фактор влияет на исследуемую зависимость.

Синие столбцы (коэффициенты) представляют числовое значение влияния каждого фактора, при этом значения указаны с учетом доверительных интервалов.

Красные столбцы (*t*-статистика) отображают степень значимости каждого из факторов с соответствующими ошибками.

На диаграмме можно наблюдать, что некоторые факторы имеют более выраженное влияние на зерновые культуры (например, фактор с коэффициентом 0.529328), в то время как другие имеют менее значительное влияние (например, фактор с коэффициентом -0.18747). Представление о надежности этих оценок дает *t*-статистика.

Числовые значения над столбцами уточняют точные данные, что помогает глубже понять и анализировать влияние факторов на сельское хозяйство в Кыргызской Республике.

Из полученных результатов табл. 4. оценим тесноту связи между факторами x_i и результатом Y в данной выборке: Множественный коэффициент корреляции R.

Средняя ошибка аппроксимации

$$A = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left|\frac{\epsilon}{Y}\right|}{n} \cdot 100\% = \frac{0.0588}{11} \cdot 100\% = 0.53\%$$

Ошибка аппроксимации показывает пределах нормы и хорошее соответствие расчетных и фактических данных: среднее отклонение 0,53%, т.е. связь между признаками тесная.

В предложенной регрессионной модели переменные значимы, коэффициент детерминации довольно высокий, $R^2 = 0,99$ значение F-статистики осталось на высоком уровне в пределах ожидаемого уровня.

Полагаясь на результаты анализа, можно утверждать, что модель в целом значима и может быть использована.

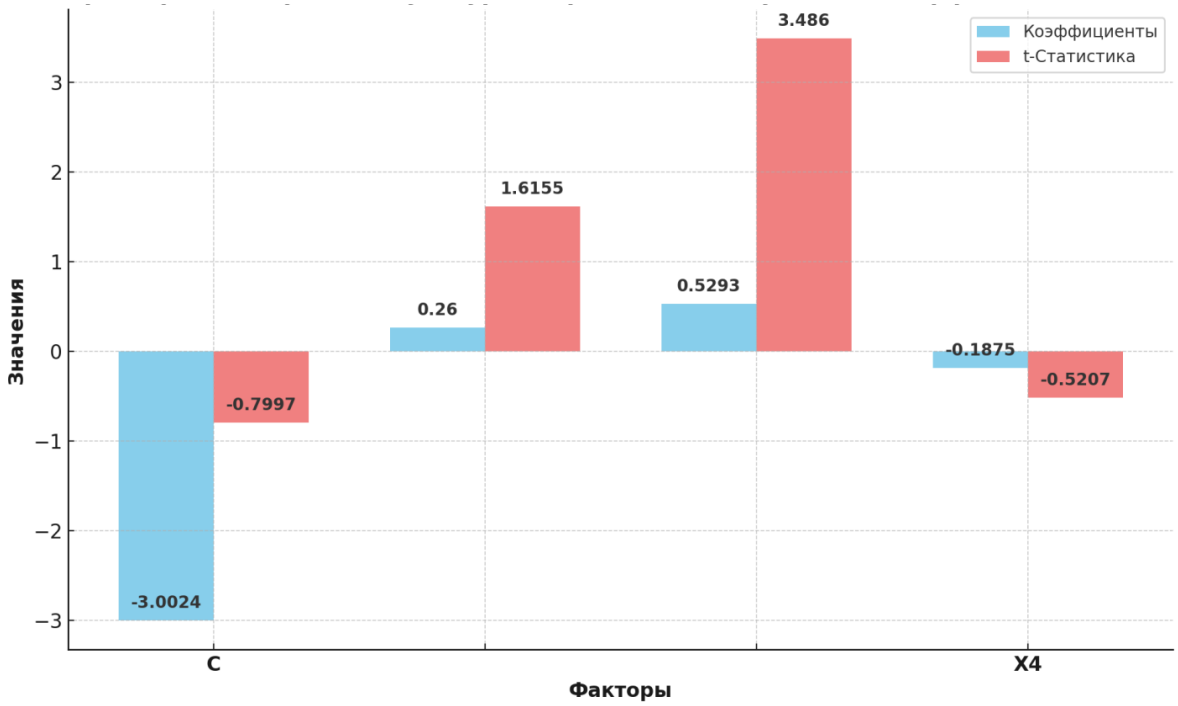


Рис. 2. Влияние факторов на зерновые культуры Кыргызской Республики: коэффициенты и *t*-статистика

Представим табличную форму эконометрической модели в линейном виде:

$$Y = -3,0024 + 0,26 \cdot X_1 + 0,5293 \cdot X_2 + 0,3495 \cdot X_3 - 0,1875 \cdot X_4.$$

Экономическая интерпретация параметров модели:

– увеличение пшеницу на 1 ц/га приводит к увеличению зерновые культуры в среднем на 0,26 ц/га;

– увеличение ячмень на 1 ц/га приводит к увеличению зерновые культуры в среднем на 0,529 ц/га;

– увеличение кукуруза на зерно на 1 ц/га приводит к увеличению зерновые культуры в среднем на 0,349 ц/га;

– увеличение рис на 1 ц/га приводит к уменьшению зерновые культуры в среднем на 0,187 ц/га.

Вычислим точечные прогнозы поведения зерновых культур на моменты времени $t = 12$ до $t = 18$, подставив прогнозные значения факторов в уравнение регрессии

$$Y = -3.0024 + 0.26 \cdot X_1 + 0.5293 \cdot X_2 + 0.3495 \cdot X_3 - 0.1875 \cdot X_4:$$

$Y_{прог}(12) = -3.0024 + 0.26 \cdot 18,64 + 0.5293 \cdot 15,27 + 0.3495 \cdot 70,7 - 0.1875 \cdot 39,29 = 27,27$

$Y_{прог}(13) = -3.0024 + 0.26 \cdot 18,18 + 0.5293 \cdot 14,74 + 0.3495 \cdot 71,6 - 0.1875 \cdot 39,78 = 27,09$

$Y_{прог}(14) = -3.0024 + 0.26 \cdot 17,72 + 0.5293 \cdot 14,21 + 0.3495 \cdot 72,5 - 0.1875 \cdot 40,27 = 26,91$

$Y_{прог}(15) = -3.0024 + 0.26 \cdot 17,26 + 0.5293 \cdot 13,68 + 0.3495 \cdot 73,4 - 0.1875 \cdot 40,76 = 26,74$

$Y_{прог}(16) = -3.0024 + 0.26 \cdot 16,8 + 0.5293 \cdot 13,15 + 0.3495 \cdot 74,3 - 0.1875 \cdot 41,25 = 26,56$

$Y_{прог}(17) = -3.0024 + 0.26 \cdot 16,34 + 0.5293 \cdot 12,62 + 0.3495 \cdot 75,2 - 0.1875 \cdot 41,74 = 26,38$

$Y_{прог}(18) = -3.0024 + 0.26 \cdot 15,88 + 0.5293 \cdot 12,09 + 0.3495 \cdot 76,1 - 0.1875 \cdot 42,23 = 26,2.$

Для получения интервального прогноза рассчитываем доверительные интервалы, используя величину отклонения от линии регрессии (U):

$$U(l) = S_y \cdot t_\alpha \cdot \sqrt{V_{прогн}} = S_y \cdot t_\alpha \cdot \sqrt{X^T{}_{прогн} \cdot (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X_{прогн}}.$$

Операции с матрицами осуществим в среде Excel с помощью встроенных математических функций.

$$X^T{}_{прогн,12} \cdot (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X_{прогн,12} = 0,93 \qquad X^T{}_{прогн,16} \cdot (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X_{прогн,16} = 1,89$$

Среднее квадратическое отклонение расчетных значений от фактических:

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0.07532} = 0.274$$

Коэффициент Стьюдента t_α для $m = 11 - 4 - 1 = 6$ степеней свободы и уровня значимости $\alpha = 0{,}05$ равен 2,45.

$U(12) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 0{,}93^{1/2} = 0{,}64$
$U(13) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 1{,}13^{1/2} = 0{,}714$
$U(14) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 1{,}36^{1/2} = 0{,}783$
$U(15) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 1{,}61^{1/2} = 0{,}853$
$Y_{прог}(12)U(12) = 27{,}270{,}648$
$Y_{прог}(13)U(13) = 27{,}090{,}715$
$Y_{прог}(14)U(14) = 26{,}910{,}783$
$Y_{прог}(15)U(15) = 26{,}740{,}853$

$U(16) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 1{,}89^{1/2} = 0{,}924$
$U(17) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 2{,}19^{1/2} = 0{,}995$
$U(18) = 0{,}274 \cdot 2{,}45 \cdot 2{,}52^{1/2} = 1{,}067$

$Y_{прог}(16)U(16) = 26{,}560{,}924$
$Y_{прог}(17)U(17) = 26{,}380{,}995$
$Y_{прог}(18)U(18) = 26{,}21{,}067$

Результаты вычислений представим в виде таблицы.

Таблица 5

Прогноз урожайности зерновых культур в Кыргызской Республике

Период	Точечный прогноз	Верхняя граница	Нижняя граница
2024 прог.	27,27	27,92	26,62
2025 прог.	27,09	27,81	26,38
2026 прог.	26,91	27,7	26,13
2027 прог.	26,74	27,59	25,88
2028 прог.	26,56	27,48	25,64
2029 прог.	26,38	27,38	25,39
2030 прог.	26,2	27,27	25,14

Источник: составлено авторами

Согласно табл. 5, имеет место снижение урожайности зерновых культур за прогнозируемый период (2024–2030 гг.).

Используя прогнозируемый объем урожая зерновых на период с 2024 по 2030 г., можно сформировать прогнозные значения итоговых показателей, опираясь на полученную регрессионную модель. Для более точной оценки возможных изменений в аграрной сфере, связанных с изменением урожайности зерновых культур, важно учесть влияние различных факторов, таких как климатические условия, агротехнические методы и социально-экономические изменения в стране. Применение регрессионной модели для прогнозирования урожайности позволяет более точно определять, как изменения в этих факторах могут отразиться на итоговых показателях в долгосрочной перспективе.

Прогнозирование с использованием модели позволяет не только выявить тенденции изменения урожайности, но и оценить риски, связанные с возможными отклонениями от прогнозируемых значений. Важно отметить, что, несмотря на предполагаемое снижение урожайности, применение более эффективных технологий и адаптация сельского хозяйства к изменениям климата могут помочь снизить возможные потери и обеспечить стабильность продовольственной безопасности страны.

Прогнозные значения итоговых показателей урожайности зерновых культур, полученные на основе регрессионной модели, могут служить основой для разработки стратегий и политики в области сельского хозяйства, направленных на повышение устойчивости аграрного сектора и улучшение экономической ситуации в стране.

Дискуссия

Рассматривая вопросы прогнозирования в сфере аграрном секторе, данная отрасль имеет специфических особенностей, определяющих необходимость традиционных подходов в прогнозировании, моделей, методов и подходов. В связи с этим следует согласиться с мнением профессоров О.А. Родионовой и Н.А. Борхунова, что государство несет ответственность за защиту внутреннего рынка. По их мнению, современная аграрная политика нуждается в обновлении в связи с изменившейся экономической ситуацией с целью создания гарантий со стороны государства для дальнейшей защиты внутреннего рынка (Родионова, Борхунов, 2015).

Ресурсный потенциал отечественного сельского хозяйства позволяет эффективно использовать организационно-экономические инструменты регулирования для прогнозирования динамичного развития отрасли (Брыжко, 2013).

Данная методология постоянно совершенствуется и адаптируется к изменяющимся условиям, что позволяет получать более точные и актуальные результаты.

Выводы

Таким образом, этапы формирования разных вариантов прогнозирования, изложенные в данной работе, представляют собой систему взаимосвязанных экономико-математических моделей, разработанных с учетом логики исследования.

Следовательно, можно утверждать, что внедрение предложенного алгоритма прогнозирования позволит определить наиболее оптимальную траекторию развития аграрного сектора экономики. При этом, важно адаптировать методологии прогнозирования к региональным условиям, учитывая их уникальные социально-экономические и природные особенности. Это будет способствовать созданию эффективных стратегий для повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса, улучшения качества жизни населения и обеспечения продовольственной безопасности. Системный подход к прогнозированию, учитывающий многообразие факторов и специфику регионов, является необходимым для успешного развития сельского хозяйства и агропромышленного производства. Это требует от исследователей и практиков постоянного обновления знаний и методов работы в данной области.

Использованная литература

1. Брыжко В.Г. Регулирование сельскохозяйственного производства: ресурсный аспект // В мире научных открытий. 2013. № 8.1 (44). С. 64–79.
2. Родионова О.А., Борхунов Н.А. Дивергенция аграрной политики // АПК: экономика, управление. 2015. № 7. С. 22–31.
3. Еременко О.В., Руденко Д.В. Концептуальные подходы к прогнозированию развития сельского хозяйства региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 9. С. 29–31.
4. Ильченко А.Н., Ксенофонтова О.Л., Канакина Г.В. Практикум по экономико-математическим методам: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. 287 с.
5. Каблучков Е.Ю. Факторы, оказывающие влияние на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства в России и за рубежом // Научный альманах Центрального Черноземья. 2015. № 1. С. 20–22.
6. https://stat.gov.kg/ru/statistics/selskoe-hozyajstvo/

УДК 631.3:63:537

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК

Бесшапошный Максим Николаевич (ORCID 0000-0001-6570-7267)[1],
Бицоев Георгий Борисович (ORCID 0009-0004-2601-5419)[1],
Хегай Иван Валерьевич (ORCID 0009-0005-2948-3434)[2]

[1]ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева,
Москва, Россия
[2]Научно-исследовательский институт «Ботанический сад им. Э. Гареева»
Национальной академии наук Кыргызской Республики,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: maks1061@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные организационные и экономические методы регулирования земельных отношений в России которые могут позитивно сказаться на развитии основных секторов аграрного производства, одним из которых выступает зерновой подкомплекс. Особое внимание уделяется законодательным аспектам, определяющим права собственников земли, а также экономическим рычагам, регулирующим рынок земли, включая земельный налог, арендную плату и рыночные регуляторы. Анализируются проблемы формирования земельного рынка и необходимость государственного участия в его регулировании для достижения устойчивого развития сельского хозяйства и защиты интересов сельских товаропроизводителей, которые могут при оптимизации мер поддержки развивать те производственные направления, которые экономически эффективны.

Ключевые слова: производство продукции АПК, земельные отношения, аграрный рынок, государственное регулирование рынка, сельское хозяйство, производственный потенциал

АГРООНӨР ЖАЙ КОМПЛЕКСИНИН ДАН ЭГИНДЕРИНИН ЭКСПОРТТУК ПОТЕНЦИАЛЫН ЖОГОРУЛАТУУ

Бесшапошный Максим Николаевич (ORCID 0000-0001-6570-7267)[1],
Бицоев Георгий Борисович (ORCID 0009-0004-2601-5419)[1],
Хегай Иван Валерьевич (ORCID 0009-0005-2948-3434)[2]

[1]ФСБЕИ ВО РГАУ – МША К.А. Тимирязев атындагы,
Москва, Орусия
[2]Илимий-изилдөө институту Ботаникалык бакча Э. Гареева атындагы
Улуттук илимдер академиясы, Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: maks1061@yandex.ru

Аннотация. Макалада Россиядагы жер мамилелерин жөнгө салуунун негизги уюштуруучулук жана экономикалык ыкмалары талкууланат, атап айтканда айыл чарба өндүрүшүнүн негизги тармактарын өнүктүрүүгө оң таасирин тийгизет. Бул ыкмалардын бири дан субкомплекси саналат. Өзгөчө көңүл жер ээлеринин укуктарын аныктоочу мыйзамдык кенештерге, ошондой эле жер базарламасынын жөнгө салуучу экономикалык багыттарга, анын ичинде жер салыгына, ижара акысын жана рынокту жөнгө салуучуларга бурулат. Айыл чарбасын туруктуу өнүктүрүүгө жетишүү жана колдоо чараларын оптималдаштыруу менен экономикалык жактан эффективдүү өндүрүш багыттарын өнүктүрө ала турган айылдык товар өндүрүүчүлөрдүн кызыкчылыктарын коргоо үчүн жер базарламасын калыптандыруу көйгөйлөрү жана аны жөнгө салууга мамлекеттин катышуусунун зарылдыгы талданган.

Негизги сөздөр: айыл чарба продукциясын өндүрүү, жер мамилелери, агрардык рынок, рынокту мамлекеттик жөнгө салуу, айыл чарбасы, өндүрүш потенциалы

INCREASING THE EXPORT POTENTIAL OF THE GRAIN SUBCOMPLEX OF THE AGRICULTURAL SECTOR

Besshaposhny Maxim Nikolaevich (ORCID 0000-0001-6570-7267)[1],
Bitsoev Georgy Borisovich (ORCID 0009-0004-2601-5419)[1],
Khegai Ivan Valerievich (ORCID 0009-0005-2948-3434)[2]

[1]FGBOU VO K.A. Timiryazev Russian State Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia
[2]Research Institute Botanical Garden named after E. Gareev of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: maks1061@yandex.ru

Abstract. The article considers the main organizational and economic methods of regulating land relations in Russia, which can positively affect the development of the main sectors of agricultural production. One of the main is the grain subcomplex. Special attention is paid to the legislative aspects that consider wich rights of land owners, as well as economic levers that regulate the land market, including land tax, rent and market regulators. The article analyzes the problems of land market formation and the need for state participation in its regulation in order to achieve sustainable agricultural developmen to protect the interests of rural producers, who can develop those production areas that are economically efficient by optimizing support measures.

Keywords: AIC production, land relations, agrarian market, state regulation of the market, agriculture, production potential

Введение

Регулирование земельных отношений в России – это один из ключевых аспектов способных повысить производственный потенциал различных секторов и направлений агропродовольственного комплекса, определяющий устойчивое развитие сельских территорий и сельскохозяйственного производства (Бесшапошный, Идаятов, 2020).

В рамках этой проблемы важную роль играют организационные и экономические методы управления производством продукции АПК, применение различных мер поддержки, как прямой, так и косвенной направленности (Бесшапошный и др., 2022).

Вопросы повышения прибыли и экономической эффективности с одной стороны, и валового производства, и урожайности основных сельскохозяйственных культур с другой, ограничения прав собственности и экономические стимулы требуют подробного рассмотрения для успешного формирования рынка сельскохозяйственной продукции и создания условий для его эффективного функционирования.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования использовались методы анализа, синтеза, графический метод, а также законодательные акты, включая Конституцию РФ, Гражданский и Земельный кодексы, а также другие нормативно-правовые документы, направленные на регулирование рынка продукции АПК (Бесшапошный, 2011). Были изучены данные по динамике оборота сельскохозяйственной продукции, рыночных цен на нее, себестоимости и ее динамике, а также объемам и размеру арендных ставок на землю в различных регионах России. Мы не случайно при рассмотрении потенциала производства продукции АПК касаемся стоимости и наличию земли, как фактора производства, прежде всего потому что земля в агропромышленном секторе выступает и площадкой под размещением основных производственных фондов, так и основным средством производства продукции, что определяет специфику применения всего комплекса экономических отношений в данном секторе (Бесшапошный, 2020).

Результаты исследования

Исследование показало, что организационные методы регулирования экономических отношений в сфере АПК, такие как установление предельных отпускных и закупочных цен, ограничения использования тех или иных технологий или изъятие определенного объема продукции с рынка не приводит к реальным положительным изменениям. В современных условиях хозяйствования становится очевидным, что прямые методы и формы воздействия сами по себе уже не эффективны, и порой вредны, особенно в долгосрочной временной перспективе. Становится очевидным, что будущее в регулировании экономики за косвенными методами воздействия, которые все более показывают свою эффективность, причем самые оптимальные косвенные методы – это экономические. Экономические методы, такие как прогрессивные ставки налогов, нормативные цены и арендная плата, направлены на создание экономических стимулов для собственников производства и арендаторов, т.е. для тех субъектов, которые

непосредственно осуществляют производство продукции, при всех рисках и вызовах, которые ставит рынок. Однако, несмотря на наличие этих инструментов, эффективный рынок продовольствия в России трансформируется медленно, требуя большего государственного вмешательства на разных этапах его развития и становления.

Дискуссия

Экономические методы управления рынком продовольственных товаров включают в себя широкий спектр специфических направлений воздействия, прежде всего таких как использование стоимостных показателей, которые помогают производителю принимать обоснованные решения относительно способов использования земли и других производственных факторов, с целью повышения экономической эффективности, а следовательно, и прибыли (Бесшапошный, Энкина, 2017). Эти методы разделяются на меры государственного регулирования, осуществляемые на федеральном уровне, уровне субъектов федерации и муниципалитетов. В их число входят нормативные цены на продукцию АПК, ставки земельного налога, компенсации при неблагоприятных условиях ведения бизнеса, таких как засуха, переувлажнения, ветровая эрозия и т.д.

Кроме того, при таком подходе более эффективно работают и такие рыночные регуляторы как факторы, влияющие на агропродовольственный рынок через спрос и предложение, цены на товары-заменители, арендные ставки, залоговые цены, связанные с предоставляемыми кредитами и другими экономическими механизмами.

Все эти методы закреплены в российском законодательстве, включая Конституцию РФ, Гражданский кодекс и Земельный кодекс, а также другие правовые акты, регулирующие вопросы экономических отношений в такой специфической сфере народного хозяйства, которой выступает сельское хозяйство.

Выводы

Дальнейший успех аграрных реформ напрямую зависит от формирования экономической модели продовольственного рынка, которая учитывала бы интересы российского общества, особенно сельских товаропроизводителей и потребителей продукции. Развитие экспорта продовольствия в данном ключе не только выступает возможностью увеличения объемов выручки и экономической эффективности производства и продажи, но и как атрибут равновесия внутреннего рынка, прежде всего, со стороны предложения.

В России уже четко очерчены контуры продовольственного рынка, и начали проявляться его особенности, однако формирование цивилизованного товарооборота потребует длительного времени и будет происходить постепенно, так как мировые рынки в настоящее время достаточно серьезно трансформируются посредством возрастания влияния нерыночных факторов, таких как санкции, квоты, торговые ограничения и т.д.

Следует отметить, что именно структурный подход к формированию рынка способен в итоге оптимизировать не только рыночный механизм, но и конъюнктуру рынка как такового, что скажется как на внутреннем, так и на внешнем контуре формирования рынка сельскохозяйственной продукции.

Для более системного видения итогов преобразований, которые необходимы можно представить основные направления трансформации продовольственного рынка следующими векторами:

1) переход от прямых мер поддержки производства и реализации продукции к косвенным;

2) повышение степени влияния государства на организацию и проведение политики протекционизма на внешних рынках продовольственной продукции;

3) увеличение капитальных вложений в научные разработки, направленные не только на повышение урожайности или продуктивности, но и на увеличение сроков хранения, что особенно важно при длительной транспортировке;

4) рассмотрение перспективы расширения экспорта продукции на развивающиеся рынки, так как население мира постоянно возрастает.

Если данные направления будут реализованы в среднесрочной и долгосрочной временной перспективе можно говорить о том, что экспортные операции станут еще более выгодны для всех участников внешнеторговых отношений, а давление предложения на внутренний рынок существенно снизится, что позитивно повлияет на финансовое состояние всех объектов экономических отношений в АПК в частности и весь агропромышленный комплекс страны в целом.

Использованная литература

1. Бесшапошный, М. Н. Предупреждение финансового кризиса для сельскохозяйственных производителей в период и после пандемии / М. Н. Бесшапошный, Г. Ф. Идаятов // Образование и право. 2020. № 4. С. 404–408.
2. Бесшапошный, М. Н. Институциональная составляющая преобразований земельных ресурсов АПК / М. Н. Бесшапошный // Казанская наука. 2011. № 4. С. 37–39.
3. Бесшапошный, М. Н. Перспективы производства и экспорта зерна в условиях трансформации аграрного производства / М.Н. Бесшапошный, Е. В. Ковалева, Е. В. Энкина // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 9. С. 86–91.
4. Бесшапошный, М. Н. Стратегия повышения экспортного потенциала России на мировом рынке зерна / М. Н. Бесшапошный // Доклады ТСХА, Москва, 3–5 дек. 2019 г. М.: Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. Вып. 292, ч. 3. С. 440–444.
5. Бесшапошный, М. Н. Теория отраслевых рынков: Практикум / М. Н. Бесшапошный, Е. В. Энкина. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 130 с.

УДК 338.439:338.57

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Васильев Николай Петрович (ORCID 0000-0002-2954-463X)

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

E-mail: v1nicolay@mail.ru

Аннотация. В статье приведен анализ ключевых показателей, характеризующих состояние продовольственного рынка региона на примере Республики Саха (Якутия). Рассмотрены показатели уровня самообеспечения основной сельскохозяйственной продукцией, их потребление, балансы ресурсов, цены и расходы домашних хозяйств на их покупку за 2012–2022 гг. и на их основе представлены выводы.

Ключевые слова: продовольственный рынок, сельское хозяйство, уровень самообеспечения, потребление, баланс ресурсов, цена, расходы

САХА РЕСПУБЛИКАСЫНЫН (ЯКУТИЯ) АЗЫК-ТҮҮЛУК РЫНОКУНУН АБАЛЫНЫН ТАЛДАУСУ

Васильев Николай Петрович (ORCID 0000-0002-2954-463X)

М.Г. Сафронов атындагы Якут айыл чарба илимий изилдөө институту «Россия Илимдер академиясынын Сибирь бөлүмүнүн Якут илимий борбору» Федералдык илимий-изилдөө борборунун федералдык мамлекеттик бюджеттик мекемесинин өзүнчө бөлүмү, Якутск, Орусия

E-mail: v1nicolay@mail.ru

Аннотация. Макалада Саха Республикасынын (Якутия) мисалында региондук азык-түлүк рыногунун абалын мүнөздөгөн негизги көрсөткүчтөрдүн анализи берилген. 2012–2022-жылдарга негизги айыл чарба продукциялары менен өзүн-өзү камсыздоо деңгээлинин көрсөткүчтөрү, аларды керектөө, ресурстук баланстар, баалар жана 2012–2022-жылдарга аларды сатып алууга чарбалык чыгымдар каралып, алардын негизинде корутундулар берилген.

Негизги сөздөр: азык-түлүк рыногу, айыл чарбасы, өзүн-өзү камсыздоо деңгээли, керектөө, ресурстардын балансы, баа, чыгаша

ANALYSIS OF THE STATE OF THE FOOD MARKET OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Vasilev Nikolai Petrovich (ORCID 0000-0002-2954-463X)

Yakut Research Institute of Agriculture – separate division of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center "Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", Yakutsk, Russia

E-mail: v1nicolay@mail.ru

Abstract. The article provides an analysis of key indicators characterizing the state of the regional food market using the Republic of Sakha (Yakutia) as an example. The indicators of the level of self-sufficiency in basic agricultural products, their consumption, resource balances, prices and household expenses for their purchase for 2012–2022 are considered and conclusions are presented based on them.

Keywords: food market, agriculture, level of self-sufficiency, consumption, balance of resources, price, expenses

Введение

Продовольственный рынок Республики Саха (Якутия) практически всегда формировался за счет ввоза извне. Это обусловлено рядом факторов, таких как отсутствие технологической базы, неблагоприятные природно-климатические условия, которые в свою очередь повышают себестоимость производства на территории республики [1, 2]. Основной целью развития продовольственного рынка было и остается увеличение объемов местного производства. В марте 2024 г. был принят Указ Главы РС (Я) «О развитии местного производства и туризма в Республике Саха (Якутия)», согласно которому одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Якутии является увеличение объема местного производства к 2030 г. в 1,5 раза по сравнению 2023 г. в денежном выражении в сопоставимых ценах. В целях реализации приоритетного направления в агропромышленном комплексе выделены восемь первоочередных мероприятий к 2030 г. [3].

Материалы и методы исследования

Информационно-эмпирической базой исследования послужили статистические данные Федеральной службы государственной статистики и ее территориального органа по Республике Саха (Якутия) и научные работы по теме исследования. Использовались методы статистические, сравнительного анализа, индуктивно-дедуктивный, абстрактно-логический, экспертно-аналитический и др.

Результаты исследования

Перед сельским хозяйством Якутии как основному источнику местных продовольственных товаров стоит немало проблем и задач, без решения которых невозможно долгосрочное развитие [4]. Перед сельским хозяйством Стратегией развития социально-экономического развития РС (Я) до 2032 г. была поставлена задача увеличения уровня самообеспечения основной сельскохозяйственной продукцией до целевых значений [5]. Уровень самообеспечения в целом выступает как основной индикатор развития местного сельхозпроизводства в Якутии. На 2022 г. целевое значение было достигнуто только по производству яиц, опережение на 0,8% (табл. 1). По остальным сельхозпродуктам целевые значения не достигнуты, наибольшая разница между значениями у категории «овощи и бахчевые культуры», отставание на 15,1%. Это не удивительно, учитывая, что за 2012–2022 гг. уровень самообеспечения вырос только по яйцам (3,8%) и картофелю (0,7%), при этом сильнее всего снизился уровень овощей и бахчевых (на 7,7%). С учетом этого достижение целевых значений к 2032 г. довольно маловероятно, за исключением яиц, если темпы прироста будут сохранены, показатель за 2017–2022 гг. вырос на 7,4%. По мясу, молоку и овощам, показатели которых сокращаются, к 2032 г. удовлетворительным результатом будет возврат к уровням 2012 г.

Таблица 1

Уровень самообеспечения основной сельскохозяйственной продукцией в Республике Саха (Якутия), %

Сельхозпродукция	Факт				Целевые значения					
	2012	2017	2022	2012 – 2022	2022	2022 ЦЗ – Ф	2027	2027 – 2022 Ф	2032	2032 – 2022 Ф
Мясо	28,5	26,5	27,1	–1,4	28	–0,9	31,2	4,1	33,4	6,3
Молоко	59,6	58,7	54,7	–4,9	59,2	–4,5	61,4	6,7	62,3	7,6
Яйцо	58,3	54,7	62,1	3,8	61,3	0,8	68,6	6,5	70,3	8,2
Картофель	60,8	62,3	61,5	0,7	64,9	–3,4	66,7	5,2	68,1	6,6
Овощи и бахчевые культуры	43,4	40	35,7	–7,7	50,8	–15,1	51,4	15,7	52,4	16,7

Источник: составлено автором по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) и [5]

В Якутии за рассматриваемый период потребление основной сельскохозяйственной продукции, часть которой производится в самой республике, претерпело изменения (табл. 2). Рациональные нормы потребления, представленные в таблице, утверждены приказом Министерства здравоохранения РФ [6]. Сильнее всего сократилось потребление населением овощей и бахчевых культур почти на 10% с 2012 г., тем самым увеличив отклонение от рациональных норм потребления до 53,6%, для сравнения в целом по России отклонение в 2 раза ниже – 25,7%. На 3,5% сократилось потребление молока и молокопродуктов, из-за чего отклонение от норм выросло до 15,5%, однако показатель лучше, чем в среднем по стране – 25,2%. Немного сократилось потребление картофеля, отклонение на 11,1%, что чуть больше среднероссийского – 6,7%. Потребление мяса сократилось на 2 кг, однако отклонение в отличие от остальных продуктов в другую сторону, превышение нормы на 17,6%, по стране также выше нормы, но чуть меньше – 5,4%. За данный промежуток выросло потребление яиц больше чем на 11%, что максимально приблизило к рациональной норме – 4,6%, по РФ потребление выше нормы на 10,8%.

Таблица 2

Потребление основной сельскохозяйственной продукции в Республике Саха (Якутия)

Наименование продуктов	Рациональные нормы потребления пищевых продуктов, кг/чел./год	Потребление основных продуктов питания в РС (Я), кг/чел./год			Потребление основных продуктов питания в РФ, кг/чел./год	Отклонение от рациональных норм потребления в 2022 г., %	
		2012 г.	2017 г.	2022 г.	2022 г.	РС (Я)	РФ
Мясо	74	89	87	87	78	17,6	5,4
Молоко	322	282	278	272	241	–15,5	–25,2
Яйцо (шт.)	260	223	221	248	288	–4,6	10,8
Картофель	90	82	84	80	84	–11,1	–6,7
Овощи и бахчевые культуры	140	72	68	65	104	–53,6	–25,7

Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики и [6]

Повышенное потребление мяса, относительно высокое молока, низкое овощей и бахчевых культур и другие особенности потребительского рынка республики, обусловлены множеством факторов, в том числе территориальными природно-климатическими условиями, региональными и этническими особенностями питания [7, 8].

Изменения, коснувшиеся потребления, связаны с изменениями в балансе ресурсов этих продуктов (табл. 3). За 2012–2022 гг. производство мяса упало на 1,1 тыс. т, при этом ввоз вырос на 3,1 тыс. т, за счет чего увеличились итоговые ресурсы. За этот же промежуток сильнее всего сократилось производство молока и молокопродуктов – 20 тыс. т, но ввоз вырос всего на 9,5 тыс. т, из-за чего годовые ресурсы сократились на 26,6 тыс. т. Баланс ресурсов яиц вырос на 38,3 тыс. т благодаря росту производства и ввоза. Производство картофеля выросло на 3,9 тыс. т, ввоз сократился на 8,6 тыс. т, однако при этом баланс сократился несопоставимо больше – 22,3 тыс. т. Это связано с резким уменьшением запасов в последние годы периода из-за одновременного сокращения производства и ввоза при неизменившейся структуре потребления. Производство овощей и бахчевых культур упало на 100 т, ввозимая продукция также сократилась на 4,9 т, настолько же и общий баланс.

Таблица 3

Баланс продовольственных ресурсов по Республике Саха (Якутия)

Наименование продуктов		2012 г.	2017 г.	2022 г.	Соотношение показателей 2022 и 2012 гг.
Мясо, тыс. т	Производство	24,5	22,4	23,4	–1,1
	Ввоз, в т.ч. импорт	61,2	64,7	64,3	3,1
	Всего ресурсов / Использование	98,3	99,5	100,9	2,6
Молоко, тыс. т	Производство	177,6	166,4	157,6	–20,0
	Ввоз, в т.ч. импорт	118,4	116,2	127,9	9,5
	Всего ресурсов / Использование	327,9	302	301,3	–26,6
Яйцо, млн шт.	Производство	129,8	121,5	155	25,2
	Ввоз, в т.ч. импорт	92,5	102,5	101,2	8,7
	Всего ресурсов / Использование	228,1	230,1	266,4	38,3
Картофель, тыс. т	Производство	69,6	75,6	73,5	3,9
	Ввоз, в т.ч. импорт	48,4	38,6	39,8	–8,6
	Всего ресурсов / Использование	157,2	159,7	134,9	–22,3
Овощи и бахчевые культуры, тыс. т	Производство	26,6	28	26,5	–0,1
	Ввоз, в т.ч. импорт	47,2	42,9	42,3	–4,9
	Всего ресурсов / Использование	95,7	92,8	90,8	–4,9

Источник: составлено автором по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия)

Одним важнейших аспектов продовольственного рынка являются цены. В Якутии цены на продовольственные товары значительно дороже, чем в среднем по России (табл. 4). Выборка продовольственных товаров исходит от того, что большинство входит в перечень социально значимых продтоваров и производится на территории Якутии. Особенно большая разница в цене на картофель и овощи – от 1,5 до 3 раз. Однако нельзя сказать, что республиканские темпы роста цен выше, чем в среднем по стране, из представленных 13 отдельных видов продтоваров по шести наименованиям среднероссийские темпы выше темпов региона. В республике цены на товары выросли как минимум на 72,2% – куры охлажденные и мороженные, как максимум более чем в 3 раза на сливочное масло.

Рост цен на продовольственные товары от периода к периоду по республике и в целом по стране отличается, например, в регионе цена на говядину за 2012–2017 гг. выросла на 46,7%, а за 2017–2022 гг. на 32,7%. За 2012–2017 гг. в Якутии рост цен на продтовары превышает рост за 2017–2022 гг. по восьми видам, по России, наоборот, за второй период опережает по восьми видам. Синхронный рост между ценами региона и страны, с разницей в пределах погрешности 10%, по говядине, сливочному маслу, сырам, картофелю и свекле. По представленным отдельным видам товаров в Якутии темп прироста цен составляет в среднем 108,1%, среднероссийский прирост – 95,4%.

В Якутии потребительские расходы за 2012–2022 гг. увеличились на 70,3%. Практически треть расходов приходится на покупку продуктов питания, прирост составил 68,4%, что чуть меньше прироста потребительских расходов, соответственно доля немного сократилась, на 0,4%. В 2012 г. больше половины продовольственных расходов приходилось на рассматриваемые сельхозпродукты, в 2022 г. их доля сократилась до 49,1%. Относительно ощутимо сократились доли расходов на мясо и молоко, совокупно на 5,3%, но на них все равно приходится больше трети расходов на продукты – 37,7%.

Таблица 4

Средние потребительские цены на отдельные виды продовольственных товаров по Республике Саха (Якутия) и Российской Федерации

Виды товаров		2012 г.	2017 г.	2022 г.	2022/2012 гг., %
Мясо, кг					
Говядина (кроме бескостного мяса)	РС(Я)	298,64	438,17	581,67	194,8
	РФ	248,47	320,34	484,17	194,9
Свинина (кроме бескостного мяса)	РС(Я)	264,60	363,16	458,28	173,2
	РФ	220,09	255,87	307,92	139,9
Куры охлажденные и мороженые	РС(Я)	162,75	202,02	280,23	172,2
	РФ	117,26	126,29	178,22	152,0
Молоко, кг					
Молоко питьевое цельное пастеризованное 2,5–3,2% жирности, л	РС(Я)	54,29	75,82	107,38	197,8
	РФ	33,88	53,45	73,37	216,6
Масло сливочное	РС(Я)	304,10	498,00	961,74	316,3
	РФ	260,84	528,83	835,77	320,4
Сыры сычужные твердые и мягкие	РС(Я)	346,78	596,71	960,64	277,0
	РФ	272,57	478,88	756,74	277,6
Яйцо, 10 шт.					
Яйца куриные	РС(Я)	68,64	84,11	118,77	173,0
	РФ	43,34	54,63	81,7	188,5
Картофель, кг					
Картофель	РС(Я)	40,41	57,09	77,17	191,0
	РФ	16,07	22,25	31,91	198,6
Овощи и бахчевые культуры, кг					
Капуста белокочанная свежая	РС(Я)	38,93	53,15	72,29	185,7
	РФ	15,65	16,14	24,12	154,1
Свекла столовая	РС(Я)	54,88	74,55	94,99	173,1
	РФ	18,59	21,61	31,8	171,1
Морковь	РС(Я)	69,29	85,08	124,12	179,1
	РФ	24,00	25,81	37,47	156,1
Огурцы свежие	РС(Я)	138,72	212,32	310,73	224,0
	РФ	91,93	148,26	176,98	192,5
Помидоры свежие	РС(Я)	130,00	205,87	323,42	248,8
	РФ	83,06	142,65	147,98	178,2

Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия)

Таблица 5

Потребительские расходы и структура расходов на покупку продуктов питания в Республике Саха (Якутия)

Показатель	2012 г.	2017 г.	2022 г.	2022/2012 гг.
Потребительские расходы				
руб.	15 449,00	22 611,50	26 316,40	170,3
%	100	100	100	–
Расходы на покупку продуктов питания				
руб.	5 078,00	6 922,80	8 549,30	168,4
%	32,9	30,6	32,5	–0,4
Структура расходов на покупку продуктов питания, %				
Мясо и мясопродукты	28,6	26,1	25,7	–2,9
Молоко и молочные продукты	14,4	15,7	12,0	–2,4
Яйца	1,7	1,7	2,0	0,3
Картофель	2,0	2,0	1,5	–0,5
Овощи и бахчевые	7,4	7,8	7,9	0,5
Прочее	45,9	46,7	50,9	5,0

Источник: составлено автором по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия)

Дискуссия

Продовольственный рынок Республики Саха (Якутии) имеет свои региональные особенности. Цель повышения производства местной сельскохозяйственной продукции за рассмотренный период не имела успехов. Уровень самообеспечения основной сельскохозяйственной продукцией вырос только по картофелю и яйцам, целевое значение достигнуто только по последним. Соответственно производство остальных продуктов сократилось, при этом сокращение не было полностью компенсировано увеличением ввозимой продукции за исключением мяса и яиц. Потребление основных сельскохозяйственных продуктов не соответствует рациональным нормам, при этом отклонение в большинстве случаев растет. Выделяется сильнее всего потребление овощей и бахчевых культур, отклонение выросло до 53,6%.

Цены на рассмотренные сельскохозяйственные продовольственные товары в республике выросли в среднем более чем в 2 раза, что быстрее среднероссийских темпов. Цены в Якутии изначально были выше, чем по стране, особенно на продукцию растениеводства, вплоть до более чем в 3 раза. Потребительские расходы выросли на 70,3%, в том числе на продукты питания 68,4%. Структура расходов на покупку сельскохозяйственных продуктов постепенно меняется, расходы на них в целом упали на 5%, но при этом они все равно занимают около половины этих расходов.

Сокращение потребления и расходов на продукты питания основных сельскохозяйственных продуктов связано с экономической и физической доступностью. В категории мясо, предложение практически не изменилось за счет ввоза, цены выросли почти в 2 раза, избыточное согласно рациональным нормам потребление немного упало и расходы на покупку сокращаются. Производство и ввоз молока и молокопродуктов сократились наиболее ощутимо, соответственно предложение, цены кардинально выросли в целом по стране, из-за чего население стало потреблять меньше и сокращать расходы. Потребление яиц и расходы на их покупку выросли, за счет увеличения предложения и относительной экономической доступности как источника животного белка в сравнении мясной и молочной продукцией, несмотря на сопоставимый с некоторыми их позициями рост цен. Предложение растениеводческой продукции сократилось, цены выросли в среднем в 2 раза, из-за чего потребляют меньше при незначительных изменениях расходов на их покупку.

Выводы

В целом за 2012–2022 гг. кардинальных изменений в продовольственном рынке Якутии нет, однако наблюдается отрицательная тенденция развития. Сокращение предложения, не только из-за спада местного производства, но и ввоза, увеличение отклонения от рациональных норм потребления, высокие темпы роста цен и низкие темпы сокращения расходов на продукты питания. Для удержания цен, необходимо увеличить предложение, а для этого не делать ставку только на местное производство, но и развивать ввоз, в том числе и импорт. Налаживать и развивать логистические маршруты, в том числе в сотрудничестве со странами СНГ, тем самым создавая здоровую конкурентную среду для развития местного производства.

Использованная литература

1. Иванов В.С. Оценка уровня развития продовольственного рынка Республики Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 12. С. 61–65.
2. Дарбасов В.Р., Охлопков М.Н., Федорова Е.Я. Анализ и оценка продовольственного рынка Республики Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19, № 4 (487). С. 755–777. DOI 10.24891/re.19.4.755.
3. О развитии местного производства и туризма в Республике Саха (Якутия): Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 28.03.2024 № 269 [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/1400202404020023 (дата обращения: 12.08.2024).
4. Тарасов М.Е., Малышева М.С., Тарасова-Сивцева О.М. Проблемы развития сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) // Вестник АГАТУ. 2024. № 2 (14). С. 122–132.
5. О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 г. с целевым видением до 2050 г.: Закон Республики Саха (Якутия) от 19.12.2018 № 2077-3 N 45-VI [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/550299670 (дата обращения: 12.08.2024).
6. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (с изм. на 30 декабря 2022 г.): Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 № 614 [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/420374878 (дата обращения: 12.08.2024).
7. Охлопков М.Н., Федорова Е.Я. Анализ и оценка современного состояния продовольственного рынка Республики Саха (Якутия) // АПК: экономика, управление. 2021. № 12. С. 69–78. DOI 10.33305/2112-69.
8. Дарбасов В.Р., Баишева В.М., Федорова Е.Я., Охлопков М.Н. Особенности развития продовольственного рынка Якутии: оценка уровня потребления продуктов питания и продовольственного обеспечения населения // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 2 (50). С. 28.

УДК 338.431.7:631.16(470.62/.67)

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА И ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Кащаев Игорь Валентинович (ORCID 0000-0003-0707-307X)

Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр,
Ставрополь, Россия
E-mail: kiv_76@mail.ru

Аннотация. Устойчивое социально-экономическое развитие сельских территорий зависит от аграрно-промышленного комплекса, который обеспечивает продовольственную безопасность, экономический рост и социальное благополучие территории и населения. Современное экономическое состояние сельскохозяйственной деятельности обусловлено наличием как потенциальных условий: демографические, природные, климатические, системы расселения и др., так и умением максимально эффективно использовать эти факторы в производственно-хозяйственной деятельности. В статье применена оценочная система, состоящая из показателей, учитывающих наличие ресурсов и отражающая экономическую динамику показатели эффективности их использования. Именно такой анализ служит основой стратегии устойчивого пространственного развития сельских территорий аграрных регионов.

Ключевые слова: муниципальные образования, устойчивое развитие, сельские территории, сельское хозяйство

ПОТЕНЦИАЛДЫ ЖАНА НАТЫЙЖАЛУУЛУКТУ ТАЛДОО ТҮНДҮК КАВКАЗ АЙМАКТАРЫ

Кащаев Игорь Валентинович (ORCID 0000-0003-0707-307X)

Түндүк Кавказ федералдык илимий агрардык борбору,
Ставрополь, Орусия
E-mail: kiv_76@mail.ru

Аннотация. Айыл аймактарынын туруктуу социалдык-экономикалык өнүгүүсү азык-түлүк коопсуздугун, экономикалык өсүштү жана аймактын жана калктын социалдык жыргалчылыгын камсыз кылган агрардык өнөр жай комплексине көз каранды. Айыл чарба ишинин азыркы экономикалык абалы потенциалдуу шарттардын болушу менен шартталган: демографиялык, табигый, климаттык, отурукташтыруу системалары ж.б., Ошондой эле бул факторлорду өндүрүштүк-чарбалык иште максималдуу натыйжалуу колдоно билүү. Макалада ресурстардын бар экендигин эске алган жана аларды пайдалануунун натыйжалуулугунун экономикалык динамикасын чагылдырган көрсөткүчтөрдөн турган баалоо тутуму колдонулган. Дал ушундай талдоо агрардык региондордун айыл аймактарын туруктуу мейкиндикти өнүктүрүү стратегиясынын негизи катары кызмат кылат.

Негизги сөздөр: муниципалитеттер, туруктууөнүгүү, айылжерлери, айылчарбасы

POTENTIAL AND EFFECTIVENESS ANALYSIS REGIONS OF THE NORTH CAUCASUS

Kashchaev Igor Valentinovich (ORCID 0000-0003-0707-307X)

North Caucasus Federal Scientific Agricultural Center,
Stavropol, Russia
E-mail: kiv_76@mail.ru

Abstract. Sustainable socio-economic development of rural areas depends on the agricultural-industrial complex, which ensures food security, economic growth and social well-being of the territory and population. The current economic state of agricultural activity is determined by the presence of both potential conditions: demographic, natural, climatic, settlement systems, etc., and the ability to use these factors as efficiently as possible in production and economic activities. The article uses an evaluation system consisting of indicators that take into account the availability of resources and indicators of the efficiency of their use reflecting economic dynamics. It is this analysis that serves as the basis for the strategy for sustainable spatial development of rural areas of agricultural regions.

Keywords: municipalities, sustainable development, rural areas, agriculture

Введение

Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) объединяет семь субъектов федерации с богатым, но крайне дифференцированными потенциалом и территориально-хозяйственными системами. В округе находятся 5,5% сельскохозяйственных угодий России, проживает 13,7% сельского населения страны, работают 15,1% занятых в аграрном секторе, сосредоточено 9,6% предприятий агропромышленного комплекса. Вклад в общий объем валовой продукции составляет 8,2%, сальдированный финансовый результат – свыше 4,1% общероссийского. В округе производится 8,2% зерновых и зернобобовых, 15,6% овощей, 27,6% плодов и ягод, 6,1% мяса скота и птицы, 8,9% молока и 48,6% шерсти. Сельское население составляет почти половину жителей СКФО. Наряду с этим, социально-экономическая ситуация в субъектах характеризуется отставанием от среднероссийского уровня по основным показателям хозяйственной деятельности, низкой отдачей от использования имеющегося потенциала, дотационностью бюджетов и асимметричностью развития его субъектов. Подавляющее большинство регионов Округа имеют напряженное социально-экономическое состояние и обладают различным потенциалом выхода из него.

Определяющая роль аграрной сферы в функционировании территориально-производственных процессов и систем актуализирует необходимость оценки потенциала сельских территорий и анализа социально-экономической эффективности его использования. Сельская территория представляет собой относительно целостную социально-экономическую систему, включающую территориальную организацию, население, производственно-хозяйственное функционирование и экономические результаты [1].

Целью исследования является систематизация и оценка поселенческой сети и системы расселения сельских территорий субъектов округа. Полученные результаты предлагаются для разработки социально-экономических проектов и прогнозов по совершенствованию системы расселения региона, направлений корректировки демографических процессов и обоснования региональных экономических стратегий развития сельских территорий СКФО.

Материалы и методы

Теоретическую и методическую основу исследования составили монографический, аналитический, статистические, абстрактно-логический, графический, расчетно-конструктивный методы, а так же приемы системного анализа с учетом сопоставимости федеральных, региональных и муниципальных сведений. Информационной базой являются материалы и базы данных периодической и оперативной статистической отчетности, формируемые Управлением Федеральной службы государственной статистики по СКФО. Данные позволяют определить сельскохозяйственный потенциал регионов, уровень его развития и эффективность использования. Основываясь на этом, методом балльно-рейтинговой оценки, осуществлена систематизация регионов СКФО.

Результаты исследований

Территориальная организация может быть муниципальной или административно-территориальной. Для местного самоуправления имеется более чем достаточное разнообразие возможностей организации муниципальных образований. Вся территория разграничивается между поселениями, которые подразделяются на сельские и городские. В Российской Федерации двухуровневая система местного самоуправления. Система территориальной организации местного самоуправления в СКФО, составленная автором на основе данных Федеральной службы государственной статистики и Управления Федеральной службы государственной статистики по СКФО [5, 6], представлена всеми формами за исключением территорий городов федерального значения (табл. 1).

Таблица 1

Территориальная организация местного самоуправления на 01.01.2023 г.

Субъект	Муниципальные образования – всего	В том числе		
		I уровня		II уровня
		всего	сельские поселения	
РФ	18 402	15 815	14 580	2587
СКФО	1417	1275	1242	142
РД	762	712	701	50
РИ	45	37	36	8
КБР	132	119	112	13
КЧР	100	88	83	12
РСО–А	111	102	97	9
ЧР	234	217	213	17
СК	33	–	–	33
max/min	23,1	19,2	19,5	17,8

Муниципальные образования могут содержать в своем составе несколько населенных пунктов (до 15 и более). Особая система сложилась в Ставропольском крае, где созданы только округа – муниципальные образования второго уровня. В структуре муниципальных образований СКФО на долю муниципальных образований – сельских поселений приходится 88%, а в республиках Дагестан и Чечня их доля превышает 90%. Обращает на себя внимание размах асимметрии показателей, который составил соответственно 23,1; 19,2; 19,5; 17,8 раз. Действительно, численность муниципальных образований варьирует от 33 в Ставропольском крае до 762 в Республике Дагестан, причем в самом крупном по территории субъекте округа (Ставропольский край), муниципальных образований в полтора раза меньше, чем в самом маленьком по территории (Республика Ингушетия).

Муниципальная территориальная система разбивается на муниципальные образования и дальше делиться не может. Соответственно, некоторые регионы с уникальными особенными территориальными системами, не могут быть проанализированными ниже уровня муниципалитета. Административно-территориальное деление обладает более широким территориальным охватом, поскольку включает в себя разделение на более крупные (области, районы, округи) и более мелкие (города, поселения) административные единицы.

Административно-территориальное деление включает в себя установление различных административных единиц в определенной иерархии сверху вниз. Административно-территориальное деление субъектов СКФО содержит так же два уровня: города регионального значения и районы (участки), которые в свою очередь включают города, поселки, сельские населенные пункты (табл. 2) [5, 6].

Таблица 2

Административно-территориальная организация на 01.01.2023 г.

Субъект	II		I				Всего населенных пунктов
	Города регионального значения	Районы (участки)	Города	Поселки городского типа	Сельские населенные пункты		
					всего	в том числе без населения	
Российская Федерация	599	2062	1118	1179	153 157	24 751	155 454
Северо-Кавказский федеральный округ	34	115	59	34	3335	136	3428
Республика Дагестан	10	42	10	18	1604	34	1632
Республика Ингушетия	5	4	5	–	117	66	122
Кабардино-Балкария	3	10	8	–	172	1	180
Карачаево-Черкессия	2	10	4	8	137	2	149
РСО – Алания	1	8	6	1	211	11	218
Чеченская Республика	3	15	7	–	360	12	367
Ставропольский край	10	26	19	7	734	10	760
max/min	10,0	10,5	4,8	18,0	13,7	66,0	13,4

Анализ сельских населенных пунктов субъектов СКФО показал, что 80% сельских населенных пунктов округа расположены в трех субъектах: Республика Дагестан, Ставропольский край и Чеченская Республика, а самый урбанизированный субъект округа – Ставропольский край, имеющий 19 городов, 10 из которых являются городами регионального значения.

По мнению некоторых ученых, обе территориальные системы организации гармонично включают в себя исторически сложившиеся системы расселения, включающие пространственное размещение населения и его функциональные территориальные взаимосвязи [2, 7, 10]. Для городской и сельской местности характерны различные системы поселений, которые в процессе развития переформатировались в систему расселения. Наиболее распространенными характеристиками формального описания расселения являются: средняя плотность населения и поселений, коэффициент территориальной концентрации населения, демографический потенциал, людность населенных пунктов, соотношение городского и сельского поселений и др. Информация для их расчетов представлена в табл. 3 [5, 6].

Таблица 3

Характеристики системы расселения на 01.01.2023 г.

Субъект	Численность населения, чел.		Общая земельная площадь, тыс. га		Плотность сети сельских населенных пунктов (в расчете на 1000 км^2), ед.	Средняя людность сельских населенных пунктов, чел.
	всего	в том числе сельского	всего	в том числе сельскохозяйственные угодья		
Российская Федерация	146 447 424	36 791 861	1 712 500,0	221 800,0	11,2	240
СКФО	10 205 730	5 040 439	17 043,9	12 066,9	5,1	1511
Республика Дагестан	3 209 781	1 759 290	5 027,0	3 348,2	3,1	1097
Республика Ингушетия	519 078	234 425	310,4	198,7	2,7	2004
Кабардино-Балкария	903 266	435 622	1 247,0	695,8	7,3	2533
Карачаево-Черкессия	468 444	274 642	1 427,7	664,6	10,4	2005
РСО – Алания	680 748	250 607	798,7	400,7	3,8	1188
Чеченская Республика	1 533 209	948 470	1 617,1	971,3	4,5	2635
Ставропольский край	2 891 204	1 137 380	6 616,0	5 787,6	9,0	1550
max/min	6,2	7,5	21,3	29,1	3,9	2,4

Северо-Кавказский традиционной сельский федеральный округ с внутри региональной дифференциацией факториальных показателей населения и его расселения. Можно выделить три самых сельских субъекта – Чеченская Республика, Карачаево-Черкесская Республика и Республика Дагестан, в которых сельское население составляет 62; 59 и 55% соответственно. В силу особенностей конфигурации сети расселения, географических различий, плотности населения, уровня освоенности территории округа отмечаются значительные различия в среднем размере сельских населенных пунктов – от 2635 чел. в Чеченской Республике до 1097 чел. в Республике Дагестан.

В СКФО сельское хозяйство имеет главенствующее значение и является основной отраслью экономической деятельности. Производственно-экономические результаты сельскохозяйственной деятельности СКФО представлены в табл. 4 [5, 6], в том числе самый важнейший показатель – сальдированный финансовый результат, дисбаланс по которому в регионе составил немыслимые 954 раза.

Таблица 4

Показатели производственно-хозяйственной деятельности и экономические результаты сельского хозяйства за 2022 г.

Субъект	Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), млн руб.	Сальдированный финансовый результат в сельском хозяйстве (прибыль минус убыток), млн руб.	Рентабельность, %				Среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве, тыс. чел.
			растениеводство		животноводство		
Российская Федерация	8 563 466,0	650 318,0	34,9		11,5		4 465,7
СКФО	705 948,0	26 708,0	30,5		11,6		675,5
Республика Дагестан	188 328,0	709,0	28,0	*6*	10,7	*5*	216,3
Республика Ингушетия	20 147,0	169,0	23,8	*4*	1,7	*4*	37,2
Кабардино-Балкария	84 382,0	286,0	12,1	*2*	21,0	*7*	72,6
Карачаево-Черкессия	40 714,0	642,0	25,1	*5*	–44,1	*1*	25,8
РСО – Алания	43 081,0	26,0	13,7	*3*	–	*3*	23,3
Чеченская Республика	50 861,0	71,0	1,6	*1*	–43,2	*2*	122,0
Ставропольский край	278 435,0	24 805,0	32,7	*7*	11,9	*6*	178,3
max/min	13,8	954,0	20,4		–		9,3

Анализ основного относительного показателя результативности сельскохозяйственной деятельность (рентабельности) свидетельствует об эффективном функционировании растениеводческих отраслей во всех субъектах округа. Что касается животноводства, то в пяти регионах Северного Кавказа они прибыльно. Исключение составляют Чеченская Республика и Карачаево-Черкесская Республика, причем полученный в них убыток в животноводческих отраслях более чем в 2 раза выше доходности прибыльных субъектов. Неустойчивость экономической отдачи свидетельствует о системных недоработках в понимании процессов, проходящих непосредственно на сельских территориях, и о низкой эффективности действующих программ развития сельского хозяйства в отдельных субъектах СКФО [3, 9].

Дискуссия

Для систематизации регионов по показателям территориальной организации поселений, населения, производственно-хозяйственного функционирования и экономических результатов, используем индексный метод и суммы баллов, предложенные российскими и белорусскими учеными, скорректированные на специфику региона [4, 8]. Структурирование регионов СКФО основана на расчете и сопоставлении двух групп показателей, характеризующих базовые основы сельской территории (потенциал) и результативность (эффективность) его использования. Они рассчитаны на основе информации из предыдущих таблиц. Исходя из логики исследования, в каждой группе взяты шесть интегральных относительных показателей. Первая группа (табл. 5) – характеризует сельскую территорию и расселение (удельный вес муниципальных образований – сельских поселений, соотношение городского и сельского населения, удельный вес сельских населенных пунктов, плотность населения, удельный вес сельского населения, удельный вес сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади).

Таблица 5

Показатели оценки системы расселения и сельских территорий за 2022 г.

Субъект		Удельный вес, %								Плотность населения, чел. на 1 км^2		Соотношение сельского и городского населения	
		муниципальныхобразований – сельских поселений		сельских населенных пунктов		сельского населения		сельскохозяйственных угодий					
Российская Федерация		79,23		98,52		25,12		12,95		8,6		0,34	
СКФО		87,65		97,29		49,39		70,80		59,9		0,98	
Республика Дагестан	*35*	91,99	*7*	98,28	*7*	54,81	*5*	66,60	*6*	63,9	*5*	1,21	*5*
Республика Ингушетия	*17*	80,00	*2*	95,90	*3*	45,16	*3*	64,01	*5*	143,1	*1*	0,82	*3*
Кабардино-Балкария	*21*	84,85	*4*	95,56	*2*	48,23	*4*	55,80	*3*	72,4	*4*	0,93	*4*
Карачаево-Черкессия	*24*	83,00	*3*	91,95	*1*	58,63	*6*	46,55	*1*	32,8	*7*	1,42	*6*
РСО – Алания	*17*	87,39	*5*	96,79	*5*	36,81	*1*	50,17	*2*	85,2	*3*	0,58	1
Чеченская Республика	*32*	91,03	*6*	98,09	*6*	61,86	*7*	60,06	*4*	98,0	*2*	1,62	*7*
Ставропольский край	*22*	–	*1*	96,58	*4*	39,34	*2*	87,48	*7*	43,7	*6*	0,65	*2*
max/min		1,15		1,07		1,68		1,88		4,36		2,78	

Источник: составлено автором

Вторая группа (табл. 6) – показатели эффективности аграрной экономики сельской территории (продукция сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий; в фактически действовавших ценах) на душу населения, сальдированный финансовый результат на 1 жителя, сальдированный финансовый результат на 1 работающего в отрасли, сальдированный финансовый результат на 1 га сельхозугодий, рентабельность растениеводства и рентабельность животноводства).

Таблица 6

Показатели эффективности сельского хозяйства за 2022 г.

Субъект		Продукция сельского хозяйства на 1 жителя, млн руб.		Сальдированный финансовый результат на 1 га сельскохозяйственных угодий, руб.		Сальдированный финансовый результат на 1 жителя, руб.		Сальдированный финансовый результат на 1 работающего, руб.	
Российская Федерация		58 474,7		2 932,0		4 440,6		145 625,1	
СКФО		69 171,7		2 213,3		2 617,0		39 538,1	
Республика Дагестан	*23*	58 673,2	*3*	211,8	*3*	220,9	*3*	3 277,9	*3*
Республика Ингушетия	*25*	38 813,0	*2*	850,5	*5*	325,6	*5*	4 543,0	*5*
Кабардино-Балкария	*27*	93 418,8	*6*	411,0	*4*	316,6	*4*	3 939,4	*4*
Карачаево-Черкессия	*29*	86 913,3	*5*	966,0	*6*	1 370,5	*6*	24 883,7	*6*
РСО – Алания	*14*	63 284,8	*4*	64,9	*1*	38,2	*4*	1 115,9	*2*
Чеченская Республика	*9*	33 172,9	*1*	73,1	*2*	46,3	*2*	582,0	*1*
Ставропольский край	*41*	96 304,2	*7*	4 285,9	*7*	8 579,5	*7*	139 119,5	*7*
max/min		2,9		66,1		224,6		239,1	

Источник: составлено автором

Основываясь на этом, был рассчитан рейтинговый балл субъекта СКФО по каждому показателю. Субъект с наилучшим значением показателя получает наивысший балл, равный 7, а с наименьшим значением – 1. Баллы в таблицах указаны курсивом. Итог по каждой группе определен как сумма баллов всех входящих в группу показателей и представлен на рисунке.

Систематизация регионов Северо-Кавказского федерального округа
по характеристикам поселенческой сети и системы расселения сельских территорий. *Источник*: составлено автором

По сумме значений рейтинговых баллов проведено ранжирование регионов по уровню потенциала, а впоследствии и по эффективности его использования. Все субъекты Северо-Кавказского федерального округа условно систематизированы на три уровня потенциала и эффективности его использования: высокий, средний и низкий. Выявлено, что некоторые регионы располагают значительным потенциалом развития сельских территорий. Следует выделить крупнейшие по потенциалу в них заложенному: Республика Дагестан и Чеченская Республика, имеющих наивысшие показатели по удельному весу сельских населенных пунктов, сельского населения и сельскохозяйственных угодий. Потенциал, в них существующий имеет целостный набор основных элементов для развития сельских территорий. Тем не менее по эффективности его использования лидируют Ставропольский край и Карачаево-Черкесская Республика, более чем в 200 раз опережая по показателям другие регионы СКФО.

Неравномерность в уровне потенциальных и реализованных возможностей свидетельствует о том, что даже у похожих по природно-климатическим характеристикам субъектов отмечается асимметрия и дифференциация в величине рассматриваемых показателей и их соотношения. Поэтому смеем предположить, что это сформировано выбранной регионом стратегией развития агропромышленного комплекса и сельскохозяйственного производства и проведенная систематизация это подтверждает.

Выводы

Структура основных элементов сельскохозяйственной экономики субъектов СКФО характеризуется крайне низкой сбалансированностью, инерционностью и инновационной восприимчивостью в комплексном системном развитии. В результате подавляющее большинство регионов имеют депрессивное социально-экономическое состояние и обладают различным потенциалом выхода из него. Определяющая роль сельского образа жизни и аграрной сферы в территориально-хозяйственных системах округа актуализирует необходимость прорывных инновационных, технологических и институциональных преобразований отрасли с учетом имеющейся специфики территории и системы расселения.

Срез результатов субъектов региона и анализ показателей позволяет сделать вывод о существенном различии субъектов по территориальной организации, системам расселения, демографической ситуации, результативности уровня социально-экономического развития. Сложившаяся асимметрия сельских территорий и поселенческих систем в условиях дифференцированного социально-экономического развития требуют инновационно-прорывного подхода в реализации системы мер по развитию сельских территорий Северо-Кавказского федерального округа. Государственное регулирование и разработка мер государственной поддержки территорий должны осуществляться с учетом конкретных особенностей сельского расселения и сельской территории.

Использованная литература

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие Северо-Кавказского федерального округа»: утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 309 (с изм. на 16 декабря 2021 г.) [Электронный ресурс] // Кодекс. URL: https://docs.cntd.ru/document/499091772 (дата обращения: 30.06.2024).
2. Кащаев И.В. Концептуальные механизмы повышения устойчивости сельскохозяйственной деятельности субъектов Северо-Кавказского федерального округа / И. В. Кащаев, Е. Н. Криулина // АПК: Экономика, управление. 2022. № 1. С. 3–8. URL: http://apk-eu.ru/article/571.
3. Перова, А. Е. Оценка эффективности государственной поддержки отечественного сельскохозяйственного товаропроизводителя / А. Е. Перова // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 04-1 (58). С. 152–157. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-gosudarstvennoy-podderzhki-otechestvennogo-selskohozyaystvennogo-tovaroproizvoditelya/viewer.
4. Родионова, О. А. Межотраслевое распределение бюджетной поддержки при реализации проектно-процессного подхода / О. А. Родионова, А. А. Перцев // АПК: Экономика, управление. 2021. № 5. С. 38–43. URL: http://apk-eu.ru/article/486.
5. Социально-экономическое положение федеральных округов – 2020 г. [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_20/Main.htm (дата обращения: 04.07.2024).
6. Управление Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу [Электронный ресурс] // Управление Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу. URL: https://stavstat.gks.ru/ (дата обращения: 21.06.2024).
7. Шик, О. В. Исследование системы бюджетной поддержки аграрного сектора в России / О. В. Шик, Е. В. Серова, Р. Г. Янбых // Вопросы государственного и муниципального управления. 2020. № 2. С. 145–167. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sistemy-byudzhetnoy-podderzhki-agrarnogo-sektora-v-rossii/viewer.
8. Aliev, F. M., Imashova, D. G., Sheykhova, P. M., Kamalova, P. M. (2017) Regional Peculiarities of State Support for Agriculture. E. G. Popkova, *Russia and the European Union: Development and Perspectives. Contributions to Economics* (pp. 69-74). New York, United States / NY 10013: Springer. DOI 10.1007/978-3-319-55257-6_10.
9. Glotova, I. I., Tomilina, E. P., Klishina, Y. E., Uglitskikh, O. N., Agarkova, L. V. (2018) The Current State Of The State Support For Agriculture In The Region. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Siences*, 9 (6), 1926+. Prodatur, 00000, India. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37103052.
10. Neganova, V. P., Dudnik, A. V. (2018) Improving the State Support of Agriculture in a Region. *Ekonomika regiona-economy of region*, 14 (2), 651–662. DOI 10.17059/2018-2-25.

УДК 637.623

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ШЕРСТЯНОГО СЕКТОРА В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Кванг Сог Чу (ORCID 0009-0006-9315-0068),
Кумашев Мурат Рахимович (ORCID 009-0004-4415-7365),
Саккараева Джамиля Джаманкуловна (ORCID 0009-0000-6706-5798)

KOPIA центр,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: kumashevmurat80@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен современный уровень развития шерстяного сектора в Кыргызской Республике. Приведена информация по ситуации с качеством производимой шерсти в республике и утилизация нереализованной шерсти. Дается анализ по структурам сельхозугодий, по поголовью овец и коз по территории, по численности примерному породному составу

овец и коз, по среднему настригу и реализация шерсти. Дана подробная информация о видах, химическом составе и характеристиках шерсти. Приведены расчеты по определению количества нереализованного шерсти и его влияния на окружающую среду. Очевидным выходом из создавшейся ситуации видится в государственной поддержке с целью возрождение селекционно-племенных работ по развитию тонкорунного овцеводства в Кыргызской Республике, необходимости восстановления цепочки добавленной стоимости и логистики по глубокой переработки шерсти, в производстве органического удобрения из оставшейся грубой шерсти и отходов. На основе данной статьи можно сделать вывод, что шерсть является полностью натуральным возобновляемым природным ресурсом, при правильном использовании которого обеспечиваются устойчивое экономическое развитие и снижение негативного влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: сельское хозяйство, производство сельскохозяйственной продукции, животноводство, овцеводство, меринос, тонкорунная шерсть, грубая шерсть, органическое удобрение, экономика, Кыргызская Республика

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЖҮН ТАРМАГЫН ӨНҮКТҮРҮҮ ДИНАМИКАСЫНЫН НЕГИЗГИ КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ

Кванг Сог Чу (ORCID 0009-0006-9315-0068),
Кумашев Мурат Рахимович (ORCID 009-0004-4415-7365),
Саккараева Джамиля Джаманкуловна (ORCID 0009-0000-6706-5798)

KOPIA центр, Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: kumashevmurat80@gmail.com

Аннотация. Макалада Кыргыз Республикасындагы жүн тармагынын өнүгүүсүнүн азыркы деңгээли каралган. Республикада одурулгон жундун сапаты жана сатылбай калган жунду жок кылуу абалы жонундо маалымат берилген. Айыл чарба жерлеринин структурасын, аймактар боюнча кой-эчкилердин санын, кой-эчкинин болжолдуу породалык курамын, жундун орточо кыркылышына жана сатылышына талдоо берилген. Жүндүн түрлөрү, химиялык курамы жана өзгөчөлүктөрү тууралуу кеңири маалымат берилген. Сатылбай калган жүндүн көлөмүн жана анын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин аныктоо үчүн эсептөөлөр келтирилген. Мындай абалдан чыгуунун ачык-айкын жолу Кыргыз Республикасында уяң жүндүү кой чарбасын өнүктүрүү үчүн селекциялык-асыл тукум иштерин жандандыруу, кошумча нарк чынжырын калыбына келтирүү жана жүндү терең иштетүү үчүн логистика, калган кесек жундон жана калдыктардан органикалык жер семирткичтерди чыгарууда. Бул макаланын негизинде жүн толугу менен табигый, кайра жаралуучу жаратылыш ресурсу болуп саналат, ал туура пайдаланылса экономиканын туруктуу өнүгүүсүн камсыздайт жана айлана-чөйрөгө терс таасирин азайтат деген жыйынтыкка келүүгө болот.

Негизги сөздөр: айыл чарбасы, айыл чарба өндүрүшү, мал чарбачылыгы, кой чарбасы, меринос, уяң жүн, уяң жүн, органикалык жер семирткич, экономика, Кыргыз Республикасы

KEY INDICATORS OF THE DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF THE WOOL SECTOR IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Kwang Seok Chu (ORCID 0009-0006-9315-0068),
Kumashev Murat Rahimovich (ORCID 009-0004-4415-7365),
Sakkaraeva Jamila Jamankulova (ORCID 0009-0000-6706-5798)

KOPIA center,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: kumashevmurat80@gmail.com

Abstract. The article examines the current level of development of the wool sector in the Kyrgyz Republic. Information is provided on the situation with the quality of wool produced in the republic and the disposal of unsold wool. An analysis is given on the structure of agricultural land, on the number of sheep and goats by territory, on the number of approximate breed composition of sheep and goats, on the average shearing and sale of wool. Detailed information about the types, chemical composition and characteristics of wool is given. Calculations are provided to determine the amount of unsold wool and its impact on the environment. The obvious way out of this situation is seen in government support for the purpose of reviving selection and breeding work for the development of fine-wool sheep breeding in the Kyrgyz Republic, the need to restore the value chain and logistics for deep processing of wool, in the production of organic fertilizer from the remaining coarse wool and waste. Based on this article, we can conclude that wool is a completely natural, renewable natural resource, which, if used correctly, ensures sustainable economic development and reduces the negative impact on the environment.

Keywords: agriculture, agricultural production, livestock breeding, sheep breeding, merino, fine wool, coarse wool, organic fertilizer, economy, Kyrgyz Republic

Введение

Одной из ведущих отраслей животноводства в Кыргызской Республике является овцеводство. Это связано с уникальными природно-климатическими и экономическими условиями, связанными с горным характером рельефа территории, а также многовековыми традициями кыргызского народа.

Анализ темпов развития овцеводства в республике показывает, что в целом производство, заготовка и технология переработки изделий овцеводства не отвечает современным требованиям. Уникальная способность овец давать высококачественную тонкорунную шерсть стимулировала развитие легкой промышленности в Кыргызской Республике и в других странах СНГ. Такая шерсть, особенно меринос, ценилась очень высоко, а ее производство приносило стабильную хорошую прибыль.

За годы независимости поголовье тонкорунных овец мериносов, сильно сократилось, если к 90-м годам прошлого столетия производство в Кыргызстане достигали 40 тыс. т тонкорунной шерсти, доля овец мериносов достигала 80%, то в последние годы из-за развала системы планового управления в сельском хозяйстве а также породами овец со стороны государственных органов, реорганизации государственных предприятии текстильной отрасли привело к разрушению цепочки добавленной стоимости между производителями шерсти и перерабатывающими предприятиями.

С переходом Кыргызской Республики к рыночной экономике многие достижения в развитии тонкорунного овцеводства были утрачены. Поголовье овец резко сократилось, а племенные и продуктивные качества животных значительно ухудшились. Некоторые племенные овцеводческие хозяйства и многие фермы прекратили свое существование. Появились частные фермы, крестьянские хозяйства и кооперативы, в которых селекционная работа не велась на прежнем уровне.

Эти изменения имели негативные последствия и привели к нарушению частными фермерскими хозяйствами планового породного районирования, разведению овец на бессистемной основе и, в итоге, к ухудшению качества производимой шерсти. Соответственно, объемы производства тонкой мериносовой шерсти в республике упали. Многие частные хозяйства стали специализироваться лишь на производстве мяса баранины, не обращая внимания на качество шерсти. В текстильной промышленности используется лишь небольшая часть производимой шерсти, в основном тонкорунная. В настоящее время наблюдаются деградационные процессы на пастбищах, обусловленные в том числе тем, что фермеры выбрасывают шерсть на пастбища или сжигают. Такие действия фермеров обуславливаются тем, что грубая шерсть не используется в промышленной переработке, поэтому ее закупочная стоимость очень низкая, что не окупает транспортные расходы по доставке шерсти на пункты сбора или на перерабатывающие предприятия.

Охрана окружающей среды тесно связана с эффективным использованием вторичных природных ресурсов и утилизацией отходов. В настоящее время сложившаяся ситуация в сфере обращения с отходами приводит к опасному загрязнению окружающей среды и создает реальную опасность. Ежегодно в сельском хозяйстве накапливаются тонны овечьих отходов. Существенную проблему представляет утилизация шерстяных отходов, содержащих шерстяное волокно. Попадая в окружающую среду и накапливаясь в больших объемах, являются источником загрязнения почвы, воды и воздуха.

Материалы и методы исследования

Одним из путей решения данной проблемы является использование инновационных технологии в процессе переработки необработанной, грубой овечьей шерсти.

Территории страны имеет сложный рельеф с высокими хребтами, горными долинами, ущельями, ледниками, скалами и т.д. Природно-климатические условия республики обеспечивают успешное развитие животноводства. Площадь сельскохозяйственных угодий на начало 2022 г. составила 10604,6 тыс. га, или 53% от территории республики (рис. 1).

Пастбища, покрытые разнотравной растительностью, занимают около 84,9% сельскохозяйственных угодий, или 9,0 млн га, составляют естественные горные пастбища, которые являются национальным достоянием Кыргызской Республики и позволяют производить дешевую и экологически чистую продукцию животноводства.

Рис. 1. Площадь земельного фонда по видам сельскохозяйственных угодий по Кыргызской Республике

Овцеводством занимаются во всех регионах Кыргызской Республики. «Во исполнение совместного приказа Министерства сельского хозяйства Кыргызской Республики и Национального статистического комитета органы местного самоуправления на территории республики в период с 10 по 25 декабря 2022 г. провели пересчет скота и домашней птицы.

Поголовье овец и коз в республике уменьшилась на 77,1 тыс. голов, или на 1,2%, и составила 6200,9 тыс. голов.

Наибольшая доля поголовья овец и коз содержится в хозяйствах Джалал-Абадской (22,2% от общего поголовья), Нарынской (18,2%), Ошской (18,1%) и Иссык-Кульской (14,8 %) областей» [1] (табл. 1).

«Вопрос об оптимальной численности овец в республике является особо актуальным и в течение длительного времени оставался довольно спорным. Теперь рынок должен внести свои объективные и окончательные коррективы по данному вопросу.

В условиях свободного рынка численность овец с учетом породности должна складываться в зависимости от потребностей рынка на ту или иную продукцию как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В связи с этим в овцеводстве республики должно получить интенсивное развитие то направление производства, в сырье которого нуждается собственная промышленность и имеется возможность его реализации по более высоким ценам на внешнем рынке» [2].

Таблица 1

Поголовье овец и коз, голов

Регион	Region	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Кыргызская Республика	Kyrgyz Republic	6077775	6167949	6266739	6278736	6278104	6200961
Баткенская область	Batken oblast	493072	504002	511955	497310	483048	415756
Джалал-Абадская область	Jalal-Abat oblast	1284451	1305833	1333521	1344506	1364547	1374060
Иссык-Кульская область	Yssyk-Kul oblast	896207	916615	931245	934243	918113	917653
Нарынская область	Naryn oblast	1036588	1064767	1088822	1101111	1116872	1127887
Ошская область	Osh oblast	1146261	1142087	1154534	1148317	1153070	1121452
Таласская область	Talas oblast	543572	552706	556797	559407	563980	565146
Чуйская область	Chui oblast	652150	655618	663082	670284	659169	660049
г. Бишкек	Bishkek city	2991	1864	2148	1693	1793	1650
г. Ош	Osh city	22356	24328	24526	21735	17305	17198
Особый учет	Special accounting	127	129	109	130	207	110

«В настоящее время в Кыргызской Республике разводятся следующие породы овец: кыргызская тонкорунная, тянь-шаньская полутонкорунная, алайская мясо-сальная и местная аборигенная кыргызская полугрубошерстная овцы. Разводятся таже гиссарские овцы и в некотором количестве казахские эдильбаи. Создается новая порода гиссаризованных овец. Наряду с этими породами в небольшом количестве разводятся чистопородные австралийские мериносы.

Все эти породы овец служат основой для получения различных видов шерсти – тонкой шерсти и ее высшей качественной категории – мериносовой, полутонкой и кроссбредной шерсти, полугрубой и грубой» [3].

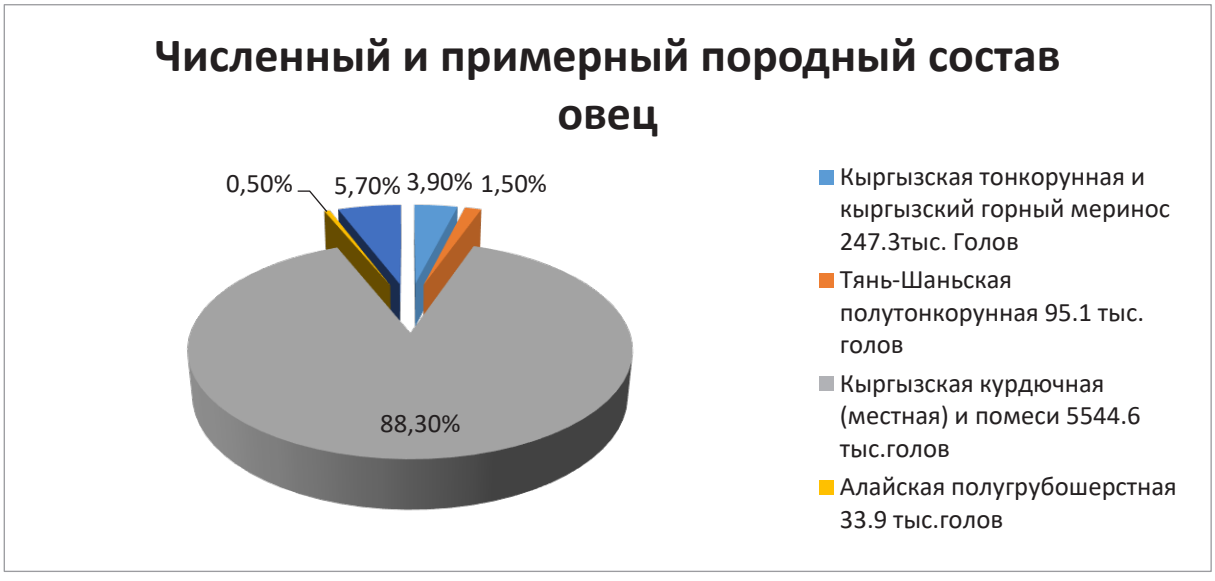


Рис. 2. Численный и примерный породный состав овец и коз

«Приведенные на рис. 2 цифры о породном составе являются примерными по данным МСХППиМ КР. Официальный учет породного состава за последнее 15–20 лет не проводился. Как видно из диаграммы, тонкорунное и полутонкорунное овцеводство по удельному весу составляет всего лишь 3,0%. Это связано с тем, что в условиях свободного рынка численность овец с учетом породности находится в прямой зависимости от потребностей рынка на ту или иную продукцию, как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Таким образом, современное развитие овцеводства идет по мясному направлению, нежели шерстное» [4].

В связи с высоким спросом на баранину со стороны рынка, частные фермеры (крестьянские, фермерские и личные подсобные хозяйства), у которых насчитывается 99,6% поголовья овец, предпочитают содержать овец пород мясного направления. По этой причине можно предположить, что большая часть произведенной шерсти является низкокачественными грубыми и полугрубыми видами шерсти.

Результаты исследования

Производство шерсти всех видов в Кыргызской Республике за 2022 г. составило 12 939 т [5] (табл. 2). Из них большая часть является шерстью не имеющего особого спроса, из-за отсутствия больших предприятий по их переработке и плохой генетики животных, то есть большим количеством беспородных грубошерстных овец, шерсть которых невозможно перерабатывать и изготавливать продукцию для продажи.

Таблица 2

Производство шерсти в физическом весе, т

Регион	Region	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Кыргызская Республика	Kyrgyz Republic	12619	12798	12943	13110	13146	12939
Баткенская область	Batken oblast	690	690	697	700	689	675
Джалал-Абадская область	Jalal-Abat oblast	2212	2260	2287	2345	2352	2377
Иссык-Кульская область	Yssyk-Kul oblast	2085	2113	2128	2163	2177	1953
Нарынская область	Naryn oblast	2111	2175	2229	2273	2305	2352
Ошская область	Osh oblast	2275	2287	2298	2307	2277	2263
Таласская область	Talas oblast	1473	1481	1487	1489	1495	1495
Чуйская область	Chui oblast	1733	1751	1775	1790	1814	1792
г. Бишкек	Bishkek city	5	5	3	3	3	3
г. Ош	Osh city	35	36	39	40	35	28

Шерсть – собранный для переработки волосяной покров животных (овец, коз, верблюдов и др.). Основную массу перерабатываемой в промышленности шерсти составляет овечья.

Шерстяные волокна в основном состоят из белков группы кератинов. От других белков кератины отличаются повышенным содержанием серы – 3–5%. С серой в определенной степени связаны технологические свойствами шерсти. С увеличением содержания серы в шерсти улучшаются ее прядильные свойства, повышается прочность шерстяных волокон.

Кератин шерсти представлен двумя его разновидностями: кератин А и кератин С. Кератин А образует вещество чешуйчатого слоя, а кератин С – коркового и сердцевинного слоев. Кератин С в отличие от кератина А содержит аминокислоту тирозин.

Химический состав шерсти следующий, %: углерод – 49,8–52,0; водород – 6,36–7,37; азот – 15,7–20,8; кислород – 17,1–24,0; сера – 2,0–5,0.

От действия щелочи шерстяные волокна разрушаются, а растительные (лен, хлопок, вискоза и др.) сохраняются. В слабых растворах кислот шерсть не изменяется, а растительные волокна разрушаются. Таким путем определяют природу волокон животного и растительного происхождения.

Типы шерстяных волокон

По внешнему виду и техническим свойствам различают следующие типы шерстяных волокон: пух, ость, переходное волокно, мертвый, сухой, кроющий, защитный, осязательный волос, песига и кемп.

Пуховые волокна характеризуются тониной шерсти до 30 мкм, состоят из коркового и чешуйчатого слоев, поперечный срез которого имеет круглую или овальную форму. Руно тонкорунных овец целиком состоит из пуха. По техническим свойствам – самое ценное волокно.

Переходное волокно характеризуется тониной шерсти от 30 до 52 мкм, состоит из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев. Сердцевина развита слабо, прерывистая, но может и отсутствовать, тогда переходное волокно от пуха можно отличить лишь по строению чешуйчатого слоя, в котором расположение чешуек не кольцевидное (у пуха), а кольцевидно-сетевидное. Переходное волокно в смеси с остью и пухом входят в состав шерсти грубошерстных и полугрубошерстных овец. Шерстяной волокон покров полутонкорунных и некоторых полугрубошерстных овец целиком состоит из переходных волокон (или из смеси с грубым пухом).

Остевое волокно характеризуется тониной шерсти от 52 до 75 мкм, состоит из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев. Сердцевинный слой непрерывный. В руне грубошерстных овец обязательно имеются остевые волокна, которые образуют верхний, видимый ярус шерстяного покрова. Чем тоньше ость, тем ценнее по своим технологическим свойствам шерсть.

Разновидностью ости являются сухой, мертвый, кроющий, защитный, осязательный волос, песига и кемп.

Сухой волос – грубая ость, характеризующаяся сухостью, жесткостью и ломкостью наружных концов волокон. От обычной ости отличается меньшим блеском. В технологическом отношении сухой волос занимает промежуточное положение между остью и мертвым волосом. Встречается в шерсти большинства овец грубошерстных пород.

«Мертвый волос – очень грубое и ломкое волокно, с предельно развитым сердцевинным слоем и тониной шерсти более 75 мкм. В отличие от других шерстяных волокон при сгибании не образует дуги, а надламывается. При попытке растянуть – рвется. Блеска, свойственного шерстяным волокнам, не имеет, не окрашивается. Присутствие мертвого волоса в шерсти, даже в малых количествах, резко ухудшает ее технологические свойства. Встречается в шерсти овец некоторых грубошерстных пород, обычно курдючных, монгольских и др. В шерсти полутонкорунных овец мертвый волос бывает сравнительно редко, а в шерсти тонкорунных овец его нет»[6].

Текущие количество настрига шерсти в республике относительно стабильны за последние годы и составляют от 2,3–2,4 кг в среднем на одну овцу[7] (рис. 3).

Основными факторами влияющие на уровень продуктивности животных являются:

– условие содержания и питания животных;

– генетика овец: от овец мясосальных пород и беспородных овец в среднем стригут около 2–3 кг в год, при этом от овец тонкорунных и полутонкорунных пород можно получать 4 кг и более шерсти.

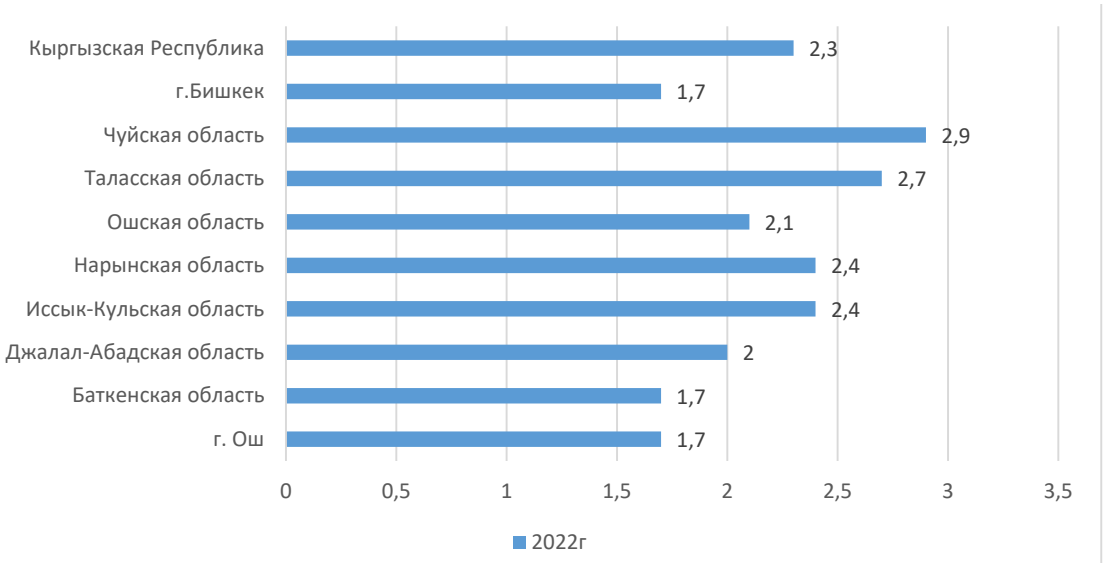


Рис. 3. Средний настриг шерсти от одной овцы, кг

По данным национального статистического комитета КР, в 2021 г. всего по республике было реализовано шерсти в количестве 6947 т [8] (табл. 3) и по сравнению с 2020 г. уменьшилась на 651 т, или на 8,5%. Объемы снижения реализация шерсти наблюдалось во всех областях республики кроме Нарынской области, где реализация увеличилось на 66 т, или на 3,8%, и составила 1797 т.

Наибольшее снижение реализации было в Чуйской области, где реализация уменьшилась на 444 т, или на 34%, и составила 1307 т.

Таблица 3

Реализация шерсти по Кыргызской Республике, т

Регион	Region	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Кыргызская Республика	Kyrgyz Republic	6131	6233	5908	7503	7598	6947
Баткенская область	Batken oblast	120	173	173	194	196	167
Джалал-Абадская область	Jalal-Abat oblast	97	34	119	86	89	72
Иссык-Кульская область	Yssyk-Kul oblast	1911	2065	1948	2128	2163	2111
Нарынская область	Naryn oblast	1651	1246	1274	1696	1731	1797
Ошская область	Osh oblast	533	900	716	721	723	664
Таласская область	Talas oblast	872	844	830	944	946	829
Чуйская область	Chui oblast	947	971	848	1734	1751	1307
г. Бишкек	Bishkek city	0	0	0	0	0	0
г. Ош	Osh city	0	0	0	0	0	0

Предприятия по переработке шерсти в основном делятся на две категории: ПОШ предприятия по первичной обработке шерсти и предприятия глубокой переработки. Во вторую категорию можно отнести интегрированные предприятия, включающие все технологические циклы для обработки немытой шерсти и производящие готовую продукцию. Потребителями шерсти в Кыргызстане в основном являлись два шерсти перерабатывающих предприятия – Кыргызский камвольно-суконный комбинат (ККСК) и шерстопрядильная фабрика «Касиет» (Токмокская камвольно-прядильная фабрика).

Согласно данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики, за 2021 г. по всей республике было произведено 13146 т и реализовано 6947 т шерсти, или 52,9% от общего количества, нереализованная шерсть составила 6199 т (табл. 4). Лучше всего с реализацией шерсти обстоит дело в Иссык-Кульской области, где объем реализации шерсти в 2021 г. составлял 97%, в Нарынской области – 78%, в Чуйской области – 72,1%. Хуже всего реализация шерсти в Джалал-Абадской (3,1%), Баткенской (24,3%) и Ошской областях (29,2%).

Таблица 4

Количество нереализованной шерсти в Кыргызской Республике

Регион	Region	Производство шерсти, т	Реализация шерсти, т	Реализация шерсти, %	Нереализованная шерсть, т
Кыргызская Республика	Kyrgyz Republic	13146	6947	52,9	6199
Баткенская область	Batken oblast	689	167	24,3	522
Джалал-Абадская область	Jalal-Abat oblast	2352	72	3,1	2280
Иссык-Кульская область	Yssyk-Kul oblast	2177	2111	97	66
Нарынская область	Naryn oblast	2305	1797	78	508
Ошская область	Osh oblast	2277	664	29,2	1613
Таласская область	Talas oblast	1495	829	55,5	666
Чуйская область	Chui oblast	1814	1307	72,1	507
г. Бишкек	Bishkek city	3	0	0	3
г. Ош	Osh city	35	0	0	35

Дискуссия

Основными причинами низкого количества переработанной и реализованной шерсти являются:

– отсутствие поддержки со стороны государства фермеров, занимающихся тонкорунным овцеводством;

– низкое качество произведенной шерсти;

– низкие закупочные цены на произведенную фермерами шерсть;

– имеющиеся мощности текстильных, перерабатывающих предприятии по переработке шерсти и кожевенного сырья простаивают;

– недостаток лаборатории по определению качества шерсти;

– отсутствие заготовительных пунктов по сбору шерсти;

– слабая кормовая база фермерских хозяйств;

– пастбищные угодья, имеющиеся в стране, сильно деградированы, выброс или сжигание нереализованной шерсти негативно влияет на окружающую среду и вносит свой вклад в деградацию пастбищ.

Необходимые меры по улучшению ситуации:

1. Государственная поддержка с целью возрождение селекционно-племенных работ по развитию тонкорунного овцеводства в Кыргызской Республике для проведения селекционных мероприятий и ведения первичного зоотехнического учета с целью повышения продуктивности разводимых в республике тонкорунных овец учитывая необходимость внедрения эффективных методов повышения как шерстной, так и мясной продуктивности животных.

2. Необходимо восстановить всю цепочку добавленной стоимости и логистику по глубокой переработки шерсти:

– организовать заготовительные пункты по сбору и первичной переработки тонкорунной шерсти с дальнейшей ее передачей для последующей переработки;

– восстановить работу и организовать новые предприятия по первичной обработке шерсти;

– восстановить работу текстильных предприятий по переработки шерсти и производить высоко маржинальную готовую продукцию в виде ниток, трикотажных, суконных, камвольных и валяных изделии.

3. Производство органического удобрения из оставшейся грубой шерсти и отходов. Данный метод позволит создать условия безотходного производства, при которых фермеры будут заинтересованы в сбыте грубой, полугрубой шерсти (сырья) по приемлемой для них цене. Сбыт продукции будет способствовать повышению доходов и уровня жизни сельских жителей, проживающих в отдаленных, высокогорных регионах страны. Эффективное использование вторичных природных ресурсов и утилизация отходов. Позволит решить сложившуюся ситуацию в сфере обращения с шерстью практику сжигания или выброса шерсти на пастбищах, которые приводят к опасному загрязнению окружающей среды и являются источником загрязнения почвы, воды и воздуха. Появится возможность развития органического сельского хозяйства без использования химических удобрении.

Выводы

В предлагаемом технологическом процессе производства органического удобрения в качестве сырья используется необработанная овечья шерсть без каких-либо добавок. В результате производства получается удобрение с высоким содержанием азота, калия, фосфора, магния и серы. Эти вещества медленно высвобождаются и поступают в растение, в результате растение регулярно снабжается важными питательными веществами. Удобрение также имеет способность удерживать влагу и увеличивать пористость почвы.

1. Режущая мельница. Измельчение сырья.
2. Пылеудаляющий аппарат. Фильтрация и обеспыливание измельченного материала.
3. Бункер для сбора материала. Сбор и подача измельченного или очень мелкого материала.
4. Гранулятор. Гранулирование сухого и мелкозернистого материала.
5. Просеивающая установка. Отсеивание нежелательных частиц и стружки гранул с помощью барабанного сита.
6. Упаковка, хранения и транспортировка готового удобрения.

Благодарности

Это исследование было поддержано Проектом Корейского партнерства по инновациям в сельском хозяйстве (KOPIA), Управление сельского развития (RDA), Южная Корея.

This research was supported by the Korea Partnership for Agricultural Innovation (KOPIA) Project, Rural Development Authority (RDA), South Korea.

Использованная литература

1. https://agro.gov.kg/ru/9207/
2. Концепция развития овцеводства Кыргызской Республики // http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/33356/10?cl=ru-ru
3. Лущихина Е. Овцеводство в Кыргызстане // АКИ-пресс, июль 2008 г.
4. Современное состояние овцеводства и его перспективы развития в Кыргызской Республике // https://kazatu.edu.kz/webroot/js/kcfinder/upload/files
5. https://www.stat.kg/ru/statistics/selskoe-hozyajstvo/
6. https://studwood.net/1637232/agropromyshlennost/himicheskiy_sostav_himicheskie_svoystva_shersti
7. https://www.stat.kg/ru/statistics/download/operational/1598/
8. 1.05.02.04 Реализация основных видов сельскохозяйственной продукции по территории.

УДК 635.611:631.529

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ *CUCUMIS MELO* L. В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ БАХЧЕВОДСТВА

Корнилова Мария Сергеевна (ORCID 0000-0003-2030-7838),
Варивода Елена Александровна (ORCID 0000-0001-5580-4813)

Быковская БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО,
Волгоград, Россия
E-mail: elena-varivoda@mail.ru

Аннотация. Целью данной работы является оценка сортов *Cucumis melo* L. Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО в различных зонах бахчеводства. С глобальным потеплением и изменением климатических условий появилась необходимость расширить районирование уже созданных сортов в других регионах РФ и в странах СНГ. Одним из важных вопросов в отечественной селекции является способность создаваемых сортов к адаптации к различным климатическим зонам возделывания. Испытания проводили в Волгоградской области, Краснодарском крае, Республике Крым и Казахстане. В результате испытаний сорта *Cucumis melo* L. прошедшие испытание в различных регионах возделывания пригодны для выращивания в этих регионах.

Ключевые слова: дыня, сорт, урожайность, качество продукции, почвенно-климатические условия, экологическое испытание

CUCUMIS MELO L. СОРТТОРУН АР ТҮРДҮҮ БАКЧАЧЫЛЫК ЗОНАЛАРЫНДА ЭКОЛОГИЯЛЫК СЫНОО НАТЫЙЖАЛАРЫ

Корнилова Мария Сергеевна (ORCID 0000-0003-2030-7838),
Варивода Елена Александровна (ORCID 0000-0001-5580-4813)

Быковская бакчачылык тажрыйба станциясы тарабынан,
Волгоград, Орусия
E-mail: elena-varivoda@mail.ru

Аннотация. Бул иштин максаты “Жашылча өстүрүү боюнча федералдык илимий борбор” Федералдык мамлекеттик бюджеттик илимий мекемесинин Быковская бакчачылык тажрыйба станциясы тарабынан *Cucumis melo* L. сортторун ар түрдүү

бакчачылык зоналарында баалоо болуп саналат. Глобалдык жылуулануу жана климаттык шарттардын өзгөрүшү менен Россия Федерациясынын башка аймактарында жана КМШ өлкөлөрүндө буга чейин жасалган сорторду райондоштурууну кеңейтүү зарылчылыгы келип чыкты. Ата мекендик селекциядагы маанилүү маселелердин бири болуп жасала турган сорттордун ар кандай климаттык зонага ыңгайлаштыруу саналат. Сыноолор Волгоград областында, Краснодар областында, Казакстан Республикасында жана Крымда өткөрүлдү. Ар түрдүү өстүрүү аймактарында сыноодон өткөн *Cucumis melo* L. сортунун сыноонун натыйжасында бул аймактарда өстүрүүгө ылайыктуу экендиги аныкталды.

Негизги сөздөр: коон, сорттор,сыноо, кургак заттар, түшүмдүүлүк

RESULTS OF ECOLOGICAL TESTING OF *CUCUMIS MELO* L. VARIETIES IN DIFFERENT GOURD CULTIVATION ZONES

Kornilova Maria Sergeyevna (ORCID 0000-0003-2030-7838),
Varivoda Elena Aleksandrovna (ORCID 0000-0001-5580-4813)
Bykovskaya Melon Breeding Experimental Station,
Volgograd, Russia
E-mail: elena-varivoda@mail.ru

Abstract. The objective of this paper is to evaluate the varieties of *Cucumis melo* L. of the Bykovskaya Melon Breeding Experimental Station, a branch of Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Center of Vegeculture in various gourd cultivation zones. Global warming and changing climate conditions necessitate the expansion of zoning of already developed varieties in other regions of the Russian Federation and CIS countries. One of the important issues in domestic selection is the ability of the created varieties to adapt to different climatic zones of cultivation. The tests were carried out in the Volgograd Region, Krasnodar Territory, the Republic of Kazakhstan, and Crimea. The tests showed that the *Cucumis melo* L. varieties tested in different cultivation regions were suitable for cultivation in these regions.

Keywords: melon, varieties, test, dry matter, yield

Введение

В России бахчеводство, по мнению К.И. Пангало (1958), зародилось в 7–8 веке нашей эры в районе Астрахани, перенесенное тюркскими племенами [1]. И дыня, несомненно, является древней культурой. *Cucumis melo* L., как и все бахчевые культуры, теплолюбива, оптимальные температуры для ее выращивания 25–30 ^{0}C. Для нормального цикла развития сумма эффективных температур варьируется от 2200 до 2500 ^{0}C [2].

Плоды дыни в основном употребляют в свежем виде, она полезна при малокровии, хорошо очищает дыхательные пути, стимулирует кислородный обмен в клетках, способствует выведению шлаков и солей из организма, отбеливает и очищает кожу [3].

Благодаря ценным пищевым и диетическим свойствам плодов, дыня является одной из популярных бахчевых культур в России. Ее сорта отличаются по вкусовым свойствам, сахаристости, консистенции мякоти, ее цвету, внешнему виду плодов [4].

Бахчевые культура выращивают в климатических зонах с жарким и засушливым летним периодом. Поэтому получение высоких урожаев в основном зависит от высокого уровня агротехники, наличие орошения, правильно подобранных районированных сортов, которые адаптированы к таким условиям [5].

Одним из приоритетных современных направлениях в селекции это оценка сортов на экологическую адаптивность [6].

Чтобы внедрить в производство новые отечественные сорта, необходимо размещать их на многих демонстрационных площадках для сравнительной оценки и ознакомления производственников с сортиментом дыни [7].

Выращивая сорта дыни в различных экологогеографических зонах, необходимо тщательное изучение влияния климатических и почвенных условий на качественные показатели сортов. По реакции на агрофон экологическое испытание позволяет дифференцировать сорта и адресно использовать их в производстве, получать высокие и устойчивые урожаи, без дополнительных затрат на интенсификацию технологии выращивания [8]. Но использование не апробированного семенного материала может не дать удовлетворительных результатов в ожидаемом урожае [9].

Чтобы получить высокие и устойчивые урожаи, использовать необходимо только районированные сорта, которые апробированные в географическом ареале, выделяются по качеству и продуктивности плодов, имеют устойчивость к биотическим факторам и погодным условиям региона возделывания [10].

Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлись сорта дыни селекции Быковской бахчевой селекционной опытной станции – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Исследования проводились в условиях:

1) Республики Казахстан – Казахским научно-исследовательским институтом плодоовощеводства, место нахождения – предгорная зона юго-востока Казахстана (Алматинская область);

2) Краснодарского края – ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», место нахождения – центральная зона Краснодарского края;

3) Республики Крыма НИИСХ в условиях предгорной зоны;

4) Волгоградской области – Быковская БСОС – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», место нахождения – Волгоградское Заволжье.

Работа проводилась согласно общепринятым методикам полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве [11–13].

Цель исследования – экологическое испытание сортов *Cucumis melo* L. селекции Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО с целью формирования адресного сортимента дыни для конкретной почвенно-климатической зоны возделывания.

Климатические условия зон исследования

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко-континентальным. Средняя температура июля от 22 до 24 ºС, января – от –6 до –10 ºС. Устойчивый переход температуры воздуха через 0 ºС весной происходит в конце II – начале III декады марта, осенью – в конце I – начале III декады ноября. Сумма положительных температур составляет 3450–3750 ^{0}С, а сумма температур за период выше 10 ^{0}С колеблется в пределах 3100–3400 ^{0}С. Весенние заморозки в регионе прекращаются в III декаде апреля, осенние возобновляются в III декаде сентября или в начале октября. Продолжительность безморозного периода составляет 140–170 дней. Годовое количество осадков равно 350–600 мм. Из них за теплый период выпадает 120–300 мм. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября – начале декабря и лежит 85–100 дней. Высота снега достигает 20–35 см.

Метеорологические условия Краснодарского края умеренно – континентальный с неустойчивым увлажнением (ГТК = 0,7–1,2). За апрель и октябрь осадков выпадает – 334–360 мм. Лето наступает в мае с быстрым нарастанием высоких температур, часто жаркое и сухое. Температура максимальная до 40–42 ^{0}С поднимается в июле и августе. Сумма активных температур за вегетационный период составляет 3400–3600 ^{0}С.

В предгорной зоне Крыма климат характеризуется как степной умеренно континентальный с засушливым жарким летом со своей характерной не выравненностью, частой сменой жары и нерегулярно выпадающих осадков. В летний период преобладает северо-восточное направление перемещения воздушных масс, причем со скоростью больше 15 м/с, продолжительностью 7–14 дней, унося с собой запас почвенной влаги, что наносит непоправимый ущерб посевам сельскохозяйственных культур. Количество выпадающей влаги ограничено и составляет 350–450 мм в год, причем летом в виде ливней.

Характерными особенностями климата Волгоградского Заволжья являются засушливость и резко выраженная континентальность. На всей территории господствует антициклонический режим погоды. Наблюдается повышенная ветровая деятельность и частые пыльные бури. Максимальная скорость ветра достигает до 35 м/с, суховейных дней до 40–60 в год. Территория зоны исследований располагает значительными тепловыми (*t* 5 ^{0}С = 2900…3550; t 10 ^{0}С = 2700…3300) ресурсами, продолжительным периодом активной вегетации (155–170 дней), но имеет низкую влагообеспеченность (243–400 мм, при испаряемости 800–1200 мм).

Результаты исследования

Казахским научно-исследовательским институтом плодоовощеводства испытывались в 2022 г. три сорта дыни селекции Быковской БСОС – филиала ФГБНУ ФНЦО: Комета, Идиллия и Гармония. Селекционно-семеноводческая работа по дыне велась в предгорной зоне на землях института. Почва опытного стационара РФ «Кайнар» темно-каштановая, по механическому составу среднесуглинистая, имеет полноразвитый профиль, ясно дифференцированный на генетические горизонты. В пахотном слое почвы содержится 2,9–3,0% гумуса; 0,18–0,20% общего азота; 0,19–0,20% валового фосфора. Почва участка среднеобеспечена подвижными формами элементов питания. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет 30–40 мг/кг почвы, обменного калия 350–390 мг/кг. Сумма поглощенных оснований (емкость катионного обмена) – 20–21 мг-экв. на 100 г почвы.

В результате исследований сорт дыни Идиллия показал среднеранний срок созревания с вегетационным периодом 70–72 дня. Остальные два образца Гармония и Комета были среднеспелого срока созревания.

Таблица 1

Урожайность и качество урожая выделившихся образцов дыни

Сорт, культура	Общий урожай, т/га	В том числе				Средняя масса товарного плода, кг	Содержание сухих веществ, %	Дегустационная оценка, балл	Превышение st, %
		товарных		за два сбора					
		т/га	%	т/га	%				
Шугыла st.	15,4	14,4	93,5	6,5	42,2	1,4	14,0	4,5	–
Идиллия	18,5	17,6	95,4	7,3	39,5	4,3	15,0	5,0	20,1
Гармония	15,2	14,3	94,0	6,1	40,5	1,5	13,0	4,4	–1,3
Комета	16,4	15,8	96,3	5,7	35,1	1,5	12,0	4,8	6,5

По результатам оценки экологического сортоиспытания сортов дыни наилучшие показатели получены по сорту – Идиллия. Сорт выделился по крупноплодности, выравненности и высокими вкусовыми качествами плодов с содержанием сухих растворимых веществ – 15,0% и дегустационной оценкой 5 баллов. А сорта Гармония и Комета показали урожайность и качество урожая на уровне стандарта.

В 2022 г. на селекционно-семеноводческом участке ФГБНУ «ФНЦ риса» проходили испытания 4 сорта Быковской БСОС – ФГБНУ ФНЦО: Гармония, Комета, Идиллия, Прима. Почва в зоне возделывания – выщелоченный слитый чернозем. В пахотном горизонте содержится 3,5–4,6% гумуса, 15–20 P_2O_5, 20–30 мг K_2O и сумма поглощенных оснований 39 г экв на 100 г воздушно сухой почвы.

Понижение температуры в мае месяце оказалось критическим для дыни. Погибло более 70% посевов. В течение вегетации, оставшиеся ослабленные растения в значительной степени были повреждены бактериозом. К уборке сохранилось от 17,1 до 26,6% растений. В меньшей степени пострадали сорта средней и поздней группы спелости, урожайность которых была у сортов Волгоградской селекции в 1,2–3,3 больше и у сортов Кубанской селекции превышение составило в 1,2–3,8 раза, в сравнении с раннеспелыми сортами. В урожае товарность плодов была выше 50%, но не превышала 68%. Вкусовые качества плодов дыни были высокие – 4–5 баллов.

Таблица 2

Урожайность и длина вегетационного периода сортов дыни на селекционно-семеноводческом участке ФГБНУ «ФНЦ риса», 2022 г.

Сорт	Растений перед уборкой, %	Вегетационный период, дней	Урожайность т/га	Товарность плодов, %	Вкусовые качества, балл
Комета	17,1	65	2,0	55	4
Гармония	18,5	78	2,9	50	4
Идиллия	20,1	80	3,4	61	5
Прима	26,6	85	6,5	68	5
Таманская	16,0	56	1,4	52	4
Стрельчанка	18,4	60	2,6	58	4
Золотистая	21,1	67	3,0	61	5
Славия	27,3	88	5,3	57	5

Примечание: Урожайность $F_{факт}$ 77,21 > $F_{теор}$ 2,65; $НСР_{05}$ = 0,4 т/га.

Анализ биометрических показателей плодов показал, что параметры размера и формы плодов дыни соответствовали сортовым характеристикам, только средняя масса плодов была меньше, чем в описании сортов, особенно у позднеспелой группы (табл. 3). По количеству СРВ в мякоти плодов выделились средние и поздние сорта. Максимальное количество сахаров у представленных сортов Волгоградской селекции накопилось у сорта Прима (12,8%), а среди сортов Кубанской селекции – Славия (11,4%).

Таблица 3

Биометрические показатели плодов дыни в 2022 г.

Сорт	Масса, кг		Среднее из 10 плодов, µ			
	max/min	средняя	высота (*h*), см	диаметр (*d*), см	индекс (*h/d*)	СРВ, %
Комета	2,9/1,2	2,1	15,4	14,4	1,08	10,0
Гармония	2,5/1,7	2,0	14,3	12,6	1,12	8,9
Идиллия	2,8/2,1	2,4	17,5	14,4	1,20	9,1
Прима	3,1/4,2	3,6	22,8	17,1	1,34	12,8
Таманская	1,5/0,6	1,3	13,8	11,1	1,34	7,4
Стрельчанка	2,7/0,9	2,2	14,1	13,4	1,06	8,6
Золотистая	2,7/2,0	2,3	11,5	11,8	0,97	10,1
Славия	3,0/1,0	1,9	14,9	14,0	1,13	11,4

Примечание: Масса плода $F_{факт.}$ 3,33 > $F_{теор.}$ 2,65, $НСР_{05}$ = 0,2 кг; СРВ $F_{факт.}$ 11,53 > $F_{теор.}$ 2,65, $НСР_{05}$ = 0,9 %; индекс (*h/d*) $F_{факт.}$ 2,45 < $F_{теор.}$ 2,65.

В питомнике экологического испытания сортов НИИСХ Крыма в 2023 г. проводили сравнительную оценку трех сортов дыни селекции Быковской бахчевой опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО, в сравнении с местным сортом селекции НИИСХ Крыма – Насолода. Площадь делянки 40 м^2, повторность 3-кратная, размещение рендомизированное. Высев семян осуществляли в оптимальные сроки, а именно – 15 мая, рядовым способом на 140 см, полив капельный. Одновременно с посевом в рядки вносили аммофос гранулированный из расчета 250 кг/га. Агротехника общепринятая для выращивания бахчевых культур, площадь питания одного растения 1–1,2 м^2.

Все изучаемые сорта дыни относятся к группе среднеспелых образцов. Период начала созревания плодов составлял от 76 до 86 сут (табл. 4).

Таблица 4

Основные хозяйственно ценные показатели сортов дыни в 2023 г.

Название сорта,	Число суток от массовых всходов до начала созревания плодов	Товарная урожайность плодов, т/га	Отклонение по отношению к контролю, %	Товарность плодов, %	Масса плода, кг	Толщина мякотиплода, см	Индекс плода
Насолода – контроль	76	27,4 ± 0,35	–	92 ± 3,7	2,1 ± 0,11	4,0	1,4
Гармония	76	40,7 ± 4,51	+ 48,5	99 ± 4,7	2,7 ± 0,16	4,5	1,1
Катюша	82	28,6 ± 4,31	+ 4,4	98 ± 4,2	1,9 ± 0,18	4,2	1,0
Кассандра	86	23,2 ± 2,78	– 15,3	95 ± 3,0	1,7 ± 0,05	4,0	0,99
$НСР_{05}$	–	11,3	–	–	0,52	–	-

Максимальные значения товарной урожайности плодов соответствовали сорту Гармония, разница с местным сортом Насолода составляла 48,5%. Существенных различий с ним не имел сорт Катюша (4,4%), уступал контролю только сорт Кассандра – на 15,3%. Товарность плодов у всех сортовых образцов была больше 90%, однако выделялись по данному признаку Гармония и Катюша. Средняя масса товарного плода изменялась изучаемых сортов в пределах от 1,5 до 4,30 кг, наибольшей массой отличались Гармония, в меньшей степени Насолода. Форма плода у сорта Гармония была округло-овальная, Катюша и Кассандра имели классическую круглую форму, что и показывает индекс плода. Красивый товарный вид характерен для всех сортов, но более толстая мякоть сахаристого белого цвета соответствовала сорту Гармония. Лучшей лежкостью и транспортабельностью отличались сорта Катюша и Кассандра.

Проведенная дегустационная оценка плодов выявила различные мнения в их вкусовых свойствах. Наибольшее количество баллов – 4,5 получил контроль, однако некоторым дегустаторам больше по вкусу пришлась Кассандра и Катюша. Биохимический анализ мякоти плодов дыни представлен в табл. 2, из которой видно, что наибольшее количество общих сахаров накапливалось у двух сортов: Кассандра и Катюша. Превышение над сортом Насолода составляло соответственно 16,4 и 16,3%, редуцирующих – 16,8 и 34,5%.

Таблица 5

Биохимические показатели новых сортов дыни в 2023 г.

Название сорта, линии	Содержание СВ в мякоти плодов, %		Содержание сахаров, %		Содержание витамина С, мг/%	Дегустаци онная оценка, балл
	Порефрактометру	методом высушивания	общих	редуцирующих		
Насолода	12,25±0,52	7,3±0,20	13,20±0,18	7,16±0,02	1,37±0,03	4,5±0,2
Гармония	11,25±0,11	9,7±0,25	12,60±0,24	6,40±0,14	2,64±0,14	4,1±0,2
Катюша	10,13±1,07	8,7±0,26	15,38±0,16	9,63±0,19	2,52±0,08	3,6±0,3
Кассандра	13,50±0,54	9,8±0,11	15,35±0,37	8,37±0,33	3,51±0,08	3,3±0,2
$НСР_{05}$	2,62	0,61	0,77	0,84	0,32	0,3

Содержание витамина С у всех новых сортов было выше контроля – от 83 до 156%. В отношении поражения болезнями, все новые сорта проявляли большую степени устойчивости, чем сорт Насолода, особенно сорт Кассандра.

Таким образом, по итогам текущего года, по количественным хозяйственно ценным признакам можно выделить сорт Гармония, по вкусовым свойствам сорт Насолода, по устойчивости к болезням сорт Кассандра.

Экспериментальная часть работы и полевые опыты выполнены в 2023 г. на опытных полях ББСОС. Землепользование хозяйства находится в центральной части Быковского района Волгоградской области. На территории хозяйства находятся два населенных пункта – поселки Зеленый и Молодежный. Почвы в зоне исследования по гранулометрическому составу легкие, светло каштановые, супесчаные. В данных почвах содержание общего азота 0,12–0,15%, общего фосфора 0,07–0,09%, обменного калия – 120–180 мг/кг. Содержание гумуса до 1,0%.

В питомнике испытания Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО проходили проверку сорта дыни местной селекции согласно методике Госсортоиспытания. В 2023 г. проходили проверку шесть сортов дыни, различающихся по группе созревания: ранняя – Комета; средняя – Осень, Гармония, Кассандра, Катюша; поздняя – Зимовка. Площадь питомника 0,24 га.

Сев проводили в первой декаде мая, ручным способом под мотыгу по 40 растений на делянке. Повторность 3-кратная. Площадь учетной делянки 80 м^2. За контроль был взят сорт дыни среднего срока созревания Осень.

Предшественник – пар черный. Во время роста и развития растений проводили фенологические наблюдения. Уборку урожая проводили по мере созревания плодов. Урожай учитывали путем взвешивания с разделением на фракции: крупные, средние, мелкие, а также на стандартную и нестандартную продукцию. Данные по урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа. Качественные показатели определяли в агрохимлаборатории станции.

Таблица 6

Урожайность районированных сортов и перспективных образцов дыни в условиях Волгоградского Заволжья

№ п/п	Наименование образцов	Вегетационный период, сут	Урожайность, т/га	Средняя масса плодов, кг
1	Осень – контроль	81	16,8	2,3
2	Гармония	79	20,9	2,6
3	Зимовка	111	22,4	2,3
4	Комета	67	16,4	2,4
5	Кассандра	86	25,3	2,8
6	Катюша	77	29,0	3,5
	$НСР_{05}$		0,32	

В результате проведенных исследований самый короткий вегетационный период был у сорта Комета – 67 сут. По урожайности выделился новый сорт Кассандра – 25,3 т/га и сорт Катюша – 29,0 т/га, что на 8,5 и 12,2 т/га выше стандарта. По крупноплодности выделился сорт дыни Катюша (3,5 кг) (табл. 6).

Таблица 7

Биохимический состав плодов дыни в условиях Волгоградского Заволжья

№ п/п	Наименование образца	Сухое вещество, %	Кислотность, %	Витамин С, %	Общий сахар, %	Моносахар, %	Сахароза, %	Нитраты, мг/кг
1	Осень – контроль	13,8	0,167	25,5	13,3	4,1	8,7	80,6
2	Гармония	11,4	0,134	22,4	9,4	2,4	6,9	44,0
3	Зимовка	12,0	0,134	18,8	9,6	2,7	6,6	23,6
4	Комета	12,3	0,201	32,6	11,9	3,4	8,1	73,0
5	Кассандра	15,2	0,134	39,9	12,8	2,3	9,9	37,0
6	Катюша	13,8	0,167	22,4	11,1	2,7	8,0	40,1
	$НСР_{05}$	0,30	–	0,42	0,38	–	–	–

По результатам биохимического анализа в 2023 г. по содержанию сухих веществ выделились: сорт Кассандра превышение над контролем сортом Осень составило 11,02%. Самое высокое содержания витамина С было у сорта Кассандра больше на 14,4%, чем в контрольном сорте Осень. У всех изучаемых образцов дыни содержание нитратов было в пределах ПДК (90 мг/кг) (табл. 7).

Дискуссия

Анализ полученных данных показал, что почвенно-климатические условия влияют на урожайность дыни селекции Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО. Самая низкая урожайность была на селекционно-семеноводческом участке ФГБНУ «ФНЦ риса», но не уступали сортам местной селекции. А максимальная урожайность была в питомнике экологического испытания НИИСХ Крыма в сравнении с другими зонами испытания. Биохимические и биометрические показатели сортов Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО были на уровне образцов местной селекции бахчесеющих зонах.

Выводы

Агроэкологические испытания дают возможность и целесообразность выращивать сорта дыни Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО в разных почвенно-климатических зонах. Различные почвенно-климатические условия влияют на урожайность, но не ухудшают качества плодов дыни. Использование сортов дыни селекции Быковской БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО позволит расширить сортимент в товарном производстве в исследуемых зонах бахчеводства.

Благодарности

Бдагодарим научных сотрудников ФГБНУ «ФНЦ риса» Лазько В.Э, Ковалеву Е.В., Якимову О.В., научного сотрудника Казахского научно-исследовательского института плодоовощеводства Тайшибаеву Э.У., научного со-

трудника ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» Елисееву Н.А. за проведение экологического испытания сортов дыни селекции Быковской бахчевой селекционной опытной станции – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства».

Использованная литература

1. Дютин К.Е. Генетика и селекция бахчевых культур. М., 2000.
2. Колебошина Т.Г., Шапошников Д.С., Кобкова Н.В. Эффективность способов применения регуляторов роста и жидкого органоминерального удобрения в выращивании товарной и семенной продукции дыни в условиях Степного Заволжья // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (91). С. 157–162. DOI: 10.21515/1999-1703-91-157-162.
3. Колебошина, Т.Г., Белов С.И., Вербицкая Л.Н. Рост и развитие растений дыни в зависимости от условий выращивания // Овощи России. 2019. № 1. С. 56–59.
4. Быковский Ю.А., Емельянова Л.В. Новые сорта дыни для товарного производства // Картофель и овощи. 2013. № 5. С. 29–32.
5. Кобкова Н.В., Шапошников Д.С., Галичкина Е.А. Влияние регуляторов роста на выход семян в семеноводстве дыни // Картофель и овощи. 2021 № 8. С. 38.
6. Елисеева Н.А., Костанчук Ю.Н. Влияние температурного фактора на продолжительность межфазных периодов дыни // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 4 (28). С. 82–91. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-82-91.
7. Гиш Р.А., Гикало Г.С. Овощеводство юга России: учебник. Краснодар: ЭДВИ, 2012. 632 с.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2021. Т. 1. 679 с.
9. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М., 2011. 649 с.
10. Shaogui Guo. The draft genome of watermelon (Citrulluslanatus) and resequencing of 20 diverse accessions / Guo Shaogui, Zhang Jianguo // Nature Genetics. 2013. Vol. 45. P. 51–58.
11. Grumet R., Jemts D., Mc Creight, Cicilia Mc Creight et al. Genetic Resources and Vulnerabilities of Major Cucurbit Crops // Genes. 2021; 12 (8): 12–22.
12. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М., 2011. 648 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Колос, 1985. 352 с.
14. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. М., 1979. 210 с.

УДК 635.21:631.527

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ ДОЧКА

Красников Сергей Николаевич (ORCID 0009-0008-2069-7980)[1],
Красникова Оксана Васильевна (ORCID 0009-0002-2817-5059)[1],
Окашева Нурлана Амантаевна (ORCID 0009-0007-2823-0464)[2]

[1]ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»,
Омск, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»,
Горно-Алтайск, Россия
E-mail: krasnikov56@mail.ru

Аннотация. В 2022 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенный к использованию по Западно-Сибирскому региону (10) включен новый сорт картофеля Дочка. В статье приведены результаты экологического испытания нового сорта картофеля Дочка в Западной Сибири.

Ключевые слова: картофель, сорт, экологическое испытание, урожайность, качество клубней

КАРТОШКА СОРТУ ДУЧКА ЭКОЛОГИЯЛЫК СЫНОО

Красников Сергей Николаевич (ORCID 0009-0008-2069-7980)[1],
Красникова Оксана Васильевна (ORCID 0009-0002-2817-5059)[1],
Окашева Нурлана Амантаевна (ORCID 0009-0007-2823-0464)[2]

[1]ФГБНУ "Омск агрардык изилдөө борбору",
Омск, Орусия
[2]FGBOU HE "Горно-Алтайск мамлекеттик университети",
Горно-Алтайск, Орусия
E-mail: krasnikov56@mail.ru

Аннотация. 2022-жылы Батыш Сибирь (10) аймагы боюнча пайдалануруу жол берилген селекциялык жетишкендиктердин мамлекеттик реестрине кызы картошкасынын жаңы сорту киргизилген. Макалада Батыш Сибирдеги кызы картошкасынын жаңы сортунун экологиялык сыноосунун натыйжалары келтирилген.

Негизги сөздөр: картошка, сорт, экологиялык сыноо, түшүмдүүлүк, тамырлардын сапаты

ECOLOGICAL TESTING OF POTATO VARIETY DOUCHKA

Krasnikov Sergey Nikolaevich (ORCID 0009-0008-2069-7980)[1],
Krasnikova Oksana Vasilievna (ORCID 0009-0002-2817-5059)[1],
Okasheva Nurlana Amantaevna (ORCID 0009-0007-2823-0464)[2]

[1]FGBNU "Omsk Agrarian Research Center",
Omsk, Russia
[2]FGBOU HE "Gorno-Altaisk State University",
Gorno-Altaisk, Russia
E-mail: krasnikov56@mail.ru

Abstract. In 2022, a new potato variety, Daughter, was included in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use in the West Siberian region (10). The article presents the results of an environmental test of a new potato variety, Daughter, in Western Siberia.

Keywords: potatoes, variety, environmental testing, yield, tuber quality

Введение

Для сельскохозяйственных предприятий, основная деятельность которых связана с производством товарного картофеля важное практическое значение имеет правильный подбор сортов. При этом нужно учитывать длительность периода вегетации, необходимого для получения максимального урожая надлежащего качества.

Большой недостаток отечественного картофелеводства – зависимость от импорта семенного материала и повсеместное распространение зарубежных сортов. Практически во всех сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах выращивают в основном картофель немецких и голландских селекционеров. В связи с этим важно не только создавать отечественные сорта, но и активно внедрять их в производственную практику [1].

Цель исследований – оценить экологическую пластичность нового сорта картофеля Дочка в Западно-Сибирском (10) регионе, изучить его отношение к почве, климату, удобрениям и др.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены в селекционных питомниках отдела картофеля ФГБНУ «Омского АНЦ», в Горно-Алтайском государственном университете на высокогорье и низкогорье Горного Алтая, а также приводятся данные Государственного испытания на государственных сортовых участках Алтайского края, Новосибирской, Томской, Кемеровской и Омской областей.

Технология выращивания картофеля в Омской области – гребневая, на орошаемом участке, площадь питания растений – 75х30 см. Посадка проводилась во II декаде мая, скашивание ботвы – в III декаде августа, уборка в начале сентября. Почва участка – выщелоченный чернозем преимущественно легкого гранулометрического состава; предшественник – яровая и озимая пшеница. Использовались гербициды (Игратер, Зенкор) и фунгициды (Манебтин, Арцерид). Перед посадкой вносились минеральные удобрения: хлористый калий (1,5 ц/га), нитроаммофоска (2 ц/га). Орошение применялось при недостатке осадков в критические фазы (бутонизация, цветение) [2].

Объектом для исследований в Омской области послужили сорта картофеля российской селекции среднеранней группы спелости: Невский – стандарт и Дочка селекции ФГБУН Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН. Группа спелости сортов приведена в соответствии с официальными данными, опубликованными в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации [3].

Ранний учет урожая и клубневой анализ проводили на 70-й день после посадки по 10 кустам. Продуктивность куста складывается из количества клубней и средней массы клубня, уровень которых зависит от генотипических особенностей сорта.

Краткая характеристика метеоусловий за годы испытания в Омске представлена в табл. 1. Как видно из данных табл. 1 метеоусловия характеризовались различиями по сезонам испытания, что характерно для климата лесостепи Западной Сибири.

Можно отметить, что достаточное увлажнение наблюдалось только в июне 2022 г. и в июле 2022–2023 гг. Недостаток тепла наблюдался в июне 2020–2022 гг. Наоборот, превышение многолетних показателей среднесуточных температур отмечено во все сезоны мая, в июне 2023 г. и во все сезоны июня и июля. Во все сезоны испытания на многих сортах наблюдалось интенсивное распространение вирусных болезней. Неравномерное увлажнение почвы приводило к дефектам формы клубней. В качестве стандартов использованы сорта Невский в Омской области и Тулеевский в Горном Алтае. При оценке биологических и хозяйственных признаков сортов применялись общепринятые методики [4, 5]. Внешний вид клубней, ботвы, а также устойчивость в поле к болезням оценивали по 9-балльной международной шкале [6]. Статистическую обработку провели по Б.А. Доспехову [7].

Таблица 1

Метеорологические показатели в период вегетации 2020–2023 гг.

Показатель	Год	Месяц			
		май	июнь	июль	август
Осадки, мм	2020	20	44	14	53
	2021	13	45	33	42
	2022	16	56	121	31
	2023	27	42	65	44
	Среднемноголетнее	31	55	65	56
Среднесуточная температура воздуха, °С	2020	17,1	16,2	21,1	19,3
	2021	17,3	16,9	20,6	19,1
	2022	15,8	17,9	20,5	17,5
	2023	13,2	18,5	22,6	17,1
	Среднемноголетнее	13,0	18,0	19,4	17,0

Результаты исследования

По результатам раннего учета урожая сорт Дочка в среднем за три года показал продуктивность ниже сорта Невский, также незначительно ниже оказалась у него и товарность клубней (табл. 2).

Таблица 2

Результаты раннего учета продуктивности урожая картофеля

Сорт	Продуктивность, г/куст			Товарность, %		
	2020 г.	2021 г.	средняя	2020 г.	2021 г.	средняя
Невский - st	425	445	435	42	53	46
Дочка	350	390	370	39	50	45
Среднее	388	418	408	41	52	46
$НСР_{05}$	34	38	36	–	–	–

По урожайности и товарности клубней сорт Дочка находится на уровне стандарта – сорта Невский (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и товарность сортов картофеля (2020–2021 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га			Товарность, %		
	2020 г.	2021 г.	средняя	2020 г.	2021 г.	средняя
Невский - st	24,8	29,0	26,9	95,0	95,0	95,0
Дочка	26,2	27,4	26,8	94,0	96,0	95,0
Среднее	25,5	28,2	26,85	94,5	95,5	95,0
$НСР_{05}$	2,05	2,60	2,35	–	–	–

По крахмалистости клубней сорт Дочка превышает стандарт на 3,7%, по вкусовым качествам – на 1,5 балла по 5-балльной шкале (табл. 4) [8].

Таблица 4

Показатели качества клубней картофеля (среднее 2020–2021 гг.)

Сорт	Крахмал, %	Витамин С, мг/%	Редуцирующие сахара, %	Вкусовые качества, балл
Невский - st	13,9	17,5	0,32	3,5
Дочка	17,6	14,4	0,53	5,0
Среднее	15,75	15,95	0,425	4,25

Витамина С у сорта Дочка на 3,1 мг/% меньше, чем у сорта Невский.

По данным исследования, в условиях Горного Алтая сорт Дочка в среднем за два года (2021–2022 гг.) оказался на 138 г/куст продуктивнее стандарта сорта Тулеевский (рис. 1).

Сорт Дочка в отличие от стандарта Тулеевский не поражается грибными болезнями – фитофторозом и паршой обыкновенной.

Таким образом, сорт Дочка обладает адаптационными способностями к экологическим условиям Горного Алтая и может быть рекомендован к возделыванию в данном регионе [9].

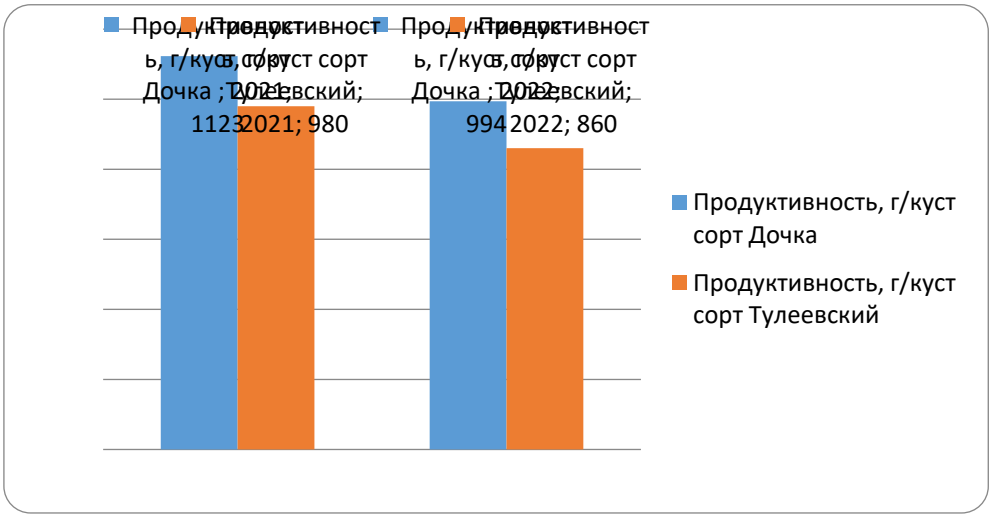


Рис. 1. Средняя продуктивность

Таблица 5

Результаты госиспытания картофеля сорта Дочка за 2020 г.

Регион	Урожайность, ц/га	Вегетационный период, дни	Общая оценка сорта, балл	Дегустационная оценка, балл	Содержание крахмала, %	Товарность клубней, %	Масса одного клубня, г	Парша обыкновенная, %	Фитофтороз, %
Алтайский край									
Невский – st	174,0	95	4,0	3,8	–	91,6	97,0	–	–
Дочка	244,0	92	5,0	4,6	–	95,8	109,0	–	–
НСР	25,0								
Кемеровская область									
Кемеровчанин – st	232,0	81	5,0	5,0	19,1	96,0	110,0	–	0,0
Дочка	310,0	81	4,0	4,0	13,2	88,0	70,0	–	25,0
НСР	58,7								
Новосибирская область									
Кемеровчанин – st	126,0	90	–	5,0	15,3	97,0	146,0	36,0	0,0
Дочка	148,0	92	–	4,5	19,2	93,0	92,0	36,0	0,0
НСР	25,0								
Томская область									
Кемеровчанин – st	199,0	102	5,0	4,6	16,7	86,2	145,0	–	–
Дочка	191,0	103	5,0	4,8	19,2	81,6	132,0	–	–
НСР	20,8								
Среднее									
Стандарт	195,8231,1	92	4,8	4,3	15,9	93,2	125,0	36,0	0,0
Дочка		92	4,8	4,6	17,2	90,4	105,2	36,0	12,5

По результатам Госиспытания сорт Дочка по урожайности достоверно превысил стандарт сорт Невский на 70 ц/га в Алтайском крае, на 78 ц/га превысил стандарт сорт Кемеровчанин в Кемеровской области. Балл дегустационной оценки выше стандарта в Алтайском крае, Омской и Томской областях. По содержанию крахмала превышает стандарт в Новосибирской и Томской областях. По товарности клубней и массе 1 клубня сорт Дочка превосходит стандарт в Алтайском крае. Согласно результатам испытания новый сорт лучшие показатели имел в Алтайском крае, Новосибирской, Кемеровской и Омской областях.

Дискуссия

По результатам проведенных испытаний в 2020–2021 гг. сорт Дочка с 2022 г. внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, по Западно-Сибирскому региону.

Сорт среднеранний, столового назначения. Растение высокое до очень высокого, стеблевого типа, прямостоячее. Лист среднего размера до крупного, открытый, темно-зеленый. Венчик мелкий. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая.

Товарная урожайность 191–355 ц/га, на уровне стандарта Кемеровчанин. Максимальная урожайность 374,0 ц/га, на 56,0 ц/га выше стандарта (Новосибирская область).

Клубень овальный с мелкими глазками. Кожура частично красная (рис. 2). Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 109–172 г. Содержание крахмала 17,3%. Вкус хороший и отличный. Товарность 92,0%. Лежкость 93,0%.

Сорт устойчив к возбудителю рака картофеля, патотип I и к золотистой картофельной цистообразующей нематоде (R01). По данным ВНИИ фитопатологии, умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням.

Оригинатор – ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН. Авторы сорта – Красников С.Н., Красникова О.В., Стрельцова Т.А.

Рис. 2. Гнездо клубней картофеля сорта Дочка

Сорт дает высокие урожаи на супесчаных и легкосуглинистых почвах. Он очень отзывчив на внесение органических 20-40 т/га и минеральных при основном внесении $N_{100-120}$ $P_{120-150}$ $K_{150-200}$ удобрений. Сорт влаголюбивый, проращивание клубней повышает урожай, как правило, на 10–20%.

В период вегетации требуется 1-3 боронования, два рыхления почвы и одно окучивание применительно к конкретным условиям. Механизированную уборку клубней рекомендуется провести в период с 10 по 20 сентября. Температура хранения клубней 2…4 ^{0}С.

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о преимуществе возделывания среднераннего сорта картофеля Дочка по сравнению со стандартными сортами в почвенно-климатических условиях Западной Сибири.

Сорт Дочка выделился по содержанию крахмала, он показал и наибольшую оценку по вкусовым качествам.

Благодарности

Авторы выражают благодарность коллективам Нарымского отдела СибНИИСХиТ – филиала ФГБУН Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН, Горно-Алтайского ГАУ, Омского АНЦ за участие в создании нового сорта картофеля Дочка и оценке его хозяйственно-биологических свойств.

Использованная литература

1. Красников С.Н. Испытание гибридов // Агробизнес. 2023. № 5 (84). С. 32–33.
2. Красников С.Н. Использование сорта картофеля Ирбитский в качестве родительской формы / С.Н. Красников, О.В. Красникова, В.В. Чагин, А.Н. Кадычегов // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2023. № 3 (45). С. 21–25.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. Т. 1: Сорта растений. 516 с.
4. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.
5. Методические положения по проведению оценки сортов картофеля на испытательных (тестовых) участках. М.: ВНИИКХ, 2013. 16 с.
6. Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. М., 1994. 158 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1968. 336 с.
8. Рекомендации по возделыванию сортов сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания в Омской области за 2021 г. Омск, 2021. 74 с.
9. Окашева Н.А. Рекогносцировочные испытания гибрида картофеля в условиях полигонов Горного Алтая / Н.А. Окашева, С.Н. Красников, Т.А. Стрельцова, О.В. Сафонова // Научный вестник Горно-Алтайского университета. Горно-Алтайск, 2023. С. 107–113.

УДК 332.1:338.49

ИНФРАСТРУКТУРА ФОРМИРОВАНИЯ КАПИТАЛА ОБРАЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Лисицин Александр Евграфович (ORCID 0000-0002-0142-0221)
СибНИИЭСХ СФНЦА РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: 030107107lis@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются текущее состояние и основные проблемы инфраструктуры формирования капитала образования сельского населения регионов Сибирского федерального округа. Выделяются компоненты данной инфраструктуры. Даются рекомендации по улучшению ситуации для нужд трансформации сельской экономики.
Ключевые слова: человеческий капитал, образование, сельские территории, инфраструктура

АЙЫЛ ЭЛИНЕ БИЛИМ БЕРҮҮНҮН КАПИТАЛДЫК ИНФРАСТУРКТУРАСЫН КАЛЫПТАНДЫРУУ

Лисицин Александр Евграфович (ORCID 0000-0002-0142-0221)
СибАЧЭИИИ АБСФИБ РИА,
Краснообск, Орусия
E-mail: 030107107lis@mail.ru

Аннотация. Макалада Сибирь федералдык округунун аймактарынын айыл калкына билим берүү үчүн капиталды түзүү үчүн инфраструктуранын учурдагы абалы жана негизги көйгөйлөрү талкууланат. Бул инфраструктуранын компоненттери баса белгиленген. Айыл экономикасын кайра куруу муктаждыктары үчүн кырдаалды жакшыртуу боюнча сунуштар берилди.
Негизги сөздөр: адамдык капитал, билим берүү, айыл жери, инфраструктура

INFRASTRUCTURE OF RURAL POPULATION HUMAN CAPITAL FORMATION

Lisitsin Alexandr Evgrafovich (ORCID 0000-0002-0142-0221)
SibRIAE SFRCA RAS,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: 030107107lis@mail.ru

Abstract. The article examines the current state and main problems of the infrastructure for the formation of capital for the education of the rural population of the regions of the Siberian Federal District. The components of this infrastructure are highlighted. Recommendations for improving the situation for the needs of the transformation of the rural economy are proposed.
Keywords: human capital, education, rural areas, infrastructure

Введение

Начиная с самого зарождения теории человеческого капитала именно образование рассматривалось исследователями как основной (а иногда и единственный) его компонент (Беккер, 2003). Признавая важность других компонентов, таких как капитал здоровья, мобильности и проч., в данной работе сосредоточимся на возможностях сельского населения регионов Сибирского федерального округа по получению образования.

Система формирования капитала образования включает следующие звенья: дошкольное, школьное, дополнительное, среднее профессиональное, высшее образования, повышение квалификации и обучение на рабочем месте. Все они, кроме последнего, требуют наличия специализированного учреждения, укомплектованного квалифицированными преподавателями и имеющего материально-техническую и методическую базу, что необходимо для предоставления знаний и развития навыков, актуальных как в данный момент, так и в ближайшем будущем. Кроме того, услуги данных учреждений должны быть доступны потенциальным обучающимся как финансово, так и транспортно (Максимович, 2022; Лисицин 2022). Далее рассмотрим некоторые особенности формирования капитала образования сельского населения регионов СФО, связанные с состоянием образовательной инфраструктуры сельских территорий.

Материалы и методы

Для выполнения данной работы были использованы находящиеся в открытом доступе материалы Федеральной службы государственной статистики России, Минпросвещения Российской Федерации, а также иных профильных органов исполнительной власти федерального и регионального уровня.

В ходе написания статьи автором применялись следующие методы: анализа, синтеза, абстрактно-логический, экономико-статистический и др.

Результаты исследования

Сельские территории регионов СФО значительно отличаются от городов как по плотности населения, так и по степени развитости и доступности инфраструктуры. В таблице отражено текущее состояние инфраструктуры формального образования на селе.

Число организаций образования на сельских территориях регионов СФО в 2023 г.

Регион	Дошкольное образование	Школы	СПО	Высшее образование	Число сельских населенных пунктов
Республика Алтай	136	126	2	0	246
Республика Тыва	151	131	2	0	144
Республика Хакасия	136	119	7	0	271
Алтайский край	388	471	16	0	1598
Красноярский край	368	496	7	0	1700
Иркутская область	397	468	9	1	1488
Кемеровская область	25	245	2	0	1073
Новосибирская область	493	583	24	1	1534
Омская область	449	457	14	2	1477
Томская область	207	193	5	0	571

Источник: составлено автором по (Росстат, Министерство просвещения Российской Федерации, Сельские территории)

Как видно из таблицы, даже организации дошкольного и школьного образования представлены далеко не во всех населенных пунктах рассматриваемых регионов. При этом не во всех из них обеспечен подвоз 100% нуждающихся учеников (Минпросвещения). Учреждения же среднего профессионального образования, как правило, располагаются в районных центрах, и подвоз к ним вообще не предусмотрен законодательством. Кроме того, данные учреждения предоставляют образовательные услуги, связанные в большинстве случаев с сельскохозяйственной и педагогической деятельностью. Получение высшего или среднего несельскохозяйственного образования для большинства сельских жителей связано с необходимостью переезда в крупный город, что связано со значительными издержками (Максимович, 2022; Лисицин, 2022). Также в данном сценарии увеличивается вероятность невозвращения обученного молодого специалиста обратно в село в связи с большими возможностями по трудоустройству в городе и более высоким качеством городской жизни.

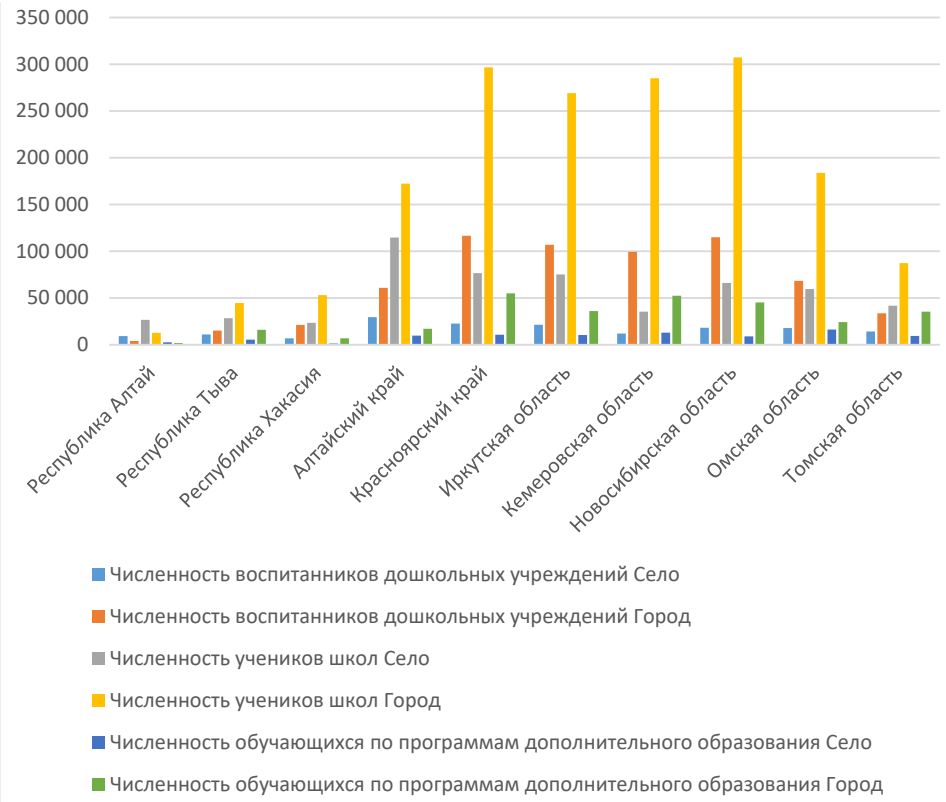
На рисунке представлена численность обучающихся в учреждениях дошкольного, школьного и дополнительного образования в городской и сельской местности регионов СФО. Только для республики Алтай показатели по сельской местности выше, чем по городам, остальные же регионы демонстрируют большую развитость городской инфраструктуры образования в данном сегменте в количественном выражении. Если же рассматривать ситуацию качественно, то при нормировке на число жителей (Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту) получается, что дошкольное образования на сельских территориях можно считать хорошо развитым только в Томской области и Республике Алтай, школьное – в Томской области и Красноярском крае, дополнительное – в Кемеровской и Омской областях.

Кроме того, важной проблемой данных видов инфраструктуры является то, что они либо вообще не выполняют профориентационной работы, либо ограничиваются сельскохозяйственными специальностями. Это существенно сдерживает диверсификацию сельской экономии, что, в свою очередь, препятствует повышению качеств жизни сельского населения.

Дискуссия

Основным препятствием при получении среднего профессионального и высшего образования, а также при повышении квалификации для сельского населения рассматриваемых регионов является низкая транспортная доступность таких учреждений, которая снижает финансовую доступность данных услуг как напрямую, заставляя нести транспортные издержки, так и косвенно, повышая альтернативные издержки за счет необходимости переезда к месту обучения.

Обучение на рабочем месте является единственным механизмом формирования капитала образования, более доступным в сельской местности. Это связано в первую очередь с имеющимся в сельском хозяйстве спросом на низкоквалифицированный физический труд, не требующий специального образования. Также играет роль и неразвитость системы формального образования, когда из-за запретительно высоких издержек его получение становится для сельского населения недоступным. В этом случае на рабочие места, не требующие документа о формальном образовании, могут принять неподготовленного, но готового к обучению в процессе труда человека. В сельской местности дополнительным стимулом к такому поведению работодателей является небольшое число жителей сельских населенных пунктов, повышающее вероятность личного знакомства или родства между работодателем и работником, и важность неформальных институтов.



Сравнение численности обучающихся в городской и сельской местности регионов СФО в 2023 г.

Источник: составлено автором по (Министерство просвещения Российской Федерации, Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту)

Поскольку большая часть системы образования в рассматриваемых регионах является государственной, именно от решений государственных органов зависит эффективность ее функционирования. В связи с этим можно рекомендовать им учитывать в своей деятельности следующие принципы:

1. Повышение использования дистанционных образовательных технологий, в первую очередь – в школьном, среднем профессиональном и высшем образовании, а также в повышении квалификации. Это позволит предоставить сельскому населению доступ к современным образовательным программам и ресурсам, расширить перечень направлений подготовки специалистов и обеспечить диверсификацию не только системы образования, но и сельской экономики в целом. Кроме того, это позволит дополнить процесс обучения на рабочем месте получением теоретических знаний и демонстрациями различных практических приемов посредством обучающих видео.

2. Расширение применения механизма целевого контракта на обучение специалистов для сельской экономики, вовлечение в него несельскохозяйственных специальностей. Привлечение организаций-заказчиков к разработке учебных планов и проведению производственной практики не только для целевых обучающихся, но и для остальных студентов.

3. Создание единой системы профориентации для школьников как в сельской, так и в городской местности с единым подходом и методологией выявления склонностей учеников. В дальнейшем наиболее отвечающих требованиям специальности учеников можно рекомендовать для заключения целевых контрактов, а также предоставлять им бонусы для поступления на соответствующие направления обучения.

Пути решения имеющихся проблем системы формирования капитала образования сельского населения могут отличаться в зависимости от особенностей конкретной территории, однако следование предлагаемым принципам позволит существенно повысить эффективность принимаемых в этой сфере решений и реализуемых мероприятий.

Выводы

Сельское население большинства регионов СФО хуже обеспечено учреждениями дошкольного, школьного, дополнительного, среднего профессионального и высшего образования. Ситуация меняется от региона к региону, но нигде ее нельзя назвать хорошей. Решение имеющихся проблем возможно только при комплексном подходе, учитывающем цели и потребности каждого уровня образования, а также региональную специфику сельской экономики.

Использованная литература

1. Беккер Г.С. Избранные труды по экономической теории. М.: ГУ ВШЭ, 2003. 672 с.
2. Максимович К.Ю., Лисицин А.Е., Петухова М.С. Человеческий капитал сельских территорий как фактор становления и эффективного развития органического сельского хозяйства в Сибири // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 98. С. 13–22. DOI: 10.21515/1999-1703-98-13-22.

3. Лисицин А.Е. Формальное образование как часть человеческого капитала сельских территорий: проблемы и пути развития // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XVII Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2022. С. 22–23.
4. Итоги Всероссийской переписи населения 2020 г. Т. 1. URL: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul
5. Министерство просвещения Российской Федерации: офиц. сайт. URL: https://edu.gov.ru/activity/statistics/
6. Сельские территории. Статистическая информация о социально-экономическом развитии сельских территорий Российской Федерации. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/sel-terr.html
7. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b20_111/Main.htm

УДК 631.874

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА

Мамашукуров Абдулхамид (ORCID 0009-0003-5555-4633),
Карабаев Нурудин Абылаевич (ORCID 0000-0002-7204-7284),
Ызаканов Талгарбек Жаркынбаевич (ORCID 0000-0003-3244-1663)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Рассматривается актуальные вопросы увеличения урожайности и валового сбора перспективной технической культуры страны – хлопчатника с использованием органоминеральных удобрений, что положительно влияет на экономические показатели и экологии выращивания хлопчатника и повышает рентабельности орошаемой пашни Араванского района Ошской области. Отражены эффективности различных доз минеральных и органических удобрений, особенно применение послеуборочных растительных остатков хлопчатника и фитомассы промежуточных озимых сидератов и их влияние на показатели плодородия орошаемой пашни, особенно на поступление органической массы для дополнения запасов гумуса почвы.

Ключевые слова: хлопчатник, урожайность, минеральные удобрения, органические удобрения, сидераты, экономические показатели

ПАХТАЧЫЛЫКТЫН ЭКОНОМИКАЛЫК ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК ЭФФЕКТИВДҮҮЛҮГҮН ЖОГОРУЛАТУУГА БАГЫТТАЛГАН АГРОНОМИЯНЫН НЕГИЗДЕРИ

Мамашукуров Абдулхамид (ORCID 0009-0003-5555-4633),
Карабаев Нурудин Абылаевич (ORCID 0000-0002-7204-7284),
Ызаканов Талгарбек Жаркынбаевич (ORCID 0000-0003-3244-1663)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Республиканын перспективалуу техникалык өсүмдүгү – пахтанын түшүмдүүлүгүн жана дүң жыйымын жогорулатууда, органоминералдык жер семирткичтерди колдонуунун актуалдуу маселелери каралган жанал пахтаны өстүрүүнүн экономикалык жана экологиялык көрсөткүчтөрүнө оң таасирин тийгизүүчү жана Ош областынын Араван районундагы сугат айдоо жерлеринин рентабелдүүлүгүн жогорулатуучу технологиялар изилденген. Минералдык жана органикалык жер семирткичтердин ар кандай дозаларынын эффективдүүлүгү, өзгөчө пахтанын түшүм жыйноодон кийинки өсүмдүк калдыктарын жана орто мезгилде өстүрүлгөн күздүк сидераттын фитомасасын пайдалануу жана алардын сугат айдоо жерлеринин асылдуулугунун көрсөткүчтөрүнө, өзгөчө сугат айдоо топуракты органикалык заттар менен камсыздоого тийгизген таасири чагылдырылган.

Негизги сөздөр: пахта, түшүм, минералдык жер семирткичтер, органикалык жер семирткичтер, сидерат, экономикалык, экологиялык көрсөткүчтөр

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCY OF INCREASING THE AGRONOMIC BASIS OF COTTON PRODUCTIVITY

Mamashukurov Abdulhamid (ORCID 0009-0003-5555-4633),
Karabayev Nurudin Abylaevich (ORCID 0000-0002-7204-7284),
Yzakanov Talgarbek Zharkynbaevich (ORCID 0000-0003-3244-1663)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. Current issues of increasing the yield and gross harvest of the country's promising technical crop – cotton, using organomineral fertilizers are considered, which has a positive effect on the economic performance and ecology of cotton cultivation and increases the profitability of irrigated arable land in the Aravan district of Osh region. The effectiveness of various doses of mineral and

organic fertilizers is reflected, especially the use of post-harvest plant residues of cotton and phytomass of winter green manure and their influence on the fertility indicators of irrigated arable land, especially on the supply of organic matter to supplement soil humus reserves.

Keywords: cotton, yield, mineral fertilizers, organic fertilizers, green manure, economic indicators

Введение

Сущность ведения научно-исследовательской работы в сельском хозяйстве заключается в изучении и разработке новых методов, технологий и подходов для улучшения агроэкосистемы. Сравнительную эколого-экономическую эффективность ведения сельскохозяйственного производства определяют выбором вариантов, обеспечивающего достижение требуемого уровня экономических и экологических показателей (результатов) при наименьших затратах на основе сравнения показателей хозяйственной деятельности. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является комплексной и сложной задачей. Экономическая и экологическая эффективность любых мероприятий устанавливается путем сравнения затрат и эколого-экономического эффекта. В нашей работе изучены эколого-экономические основы повышения продуктивности хлопчатника сортов отечественной и китайской селекции в условиях орошаемого серозема Араванского района Ошской области и проведен эколого-экономический анализ по вариантам опыта.

Материалы и методы исследования

Изучение агрономических основ повышения продуктивности хлопчатника проведено в орошаемых сероземах Араванского района Ошской области с внедрением почвосберегающих технологий. Исследование произведено на советском сорте хлопчатника Фергана-3 и сорта китайской селекции К 43 по следующим вариантам:

1. Контроль.
2. Рекомендуемая норма N – 120 кг/га, P – 90 кг/га, K – 60 кг/га.
3. 1,5 норма от рекомендуемой нормы.
4. 0,5 норма от рекомендуемой нормы.
5. Навоз 30 т/га.
6. Сидераты: в качестве сидератов использована озимая рожь, когда после уборки хлопчатника во второй декаде октября произведен посев ее семян, а в апреле ее фитомасса запахано (сидерат) в почву перед посевом хлопчатника.
7. Использование стебли хлопчатника в качестве удобрения (ежегодно внесилось около 250 ц/га измельченной гуза-паи).

Методы полевых и лабораторных исследований общепринятые в Кыргызстане [Мамашукуров, Карабаев, 2022].

Результаты исследования

При установлении эффективности возделывания сельскохозяйственных культур первостепенное значение имеют не только величина и качество урожая, а также такие экономические показатели, как доход, прибыль, себестоимость получаемой продукции и уровень рентабельности. Эффективность сельскохозяйственного производства подразумевает производство максимального количества сельскохозяйственной продукции при минимальных материальных и трудовых затратах при положительном воздействии на агроэкосистемы [Гулякин, 1977].

Используемые в агрономической практике приемы экономически эффективны, когда стоимость прибавки урожая окупает все расходы и агротехнические приемы возделывания сельскохозяйственных культур, должно быть оправдано, экономически эффективно и рентабельно. Расчеты экономической эффективности технологий определяют отдачу совокупных вложений.

Экономический анализ опыта в сельском хозяйстве позволяет принять обоснованные решения о целесообразности использования органических и минеральных удобрений, оптимизировать производственные процессы и повысить эффективность хозяйства [Батькаев, 2000; Насридинова, 2010; Пирахунов, 1977].

В табл. 1 приведены данные экономического анализа проведенных научно-исследовательской работы по вариантам опыта.

Как видно из табл. 1, самый высокий показатель урожайности отмечается на варианте 3, где применено минеральные удобрения 1,5 норма от рекомендуемой нормы. У сорта Фергана 3 урожайность на этом варианте составляло 3700 кг/га, это на 2060 кг (125%) выше по сравнению с контрольным вариантом у сорта китайской селекции урожайность оказалось 4020 кг/га, это на 2220 кг/га (123%) выше по сравнению с контрольным вариантом. Вторым по урожайности оказался вариант 5, применение навоза из расчета 30 т/га, прибавка урожая на этом варианте у сорта Фергана 3 составила 1760 кг/га (107%), у сорта К 43 урожайность была выше на 97%, или на 1740 кг/га. Следующим по этому показателю вариант 2, рекомендуемая норма, у сорта Фергана 3 оказалось 3220 кг/га, что на 1580 кг/га (96%) выше по сравнению с контрольным вариантом, у сорта К 43 – выше на 1550 кг/га (86%). Вариант 6, применение сидератов у сорта Фергана 3 дает на 1210 кг/га больше урожая, у сорта К 43 на этом варианте урожайность на 74%, по сравнению с контрольным вариантом и составляла 3130 кг/га.

Экономическая эффективность производства хлопка-сырца показывает конечный эффект от применения агротехнических приемов производства и труда, другими словами, отдачу совокупных вложений. В сельском хозяйстве это получение максимального количества продукции с единицы площади при наименьших затратах живого и овеществленного труда. Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность хлопководства, являются чистый доход (разница между стоимостью урожая и производственных затрат) и рентабельность (отношение чистого дохода к затратам, выраженное в процентах).

Таблица 1

Экономический анализ опыта по вариантам из расчета на 1 га

Вариант	Урожайность, кг/га	Затраты, сом	Валовой доход, сом	Прибыль, сом	Себестоимость, сом/кг	Рентабельность, %
Сорт Фергана 3						
1	1640	63 640	77 880	14 240	38,8	22
2	3220	90 600	147 990	57 390	28,1	63
3	3700	100 420	170 400	69 980	27,1	70
4	2450	79 040	114 900	35 860	32,3	45
5	3400	110 200	156 300	46 100	32,4	42
6	2850	77 700	131 700	54 000	27,3	69
7	2570	63 720	107 940	44 220	24,8	69
Сорт К 43						
1	1800	65 590	84 600	19 010	36,4	29
2	3350	93 330	153 450	60 120	27,9	64
3	4020	104 290	183 840	79 550	25,9	76
4	2670	82 310	124 140	41 830	30,8	51
5	3570	113 170	163 440	50 270	31,7	44
6	3130	81 330	143 460	62 130	26	76
7	2870	67 470	120 540	53 070	23,5	79

Валовой доход в сельском хозяйстве обычно определяется как разница между доходами, полученными от продажи сельскохозяйственной продукции, и затратами на производство этой продукции. Размер дохода в земледелии может зависеть от множества факторов, таких как уровень производительности, цены на продукцию, расходы на технологии и условия [Болтаев, 2020].

Так как доход во многом зависит от урожая, последовательность вариантов по объему дохода не изменилось от показателя урожайности. Здесь также самый высокий доход на варианте 3, и составляло 170 400 сом у сорта Фергана 3, у сорта К 43 – 183 840 сом, на этом варианте дополнительный доход получено 92 520 и 99 240 сом соответственно по сортам. На варианте 5, доход увеличился у сорта Фергана 3 на 78 420 сом, у сорта К 43 – на 78 840 сом. На варианте 2 получено дополнительного дохода 70 110 сом с 1 га у сорта Фергана 3, тогда как сорт К 43 дал на 68 850 сом больше дохода с 1 га. На варианте 6 использование сидератов получился 53 820 сом больше дополнительного дохода, у сорта К 43 доход увеличен на 58 860 сом. На варианте использования стеблей хлопчатника в качестве удобрений дает дополнительный доход 30 060 сом у сорта Фергана 3, у сорта К 43 доход выше на 35 940 сом по сравнению с контрольным вариантом.

Прибыль от применения минеральных удобрений 1,5 норма от рекомендуемой нормы в среднем составил 74 765 сом с 1 га, который является выше на 58 140 сом по сравнению с контрольным вариантом, это самый высокий показатель опыта по прибыли. По прибыли на 2-м месте, как и предыдущие показатели оказался вариант 2, прибыль которой в среднем на 42 130 сом выше контроля. Вариант 6, использование сидератов, в среднем прибыль составила 58 065 сом, это на 43 821 сом (307%) выше по сравнению с контролем. Варианты 5 и 7 разница по прибыли небольшая – в среднем 48 185 и 48 645 сом соответственно.

Один из важных показателей в растениеводстве – себестоимость произведенной продукции. Она является ключевым инструментом для принятия решений, оптимизации производства и повышения конкурентоспособности различных технологий. Анализ себестоимости позволяет оценить эффективность применяемых технологий и методов производства [Хакимов, 1995].

Расчет себестоимости в сельском хозяйстве является важным инструментом для оценки эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Себестоимость представляет собой сумму всех затрат, которые необходимо понести для производства определенного объема продукции [Хакимов, 1995].

В нашем опыте на всех изучаемых опытах снижены себестоимость продукции по сравнению с контролем. Самая низкая себестоимость на варианте 7, где использованы стебли хлопчатника в качестве удобрений, у сорта Фергана 3 себестоимость 24,8 сом/кг, у сорта К 43 оказалась еще меньше – 23,5 сом/кг, тогда как на контрольном варианте были 38,8 и 36,4 сом/кг соответственно. При использовании стеблей хлопчатника в качестве удобрений себестоимость снизилась на 36%. Это довольно ощутимая разница для хлопководства. Следующими по себестоимости оказались вариант 3 и вариант 6, разница по себестоимости у этих вариантов совсем не большая и оказались

в среднем 26,5 и 26,65 сом/кг. Также существенно снижается себестоимость на варианте 2, у сорта Фергана 3 себестоимость снижается на 28%, и ниже на 23% у сорта К 43 по сравнению контролем. Себестоимость на варианте 5 в среднем оказалась 32,05 сом, это на 15% ниже по сравнению контролем.

В табл. 2 приведены данные экономическая эффективность вариантов опыта. Наибольший дополнительный доход дает минеральные удобрения. На варианте 3, где использовано 1,5 норма от рекомендуемой нормы, этот показатель в среднем составляет 95 880 сом/га, а на варианте 3, рекомендуемая норма NPK, в среднем составляет 69 480 сом с 1 га. Из органических удобрений наибольший дополнительный доход дает вариант 6, где были использованы сидераты. В среднем дополнительный доход составляет 56 340 сом/га. По прибыли вариантов последовательность вариантов такая же как по дополнительному доходу.

Интересные результаты показывают при расчете рентабельности вариантов. Самым рентабельным по отношению эффективности вариантов, как показывает табл. 2, получилось использование сидератов в качестве удобрений. Об экологической и экономической роли сидератов показали исследования многих авторов [Гахраманова, 2020; Гахраманова и др., 2020; Сулейменов, 2023]. Наивысшая рентабельность у варианта 7, где было использована гуза-пая (стебли хлопчатника) в качестве удобрений. После этого варианта по рентабельности вариант 6, использование сидератов. Это связано с наименьшими расходами для их использования.

Таблица 2

Экономическая эффективность вариантов опыта в пересчете на 1 га

№	Вариант	Дополнительные расходы, сом	Дополнительные доходы, сом	Чистый доход, сом	Рентабельность, %
	Сорт Фергана 3				
1	Контроль	0	0	0	0
2	Рекомендуемая норма N-120 кг/га, P-90 кг/га, K-60 кг/га	26 960	70 110	43 150	160
3	1,5 норма от рекомендуемой нормы	36 780	92 520	55 740	152
4	0,5 норма от рекомендуемой нормы	15 400	37 020	21 620	140
5	Навоз 30 т/га	46 560	78 420	31 860	68
6	Сидераты	14 060	53 820	39 760	283
7	Использование стебли хлопчатника в качестве удобрения	80	30 060	29 980	37475
	Сорт К 43				
1	Контроль	0	0	0	0
2	Рекомендуемая норма N-120 кг/га, P-90 кг/га, K-60 кг/га	27 740	68 850	41 110	148
3	1,5 норма от рекомендуемой нормы	38 700	99 240	60 540	156
4	0,5 норма от рекомендуемой нормы	16 720	39 540	22 820	136
5	Навоз 30 т/га	47 580	78 840	31 260	66
6	Сидераты	15 740	58 860	43 120	274
7	Использование стебли хлопчатника в качестве удобрения	1880	35 940	34 060	1812

Итак, результаты вышеприведенных проведенных расчетов позволяют заключить, что использование озимых сидератов и растительных остатков хлопчатника (гуза пая) экологически и экономически выгодно.

Дискуссии

Повсеместное и ежегодное применение побочных продукций растительного происхождения (послеуборочные растительные остатки агроценозов, фитомассы сидеральных растений) отвечает основам ведения органического (экологическое, биологическое) сельского хозяйства, т.е. системе ведения орошаемого земледелия. В рамках их применения происходит обогащение органического вещества почвы и сознательная минимизация использования минеральных удобрений.

В настоящее время стало очевидным, что интенсивное ведение отрасли хлопководства подошло к той грани, когда без снижения химической нагрузки, обработки почв и орошения, без оптимизации поступления органической массы в почву и восстановления микробиологической активности почвы, дальнейшее экономически эффективное и экологически безопасное хлопководство не возможно. Очевидным стало и то, что наиболее экономичным и целесообразным выходом из сложившей ситуации является внедрение программ биологизации хлопководства.

Сегодняшнее ведение сельскохозяйственного производства пока чуждо и деструктивно для экосистемы почв орошаемого земледелия, где идет снижения плодородия почв и задача агрономии максимально приспособить системы растениеводства под естественные законы почвоведения, не нарушая их, т.е. сделать выращивание необ-

ходимых для человека продуктов естественной частью экосистемы, используя экологически безопасный вариант ведения инновационного сельского хозяйства.

Выводы

1. В условиях серозема типичного Араванского района наибольший урожай хлопка сырца получено при внесении 1,5 норма от рекомендуемой нормы. Урожайность увеличивается на 125% по сравнению с контрольным вариантом.

2. Самым рентабельным является применение сидератов: использование измельченной гуза-паи (стебли хлопчатника) и озимой ржи в качестве промежуточного посева.

3. Внесение навоза под вспашку осенью дает прибавку урожая на 98–107% по сравнению с контрольным вариантом.

4. Широкое распространение озимых промежуточных сидеральных растений на хлопковых полях КР повышает эффективность использования орошаемой пашни и повышает рентабельность ведения хлопководства.

5. Для регулирования плодородия почвы предлагается использование послеуборочных растительных остатков (измельченной гуза-паи) хлопчатника, что является основой повышения экономических показателей хлопководства в условиях серозема.

Использованная литература

1. Батькаев Ж.Я. Удобрение хлопчатника на сероземах юга Казахстана и пути их рационального использования: автореф. Алматы, 2000. 18 с.
2. Болтаев Б.Х. Экономическая эффективность удобрений при интенсивной технологии возделывания тонковолокнистого хлопчатника // Экономика и социум. 2020. № 10 (77). С. 406–413.
3. Гулякин И.В. Система применения удобрений. М.: Колос, 1977.
4. Гахраманова Р.Ф. кызы, Гасанова А.О. кызы. Роль сидератов в увеличении урожайности хлопчатника и плодородия почвы // Глобус. 2020. С. 25.
5. Гахраманова Р.Ф. кызы. Сравнительная характеристика влияния минеральных удобрений и сидератов на фазы роста и развития хлопчатника // Аграрная наука. 2020. № 10. С. 89.
6. Мамашукуров А.Э., Карабаев Н.А. Влияние сидератов на биологическую продуктивность хлопчатника и плодородие почвы // Известия вузов Кыргызстана. 2022. № 6. С. 160.
7. Насридинова Г.Х. Эффективность применения удобрений и биопрепаратов на урожайность хлопчатника в условиях сероземов типичных староорошаемых Северного Таджикистана: автореф. 2010.
8. Пирахунов Т.П. Фосфорное питание хлопчатника в различных почвенных условиях. Ташкент 1977.
9. Сулейменова С.Б., Михайлов О.П., Ефименко Д.В. Эффективность возделывания сидератов // Молодой ученый. 2023. № 14 (461). С. 88–91.
10. Хакимов А.Х. Экономическая эффективность и факторы ее роста при возделывании тонковолокнистого хлопчатника в южных районах Узбекистана: автореф. 1995.

УДК 338.2:633.1

ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА – ВАЖНАЯ ЗАДАЧА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Мизанбекова Салима Каспиевна[1], Ордабаева Гулзинат Койшымановна[2], Мизанбеков Ильяс Толеубекович[1]

[1]Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан

[2]Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан

E-mail: Salima-49@mail.ru

Аннотация. В работе проведено комплексное исследование современного состояния, проблемных моментов и предпосылок обеспечения устойчивого и эффективного развития зернового производства в Республике Казахстан: в частности, выделены основные факторы сдерживания устойчивости функционирования сферы растениеводства в РК, детализированы и подробно обоснованы наиболее актуальные и значимые проблемы эффективного развития зерновой отрасли Казахстана, особое внимание было уделено проблеме дефицита мощностей хранения зерна как важнейшего условия обеспечения устойчивого функционирования и развития хлебоприемных предприятий АПК в условиях совершенствования межотраслевого взаимодействия. В заключительной части исследования были приведены наиболее востребованные и действенные решения, принимаемые на государственном уровне в направлении обеспечения сбалансированного, устойчивого и эффективного развития зерновой отрасли РК в средне- и долгосрочной перспективах.

Ключевые слова: зерно и зерновое производство; сбалансированность, устойчивость и эффективность отраслевого развития; состояние и тенденции развития зернового хозяйства; организация хранения зерновых продуктов; основные проблемы и наиболее действенные меры их решения в средне- и долгосрочной перспективах

ДАНДЫ САКТОО-МАМЛЕКЕТТЕР АРАЛЫК КЫЗМАТТАШТЫКТЫН МААНИЛҮҮ МИЛДЕТИ

Мизанбекова Салима Каспиевна[1], Ордабаева Гулзинат Койшымановна[2], Мизанбеков Ильяс Толеубекович[1]

[1]Казах улуттук агрардык изилдөө университети,
Алматы, Казакстан Республикасы
[2]Аль-Фараби Казах улуттук университети,
Алматы, Казакстан Республикасы
E-mail: Salima-49@mail.ru

Аннотация. Казакстан Республикасында дан өндүрүшүнүн туруктуу жана натыйжалуу өнүгүүсүн камсыз кылуунун азыркы абалын, көйгөйлүү учурларын жана өбөлгөлөрүн комплекстүү изилдөө жүргүзүлгөн, атап айтканда, Казакстан Республикасында өсүмдүк өстүрүү чөйрөсүнүн туруктуу иштешин токтотуунун негизги факторлору аныкталган, Казакстандын дан тармагын натыйжалуу өнүктүрүүнүн эң актуалдуу жана маанилүү көйгөйлөрү деталдуу жана кеңири негизделген, тармактар аралык өз ара аракеттенүүнү өркүндөтүү шарттарында АӨК нан кабыл алуучу ишканалардын туруктуу иштешин жана өнүгүшүн камсыз кылуунун маанилүү шарты катары данды сактоо кубаттуулугунун тартыштыгы маселесине өзгөчө көңүл бурулган. Изилдөөнүн акыркы бөлүгүндө Казакстан Республикасынын дан тармагын орто жана узак мөөнөттүү келечекте тең салмактуу, туруктуу жана натыйжалуу өнүктүрүүнү камсыз кылуу багытында мамлекеттик деңгээлде кабыл алынган эң керектүү жана таасирдүү чечимдер келтирилген.

Негизги сөздөр: дан жана Дан өндүрүшү; тармактык өнүгүүнүн тең салмактуулугу, туруктуулугу жана натыйжалуулугу; дан чарбасынын абалы жана өнүгүү тенденциялары; дан азыктарын сактоону уюштуруу; негизги көйгөйлөр жана аларды орто жана узак мөөнөттүү келечекте чечүүнүн эң таасирдүү чаралары

GRAIN STORAGE IS AN IMPORTANT TASK OF INTERSTATE COOPERATION

Mizanbekova Salima Kaspievna[1], Ordabayeva Gulzinat Koishimanovna[2], Mizanbekov Ilyas Toleubekovich[1]

[1]Kazakh National Agrarian Research University,
Almaty, Republic of Kazakhstan
[2]Al-Farabi Kazakh National University,
Almaty, Republic of Kazakhstan
E-mail: Salima-49@mail.ru

Abstract. The paper provides a comprehensive study of the current state, problematic issues and prerequisites for ensuring sustainable and effective development of grain production in the Republic of Kazakhstan: in particular, the main factors constraining the sustainability of crop production in the Republic of Kazakhstan are highlighted, the most relevant and significant problems of effective development of the grain industry in Kazakhstan are detailed and substantiated in detail., Special attention was paid to the problem of shortage of grain storage capacities as the most important condition for ensuring the sustainable functioning and development of agricultural bread-receiving enterprises in the context of improving cross-industry cooperation. In the final part of the study, the most demanded and effective decisions taken at the state level in the direction of ensuring balanced, sustainable and effective development of the grain industry of the Republic of Kazakhstan in the medium and long term were presented.

Keywords: grain and grain production; balance, sustainability and efficiency of sectoral development; the state and trends of grain farming; organization of storage of grain products; the main problems and the most effective measures to solve them in the medium and long term

Введение

Одна из ключевых продуктовых позиций в системе мировой продовольственной безопасности – зерновые культуры. Также зерно является важнейшим базовым сырьем для производства других весьма ценных продуктов питания в рационе современного человека. Кроме того, зерно и продукты его переработки являются лидерами в системе экспортно-импортного товарооборота на международном рынке сельскохозяйственного сырья, продовольствия и продуктов питания. Таким образом, зерновые культуры имеют особый статус и значимость не только для суверенитета, национальной безопасности и устойчивого социально-экономического развития отдельного государства, но и играют экстраординарную роль в глобальных процессах функционирования, преобразования и трансформации мирового продовольственного рынка, а также всей человеческой цивилизации, что подтверждается историческим ретроспективным анализом, представленным во многих научных изысканиях современных отечественных и зарубежных ученых, а также исследователей прошлого. В частности, среди ученых Республики Казахстана, которые собственными авторскими исследованиями вопросов устойчивого, сбалансированного, конкурентного и эффективного развития зернового хозяйства и всего отраслевого рынка АПК заметно расширили теоретическую, научно-методологическую и прикладную базы, стоит отметить: Ж. Ашигали, К. Айтаханова, К. Ахметова, А. Бараева, С. Букатову, И. Волкова, А. Грибского, Т. Есполова, Ж. Есенкулову, Ж. Каскарбаева, Б. Канафина, Г. Калиева, У. Керимову, А. Киясова, К. Кубенова, Т. Кусаинова, Р. Куватова, С. Мизанбекову, Р. Молдахметова, А. Мухамме-

дова, А. Муканова, К. Мухтарову, Р. Ошакбаева, Г. Рахматулину, Ж. Смагулову, Ж. Сулейменова, М. Сулейменова, В. Шацких, Н. Шайкенову, А. Шурр, Д. Шымбаева.

Цель исследования – определить ключевые тенденции и проблемы развития зернового хозяйства РК, а также разработать меры по их эффективному разрешению. Задачи: провести комплексное исследование современного состояния, проблемных моментов и предпосылок обеспечения устойчивого и эффективного развития зернового производства в Республике Казахстан, выделить основные факторы, сдерживающие устойчивое функционирование сферы растениеводства в РК, выделить наиболее актуальные и значимые проблемы эффективного развития зерновой отрасли Казахстана, сформулировать наиболее востребованные и действенные решения, принимаемые на государственном уровне с целью обеспечения сбалансированного, устойчивого и эффективного развития зерновой отрасли РК в средне- и долгосрочной перспективах.

Материалы и методы

В ходе исследования был применен целый спектр разнообразных методов и подходов. В частности, наибольшее применение нашли следующие два научных подхода – это системный и логический. Также был использован научный метод ретроспективы в рамках исследования динамики и тенденций развития зерновой отрасли. В рамках данного раздела был применен метод сравнительного анализа; мета-анализ; многомерный статистический анализ; аналогия; синтез; сводка и группировка материалов статистического наблюдения; экспертная оценка. В рамках разработки рекомендаций и мер по разрешению наиболее актуальных проблем, препятствующих обеспечению устойчивого, сбалансированного и эффективного развития зернового хозяйства РК, были использованы следующие научные методы: субстратный, структурный, функциональный, системный, модельный, обобщение, научное объяснение, идеализация, мысленный эксперимент, описание и сравнение. В качестве информационной базы выступили публикации в периодических рецензируемых изданиях, также источники сети Internet, официальная информация с сайта Бюро национальной статистики, Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, а также Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан и ОЮЛ «Зерновой союз Казахстана». Все это подтверждает высокий уровень достоверности и объективности информационной базы научного изыскания, а также выводов, сделанных на основе последней.

Результаты исследований

Одним из ключевых вопросов эффективного развития зернового производства в РК является повышение урожайности и сохранности зерна, снижение потерь, наращивание мощностей по хранению зерновых, соответствующих высоким стандартам и нормам. Это весьма актуальная и перспективная тема не только для научных исследований, но и для отраслевых объединений (ОЮЛ «Зерновой союз Казахстана» [11]) и системы государственного регулирующего управления (Министерство сельского хозяйства РК [12]).

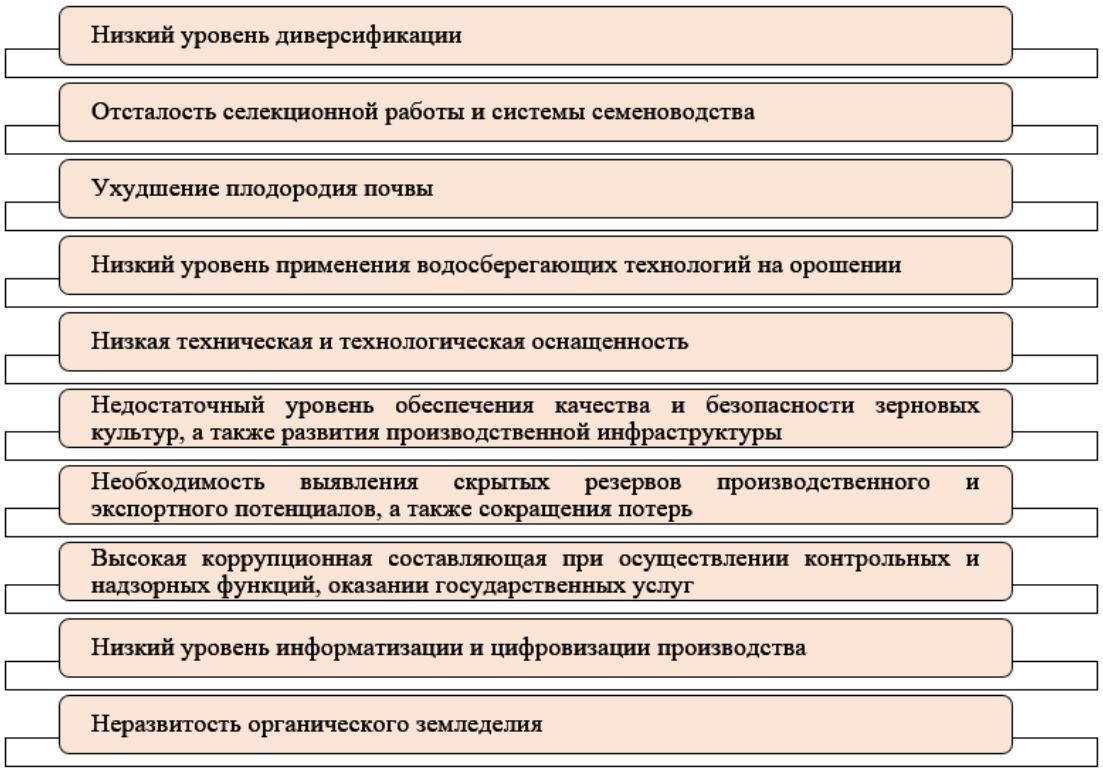


Рис. 1. Основные факторы сдерживания устойчивого развития сферы растениеводства в Республике Казахстан

Источник: составлено автором на основе [6, 9]

Республика Казахстан имеет большой потенциал в сфере выращивания зерновых. Так, на текущий момент средний показатель площади сельскохозяйственных угодий Казахстана составляет около 217 млн га, из которых доля пахотные земли составляет более 16%, что обеспечивает РК 10-е место в мире и 2-е по площади пахотных земель, приходящихся на душу населения. При этом площадь залежных земель составляет порядка 13 млн га, что свидетельствует о наличии весьма существенных резервов для активизации и наращивания отраслевого производства. Стоит отметить, что с позиции отраслевой пропорциональности и региональной экономики РК имеет довольно сильный и явный дисбаланс. В частности, это весьма существенно прослеживается на примере АПК. Так, сфера растениеводства, в основном, сосредоточена на севере (Северо-Казахстанская (в 2023 г. было убрано 3,407 млн га, намолочено 3,78 млн т зерновых, средняя урожайность составила 11,1 ц/га); Акмолинская (было убрано 4,754 млн/га, намолочено 3,039 млн т зерновых при урожайности 6,4 ц/га); Костанайская (было убрано 4,3 млн га, намолочено 3,951 млн т при средней урожайности 9,2 ц/га). В восточной части РК следует выделить Павлодарскую область, а на юге – Туркестанскую область. Все это и обуславливает расположение в данных регионах основных производственных мощностей по переработке и хранению зерновых культур [2, 10].

Отметим, что транспортировка, первичная переработка, обеспечение оптимальных условий хранения зерна есть одна из приоритетных целей, обозначенная в системе отраслевого планирования стратегического уровня (Национальный проект [9], Концепция [6]). В частности, в «Концепции» приведен перечень основных проблемных моментов, касаемых обеспечения устойчивого и эффективного развития всей сферы растениеводства (рис. 1).

Если говорить непосредственно о зерновой отрасли, то на рис. 2 приведен перечень наиболее актуальных и значимых проблем, характерных именно для последней на текущий момент.

Рис. 2. Наиболее актуальные и значимые проблемы эффективного развития зерновой отрасли Республики Казахстан
Источник: составлено автором на основе [6, 7, 13]

Чтобы иметь более четкое, полное и системное представление об отмеченных проблемных моментах, рассмотрим их более детально и дадим пояснения конкретным условиям, причинам и обстоятельствам.

1. Высокий дефицит оборотных средств у зернопроизводителей РК. Среди основных причин данного обстоятельства стоит выделить: растущий диспаритет цен на средства производства и сельхозпродукцию; экспортную пошлину и прочие защитные меры, снижающие доход зернопроизводителей; устойчивое сокращение рентабельности зернопроизводства.

2. Недостаточный ассортимент и потенциальный дефицит средств защиты растений (СЗР). Основные причины: дефицит оборотных средств, широкое применение зернопроизводителями отсрочки платежей за поставленные СЗР; рост кредиторской задолженности зернопроизводителей перед поставщиками СЗР; серьезное ухудшение финансовой устойчивости поставщиков СЗР, ограничивающее их возможности по обеспечению казахстанского рынка необходимым ассортиментом и количеством СЗР; отсутствие инструментов гарантирования и (или) страхования рисков по поставкам зернопроизводителям СЗР с отсрочкой платежа; отсутствие в государственных финансовых организациях оптимальных инструментов краткосрочного финансирования поставщиков СЗР для поддержания их платежеспособности и обеспечения стабильных поставок СЗР на казахстанский рынок; часто меняющиеся ус-

ловия субсидирования, дифференциация норм субсидирования СЗР, которая ограничивает зернопроизводителя в выборе современных импортных пестицидов, делая их более недоступными [11].

3. Масштабное несоблюдение нормативов обновления сельхозтехники:

– неэффективная поддержка субъектов сельхозмашиностроения, включающая в себя защитные меры (импортные пошлины, утильсбор, дифференцированные нормы субсидирования), приводит к удорожанию современной импортной сельхозтехники и негативно отражается на темпах обновления парка в средних и крупных агроформированиях – основе зернопроизводства РК;

– превалирование в промышленной и аграрной политике продвижения интересов субъектов сельхозмашиностроения в ущерб интересам зернопроизводителей, в том числе выражающееся в ограничении права зернопроизводителя в использовании субсидии на приобретение необходимой ему современной высокопроизводительной импортной техники по доступной цене;

– недостаточное финансирование инструментов (продуктов) финансовых организаций, которые должны обеспечить условия для ускоренного обновления сельхозтехники и доведения его до требуемых нормативов;

– высокая стоимость техники, заемных средств и лизинга для зернопроизводителей, приобретающих импортную сельхозтехнику;

– крайне неустойчивое финансовое состояние у малых и, отчасти, средних агроформирований для планомерного и последовательного обновления своего парка, как правило, использующих технику отечественной сборки.

Стоит пояснить, что использование в большинстве предприятий национального зернового хозяйства морально и физически устаревшей техники снижает производительность труда и увеличивает затраты на ее содержание и ремонт, что выражается в увеличении себестоимости продукции и снижении объема прибыли. Это вызвано неудовлетворительным финансово-экономическим состоянием большинства зернопроизводящих предприятий, что не позволяет использовать современную технику [14]. В частности, в ходе исследования было установлено, что сегодня в отраслевом сегменте АПК только 10% хозяйствующих субъектов могут приобрести современнейшую технику, в том числе импортную, 60% – покупают технику российского и местного производства с определенными дотациями и 30% – это фермеры и хозяйства, которые не имеют средств на новую технику и пользуются машинами с вторичного рынка и арендуют ее. Программа лизинга позволила несколько оживить производство сельскохозяйственной техники. Однако это не покрывает реальные потребности зерновой отрасли РК в технике, и происходит снижение оснащенности предприятий тракторами и комбайнами. Это негативно сказывается на сроках и качестве проведения необходимых агротехнических мероприятий, а в итоге на урожайности, качестве и себестоимости продукции. Предприятия теряют собственные финансовые ресурсы на элементарном несоблюдении технологии производства [1, 10].

Анализ показал, что в целом по РК не удалось избежать тенденции сокращения количества техники. Так, на текущий момент средний период эксплуатации парка тракторов и комбайнов составляет 14–15 лет при нормативном сроке эксплуатации 7–10 лет. Коэффициент технической готовности имеющейся техники не превышает 1,2–1,6 раза [12].

4. Низкий уровень урожайности зерновых. Так, урожайность зерновых культур в США и Канаде в 8 раз выше, чем в РК. Основными препятствиями для повышения урожайности в Казахстане являются зависимость от климатических условий и низкая плодородность почвы. В периоды засухи или дождей, как в 2023 г., урожайность основных сельскохозяйственных культур резко падает. Так, в 2022 г. валовой сбор пшеницы составил рекордное за последнее десятилетие 16,4 млн т с урожайностью 12,4 ц/га, тогда как в 2023 г. валовой сбор пшеницы составил всего 11,5 млн т с урожайностью 8,5 ц/га. Все в 2023 г. было намолочено 16,367 млн т зерна в бункерном весе при урожайности 9,7 ц/га, а в 2022 г. было собрано 22,211 млн т зерна при средней урожайности в 13,8 ц/га. Кроме того, плодородность почвы, которая и без того низкая во многих регионах, не считая северных областей, с каждым годом снижается ввиду недостаточного внесения удобрений в почву либо их полного отсутствия, а также несоблюдения современных технологий севооборота при посеве сельхозкультур [4, 11].

Исследование показало, что на показатель урожайности зерновых в РК наибольшее влияние оказывают: низкий уровень диверсификации; отсталость селекционной работы, системы семеноводства; недостаточная работа по повышению плодородия почвы; низкий уровень применения водосберегающих технологий на орошении; низкая техническая и технологическая оснащенность [6, 9].

5. Относительно низкий показатель качества зерна. В 2023 г. на лицензированные хлебоприемные предприятия РК поступило 4,9 млн т зерна нового урожая, из них 1,8 млн т третьего класса. При этом официальные органы государственной власти сообщили, что 40% зерна является внеклассным, то есть фактически не может быть использовано для производства муки [11, 13].

6. Дефицит мощностей хранения зерна и зернопродуктов. Важный условием устойчивого функционирования и эффективного развития всего зернового хозяйства Республики Казахстан в условиях совершенствования межотраслевого взаимодействия является решение проблемы дефицита мощностей хранения зерна [1, 5].

Дискуссия

Уделим пристальное внимание последней проблеме в виду ее перспективности и высокой значимости для обеспечения дальнейшего устойчивого и эффективного развития всего зернового хозяйства Республики Казахстана.

Данная проблемная ситуация приводит к тому, что сразу после жатвы фермеры стараются продать и вывезти большие объемы зерна. Это, в свою очередь, приводит к заторам на железной дороге и введению запретов на погрузку. Одним из решений данной ситуации является расширение мощностей хранения зерна. Согласно официальной информации Зернового союза Казахстана, вместимость зернохранилищ, а также недостаточное развитие элеваторных мощностей и зернохранилищ приводит к повышенной нагрузке на железнодорожно-транспортную инфраструктуру. Так, валовой сбор зерновых в Казахстане в 2022 г. составил более 22 млн т, в то время как вместимость зернохранилищ составляет всего лишь 10,4 млн т. Количество зерна, заявленного к перевозкам, оказалось намного выше пропускной способности железнодорожной сети. В этой связи представители крупных хлебозаготовительных компаний (см. таблицу) направили в Минсельхоз Республики рекомендации о рассмотрении возможности расширения элеваторных мощностей и зернохранилищ в целях снижения нагрузки на железнодорожно-транспортную инфраструктуру, повышение уровня сохранности урожая зерновых и снижения потерь при производстве, транспортировке и хранении [5].

Ведущие хлебозаготовительные предприятия Казахстана

Предприятие	Область
АО «Джаркульский элеватор»	Костанайская
АО «Восточно-Казахстанский мукомольно-комбикормовый комбинат»	Абай
АО «Желаевский комбинат хлебопродуктов»	Западно-Казахстанская
АО «Костанайский мелькомбинат»	Костанайская
АО «Султан-элеватор-мельнично-макаронный комплекс»	Северо-Казахстанская
АО «Тогузакский комбинат зернопродуктов»	Костанайская
Представительство товарищества с ограниченной ответственностью «Астық қоймалары» «Хлебная база № 5»	Акмолинская
Представительство Товарищества с ограниченной ответственностью «Qaz-Qar Ltd» - «ХПП № 1»	Акмолинская
Представительство Товарищества с ограниченной ответственностью «Qaz-Qar Ltd» - «ХПП № 4»	Северо-Казахстанская
Представительство товарищества с ограниченной ответственностью «Астық қоймалары» «Хлебная база № 1»	Акмолинская
Представительство товарищества с ограниченной ответственностью «Астық қоймалары» «Хлебная база № 2»	Северо-Казахстанская
Представительство товарищества с ограниченной ответственностью «Астық қоймалары» «Хлебная база № 7»	Северо-Казахстанская
Представительство Товарищество с ограниченной ответственностью «Qaz-Qar Ltd» - «ХПП № 2»	Акмолинская
Сельскохозяйственный производственный кооператив «Ертіс Агро»	Павлодарская
Товарищество с ограниченной ответственность «Agrimer Bulaevo»	Северо-Казахстанская

Источник: составлено автором на основе [3]

Отметим, что строительство зернохранилищ позволило бы обеспечить равномерный и непрерывный вывоз зерна в течение всего периода. Кроме того, ситуация с перевозками осложняется нехваткой маневровых и магистральных локомотивов, а также сниженной пропускной способностью железных дорог.

По данным Министерства транспорта РК в настоящее время обсуждается внесение поправок в законодательство, которые предусматривают выделение Национального оператора инфраструктуры из состава КТЖ с дальнейшим его регулированием со стороны уполномоченного органа. Далее планируется на законодательном уровне закрепить роль Национальной транспортно-логистической компании. Также в целях обновления подвижного состава за счет средств КТЖ в 2023 г. было приобретено 113 локомотивов. До 2028 г. запланировано приобретение 559 локомотивов, в том числе 193 электровозов, 366 тепловозов [8].

Выводы

В заключении приведем наиболее востребованные и действенные решения, принимаемые на государственном уровне в направлении обеспечения сбалансированного, устойчивого и эффективного развития зерновой отрасли РК в средне- и долгосрочной перспективах:

– обеспечить баланс интересов субъектов предпринимательства при реализации промышленной и аграрной политики, включая недопущение ущемления прав сельхозтоваропроизводителей в выборе средств производства отечественного или иностранного производства посредством дифференциации норм субсидий в целях поддержки субъектов отечественного сельхозмашиностроения, обрабатывающей и химической промышленности;

– признать недопустимым использование субсидий, предназначенных для поддержки широкого круга сельхозтоваропроизводителей, для поддержания стабильного объема продаж ограниченного количества субъектов сельхозмашиностроения, обрабатывающей и химической промышленности;

– пересмотреть ранее принятые решения, ведущие к удорожанию средств производства для сельхозтоваропроизводителей, включая: действующие ставки импортных пошлин на сельхозтехнику и средства защиты растений;

принятое решение о сокращении товаров, по которым НДС на импорт уплачивается методом зачета, приведение ставки утилизационного сбора на сельхозтехнику на уровень стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР);

– признать недопустимым предоставление субсидий без учета производственных циклов сельхозтоваропроизводителей;

– обеспечить доступными источниками пополнения оборотных средств (государственные финансовые организации и банки второго уровня) ежегодно в сумме не менее 900 млрд тенге (50% от производственных затрат зернопроизводителей). Срок действия краткосрочного займа на пополнение оборотных средств установить в период одного календарного года;

– недопущение образования задолженности республиканского бюджета по возврату НДС экспортерам зерна и продуктов его переработки. Текущая ситуация с задолженностью приводит к сокращению оборотных средств и снижению конкурентоспособности отечественных экспортеров на внешних рынках;

– недопущение дезинформации отечественных сельхозтоваропроизводителей в части объемов субсидирования. Исходить исключительно из реальных возможностей республиканского и местных бюджетов;

– оперативно погасить задолженности перед сельхозтоваропроизводителями по субсидиям за прошедшие периоды;

– оперативно погасить имеющуюся задолженность по НДС перед экспортерами зерна и продуктов его переработки для последующего поддержания ими внутреннего платежеспособного спроса на зерно;

– внести сельхозтехнику и оборудование к ним в Перечень импортируемых товаров, по которым НДС уплачивается методом зачета;

– продолжить поддержание продовольственной независимости страны посредством защиты внутреннего рынка и отечественных производителей мерами тарифного и нетарифного регулирования в отношении продукции стран, в которых действуют меры по стимулированию экспорта своей продукции в Казахстан и стратегически важные для Казахстана внешние рынки;

– формирование и обеспечение реализации экспортной стратегии с целью усиления конкурентоспособности казахстанских экспортеров зерна и продуктов его переработки, особенно на стратегически важных внешних рынках, таких как: Китай, Узбекистан, Таджикистан, Афганистан, Туркменистан, Кыргызстан;

– обеспечение четкого соблюдения требований «Предпринимательского кодекса РК» при введении мер тарифного и нетарифного регулирования, ограничивающих предпринимательскую деятельность;

– внедрить в Казахстане государственный учет происхождения и оборота зерна и продуктов его переработки с целью недопущения нелегального оборота зерна и продуктов его переработки;

– внедрить инструмент гарантирования исполнения обязательств сельхозтоваропроизводителей по товарным кредитам перед поставщиками средств производства посредством расширения бенефициаров действующего инструмента гарантирования исполнения обязательств сельхозтоваропроизводителей по займам банков второго уровня;

– утвердить нормы достаточности продуктов питания и иных товаров, включенных в перечень социально важных товаров для обоснованного инициирования госорганами предложения о применении регуляторных инструментов, ограничивающих предпринимательскую деятельность;

– обеспечить перманентный мониторинг эффективности действующих на государственном уровне регулирующих мер и, при необходимости, обеспечить оперативную корректировку принятых решений с целью недопущения необоснованного ограничения предпринимательской деятельности в сфере отраслевого производства АПК [4, 10, 13, 14].

Использованная литература

1. Mizanbekova S.K., Kalykova B.B., Aitmukhanbetova D.A. Intersectoral economic relations in the field of storage of grain and grain products // Problems of AgriMarket. 2022. N 1. P. 105–112.
2. Бюро национальной статистики. Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. URL: https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/ (дата обращения: 23.08.2024).
3. Ведущие хлебозаготовительные предприятия Республики Казахстан [Электронный ресурс]. URL: https://p-grain-receipt.qoldau.kz/ru/gr-info/granaries?flBin=&flStatus=Active (дата обращения: 11.08.2024).
4. Есполов Т.И., Тиреуов К.М., Богомолова И.П., Мизанбекова С.К. Развитие механизмов государственно-частного партнерства в зернопродуктовом подкомплексе // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 2 (88). С. 277–284.
5. Зернохранилища в Казахстане вмещают лишь половину собираемого урожая [Электронный ресурс]. URL: https://www.grainunion.kz/ru/article/3215 (дата обращения: 12.08.2024).
6. Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 гг. [Электронный ресурс]. URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960 (дата обращения: 22.08.2024).
7. Мамышев Ж. Глава Минсельхоза рассказал о планах на урожай в Республике Казахстан [Электронный ресурс]. URL: https://kz.kursiv.media/2023-11-07/zhnb-grainkzminagry/ (дата обращения: 09.08.2024).
8. Мизанбекова С., Бейсенова Г., Мизанбеков И. Элеваторная промышленность – крупное связующее звено во взаимодействии с сельским хозяйством // Аграрная экономика. 2024. № 2 (345). С. 68–78.
9. Национальный проект по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2025 гг. [Электронный ресурс]. URL: https://www.akorda.kz/assets/media/files/po-razvitiyu-apk.pdf (дата обращения: 19.08.2024).
10. Обзор развития сельского хозяйства в Казахстане [Электронный ресурс]. URL: https://halykfinance.kz/download/files/analytics/AC_agriculture_development.pdf (дата обращения: 25.08.2024).
11. Официальный интернет-ресурс ОЮЛ «Зерновой союз Казахстана» [Электронный ресурс]. URL: https://www.grainunion.kz/ (дата обращения: 23.08.2024).

12. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан [Электронный ресурс]. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/moa?lang=ru (дата обращения: 11.08.29024).
13. Современное состояние зернового хозяйства Казахстана [Электронный ресурс]. URL: https://vuzlit.com/1709317/sovremennoe_sostoyanie_zernovogo_hozyaystva_kazahstana (дата обращения: 07.08.2024).
14. Тиреуов К.М., Богомолова И.П., Мизанбекова С.К., Василенко И.Н. Казахстан и Россия в системе обеспечения мировой продовольственной безопасности: возможности, перспективы и риски // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (387). С. 317–323.

УДК 338.43

СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КООПЕРАЦИИ КАК ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Парпиева Нуржамал Ракпаровна (ORCID 0000-0003-1151-5176),
Шералиева Жаныл Абжалбековна (ORCID 0000-0002-2325-4690),
Кожобергенов Улугбек Сыргаболотович (ORCID 0009-0005-0775-0079)
Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В статье анализируется значение кооперативов в сельском хозяйстве Кыргызстана как основополагающего фактора, содействующего повышению конкурентоспособности и устойчивому развитию сельских регионов. Кооперативы выполняют двойную задачу: объединяют ресурсы для экономического роста и улучшают социальные условия сельского населения. Особый акцент сделан на значении кооперации в решении вопросов социальной интеграции, снижении экономических рисков и обеспечении доступности базовых услуг в сельской местности. Государственная поддержка, включая субсидии, налоговые льготы и образовательные программы для фермеров, рассматривается как важный инструмент для укрепления кооперативного движения и аграрного сектора. Таким образом, кооперативы выступают не только как экономические, но и как социальные институты, способствующие устойчивому развитию сельских сообществ.

Ключевые слова: кооперативы, сельское хозяйство, конкурентоспособность, устойчивое развитие, социальная интеграция, государственная поддержка, аграрный сектор

КООПЕРАЦИЯНЫН СОЦИАЛДЫК МААНИСИАЙЫЛ ЧАРБАСЫНДАГЫАТААНДАШТЫККА ЖӨНДӨМДҮҮЛҮКТҮ ЖОГОРУЛАТУУНУН НЕГИЗИ КАТАРЫ

Парпиева Нуржамал Ракпаровна (ORCID 0000-0003-1151-5176),
Шералиева Жаныл Абжалбековна (ORCID 0000-0002-2325-4690),
Кожобергенов Улугбек Сыргаболотович (ORCID 0009-0005-0775-0079)
К.И. Скрябина атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макалада Кыргызстандын айыл чарбасындагы кооперативдердин мааниси талданып, алар айыл аймактарынын атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу жана туруктуу өнүгүүсүн камсыз кылуучу негизги фактор катары каралат. Кооперативдер кош функцияны аткарышат: экономикалык өсүш үчүн ресурстарды бириктирип, айыл калкынын социалдык шарттарын жакшыртышат. Кооперациянын социалдык интеграция маселелерин чечүүдө, экономикалык тобокелчиликтерди азайтууда жана айыл жеринде негизги кызматтардын жеткиликтүүлүгүн камсыз кылууда маанилүүлүгүнө өзгөчө көңүл бурулат. Мамлекеттик колдоо, анын ичинде субсидиялар, салык жеңилдиктери жана фермерлер үчүн билим берүү программалары кооперативдик кыймылды жана агрардык секторду бекемдөө үчүн маанилүү курал катары каралат. Кооперативдер экономикалык гана эмес, айыл жамааттарынын туруктуу өнүгүүсүнө көмөк көрсөтүүчү социалдык институттар катары да маанилүү ролду ойношот.

Негизги сөздөр: кооперативдер, айыл чарба, атаандаштыкка жөндөмдүүлүк, туруктуу өнүгүү, социалдык интеграция, мамлекеттик колдоо, агрардык сектор

SOCIAL SIGNIFICANCE OF COOPERATION AS A BASIS FOR INCREASING COMPETITIVENESS IN AGRICULTURE

Parpieva Nurzhamal Rakparovna (ORCID 0000-0003-1151-5176),
Sheralieva Zhanyl Abzhalbekovna (ORCID 0000-0002-2325-4690),
Kozhobergenov Ulugbek Syrgabolotovich (ORCID 0009-0005-0775-0079)
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. This article analyzes the importance of cooperatives in Kyrgyzstan's agriculture as a foundational factor contributing to increased competitiveness and the sustainable development of rural regions. Cooperatives serve a dual purpose: they consolidate

resources for economic growth and improve the social conditions of rural populations. Special emphasis is placed on the role of cooperation in addressing social integration, mitigating economic risks, and ensuring access to essential services in rural areas. State support, including subsidies, tax incentives, and educational programs for farmers, is considered an essential tool for strengthening the cooperative movement and the agricultural sector. Thus, cooperatives function not only as economic entities but also as social institutions that promote the sustainable development of rural communities.

Keywords: cooperatives, agriculture, competitiveness, sustainable development, social integration, state support, agricultural sector

Введение

Сельскохозяйственный сектор, сталкиваясь с усиленной международной конкуренцией, испытывает потребность в обеспечении устойчивости и социальной стабильности, что требует внедрения эффективных управленческих стратегий и рациональных методов ведения хозяйства. В таких условиях развитие кооперации становится ключевым стратегическим инструментом, поддерживающим малые хозяйства, улучшая их доступ к ресурсам, технологиям и рынкам, а также укрепляя социальную сплоченность в сельских сообществах.

В то время как экономические аспекты кооперации активно исследуются, социальные аспекты, такие как влияние кооперации на социальные связи, коллективную идентичность и уровень жизни, остаются относительно недооцененными. Это приводит к тому, что потенциал кооперативов как социальных институтов, обеспечивающих интеграцию и устойчивое развитие сельских территорий, остается не до конца использованным. В условиях Кыргызстана, где социальная и экономическая неравномерность между городом и деревней остается высокой, кооперативы могут стать важным фактором улучшения социальных условий. Сельские кооперативы могут выступить в роли катализатора изменений, направленных на повышение доступности базовых услуг и улучшение качества жизни населения, что в свою очередь положительно влияет на социальную стабильность и снижение миграции.

Сегодня кооперативные объединения представляют мощный потенциал в построении принципиально новой социально ориентированной модели, интегрированной в аграрное сообщество, реализующей значимые социальные и общественные интересы (Абилова, Головина, 2023). Поддержка кооперативного движения также создает условия повышения конкурентоспособности сельского хозяйства, поскольку эффективные социальные связи, коллективное управление ресурсами и доступ к рынкам позволяют кооперативам добиваться экономии на масштабе и снижать риски. В условиях высокой зависимости сельского хозяйства от климатических и экономических факторов, кооперация предоставляет гибкие и устойчивые возможности для повышения доходов и социальной защиты сельского населения.

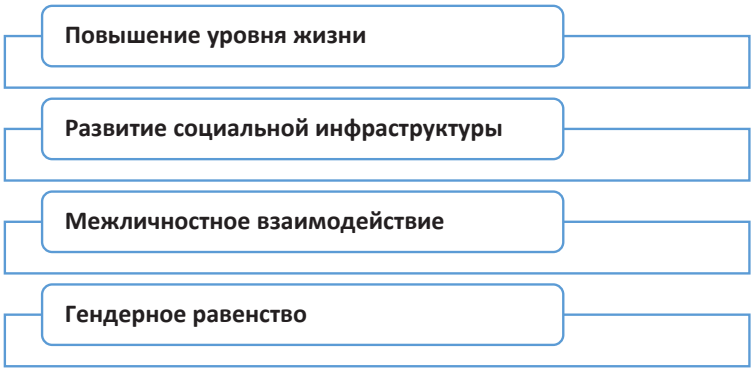
В итоге актуальность темы определяется как необходимостью улучшения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий, так и задачами устойчивого развития и социальной интеграции. Исследование социальной роли кооперации в сельском хозяйстве позволяет выявить дополнительные возможности для улучшения жизни сельского населения, поддержания стабильности в отдаленных регионах и укрепления агропромышленного сектора Кыргызстана в условиях глобальных и локальных экономических вызовов.

Материалы и методы исследования

Цель данного исследования заключается в выявлении и анализе социальных аспектов кооперации, влияющих на конкурентоспособность сельского хозяйства Кыргызстана. Исследование ориентировано на то, чтобы определить, каким образом кооперативы способствуют улучшению социальных условий и, в итоге, укреплению конкурентных позиций сельскохозяйственных предприятий в экономически и социально непростых условиях. В ходе исследования применяются как количественные, так и качественные методы, что позволяет более глубоко исследовать социальные аспекты кооперации и их влияние на конкурентоспособность аграрного сектора.

Результаты исследования

Кооперативные системы в сельском хозяйстве играют важную роль в повышении конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. В современных условиях существует растущая потребность в кооперации для решения социально-экономических задач, таких как обеспечение доступа к ресурсам, улучшение жизни сельского населения, увеличение производительности труда. Социальная значимость кооперации состоит в обеспечении справедливых условий работы и заработной платы для фермеров, создании долгосрочных рабочих мест, а также в развитии местных сообществ (Балалова и др., 2020).



Социальные аспекты кооперативных отношений

Кооперативы играют важную роль в социальном развитии сельских территорий, оказывая значительное влияние на качество жизни и устойчивость местных сообществ. В сельской местности, где часто наблюдается недостаток рабочих мест, ограниченные возможности для экономического роста и слабая социальная инфраструктура, кооперативы предоставляют жителям инструмент для преодоления этих структурных проблем (Казарян, 2023). Объединяя усилия, сельские жители могут не только повысить экономическую эффективность своих хозяйств, но и решить ряд острых социальных вопросов, таких как доступ к образованию, медицинским услугам, профессиональному развитию и инфраструктуре.

Кооперация позволяет членам кооперативов объединять финансовые, трудовые и информационные ресурсы, что приводит к созданию новых рабочих мест, особенно в тех районах, где аграрный сектор является основным источником занятости. Стабильная занятость на базе кооперативов положительно влияет на уровень доходов и благосостояния сельских семей, что, в свою очередь, улучшает условия жизни и способствует закреплению населения на местах. Кроме того, кооперативы способствуют снижению зависимости от сезонной занятости и расширяют спектр экономических возможностей, предоставляя членам кооперативов поддержку в развитии мелкотоварного производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время в Кыргызстане функционирует 741 сельскохозяйственных кооперативов (Министерство водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики, 2024), обладающих значительным потенциалом для сокращения себестоимости продукции и увеличения урожайности. Однако, несмотря на успешные примеры, уровень государственной поддержки кооперативов остается недостаточным, что ограничивает их возможности для устойчивого роста.

В некоторых странах, таких как Индия, молокоперерабатывающие предприятия оказывают фермерам материальную поддержку, предоставляя скот и корма, что улучшает условия жизни сельского населения и стимулирует развитие местной экономики. Подобная модель взаимодействия, адаптированная к специфике Кыргызстана, могла бы стать эффективной альтернативой агрохолдингам, работающим по принципу «одно село – один продукт», и оказать положительное влияние на аграрный сектор страны.

Кроме того, кооперативы играют важную роль в формировании и укреплении социальной сплоченности. Участие в кооперативе дает его членам возможность участвовать в принятии решений, что развивает чувство принадлежности к сообществу и повышает ответственность за его развитие. Это особенно важно для сельских территорий, где социальные связи имеют ключевое значение для поддержания общественной жизни и взаимодействия между жителями. Кооперативные структуры придерживаются демократического подхода, предоставляя каждому участнику право голоса, что развивает навыки самоорганизации, коллективного управления и укрепляет устойчивость сообщества.

Таким образом, кооперативы выступают не только в качестве экономических объединений, направленных на повышение конкурентоспособности своих членов, но и как социальные институты, решающие комплексные задачи сельских регионов. Они создают платформу для взаимопомощи, социального партнерства и общественной активности, что делает кооперацию важным фактором устойчивого социально-экономического развития сельской местности.

Дискуссия

Социальная значимость кооперативов в сельском хозяйстве выходит за рамки экономической выгоды, представляя собой основу для устойчивого развития сельских сообществ и повышения их конкурентоспособности. Кооперативы играют важную роль в интеграции фермеров в экономику, улучшая доступ к ресурсам и снижая производственные риски, что, в свою очередь, увеличивает стабильность аграрного сектора. Исследования показывают, что кооперативы позволяют малым и средним хозяйствам объединять усилия и улучшать свои позиции на рынке за счет совместного использования инфраструктуры и ресурсов (Головина и др., 2021).

Одним из значимых социальных аспектов кооперации является укрепление социальных связей и повышение уровня доверия между членами кооператива. Это не только поддерживает эффективное сотрудничество, но и создает прочную основу для дальнейшего развития сельских территорий. Как отмечают Пестриков (2024) и Гараева (2020), кооперативы выполняют роль социальных институтов, развивающих навыки самоорганизации и коллективного управления, что повышает социальную устойчивость и приверженность к местному сообществу.

Кроме того, кооперативы играют важную роль в обеспечении социальной и экономической стабильности сельских территорий, особенно при ограниченном доступе к рынкам и инфраструктуре. Они создают рабочие места, улучшают условия труда и предоставляют фермерам возможность реализовывать свою продукцию по справедливым ценам, что укрепляет местную экономику. Государственные программы поддержки, такие как субсидии и налоговые льготы, оказывают значительное влияние на развитие кооперативов, повышая их устойчивость и снижая зависимость от сезонных колебаний.

Международный опыт подтверждает, что кооперативы, действующие в сельском хозяйстве, способны эффективно решать социальные и экономические задачи. Например, в Италии и Новой Зеландии кооперативы внесли значительный вклад в развитие сельских сообществ через создание устойчивой системы распределения ресурсов и внедрение социально ориентированных моделей, которые объединяют экономическую эффективность с социальной поддержкой (Абилова, 2021).

Таким образом, кооперативы выполняют двоякую функцию – они не только повышают конкурентоспособность сельского хозяйства, но и оказывают положительное воздействие на социальное развитие сельских территорий. Совместная деятельность и поддержка на государственном уровне обеспечивают кооперативам гибкость и устойчивость, что позволяет им справляться с внешними вызовами и поддерживать экономическое и социальное благополучие в отдаленных регионах.

Таким образом, социальная роль кооперативов выходит за пределы простой экономической выгоды, стимулируя развитие сельских территорий и укрепляя позиции социального капитала. Законодательная поддержка кооперативов через предоставление налоговых льгот и гибкие лицензии, как это практикуется в странах с развитыми кооперативными структурами, является перспективным направлением. В дополнение к этому, важно развивать образовательные программы для фермеров, что позволит им осваивать навыки управления и финансового планирования, необходимые для успешного функционирования кооперативов. Подобные меры помогут создать более благоприятную среду для роста кооперативов и повышения их вклада в развитие сельского хозяйства.

Выводы

В ходе исследования была подтверждена значительная роль кооперативов в социально-экономическом развитии сельских территорий. Эти объединения укрепляют социальный капитал в сельских сообществах, объединяя фермеров и создавая платформу для взаимного доверия, поддержки и коллективного управления, что особенно важно в условиях ограниченных ресурсов и экономической нестабильности. Эффективное сотрудничество через кооперативы предоставляет малым предприятиям больше возможностей для успешной конкуренции с крупными агропромышленными структурами, что поддерживает экономическое многообразие сельского хозяйства.

Государственная поддержка стабильного развития кооперативов необходима. Законодательные меры, включая налоговые льготы, субсидии и образовательные программы для фермеров, укрепляют кооперативный сектор. В странах с высокими уровнями государственной поддержки указанный сектор демонстрируют более высокую устойчивость и оказывает положительное воздействие на местные экономики и социальное благополучие.

Кооперативы также имеют значительное влияние на устойчивое развитие сельских территорий, поддерживая создание рабочих мест и развитие инфраструктуры. Улучшение условий жизни в сельской местности, которое достигается через кооперативное движение, делает сельские регионы более привлекательными для проживания и работы, что в свою очередь сокращает миграцию и поддерживает социально-экономическую стабильность. Таким образом, можно подчеркнуть не только социальную и экономическую значимость кооперативов, но и обозначить новые перспективы для исследования их роли в снижении социальных рисков и диверсификации экономики сельских территорий.

Использованная литература

1. Абилова Е.В., Головина С.Г. Социальные мотивы развития сельскохозяйственной кооперации // Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 8 (478). С. 219–229.
2. Балалова Е.И., Рудакова Т.В., Жуков А.С. Предпринимательство потребительских кооперативов в инфраструктуре региональной экономики // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2020. № 3. С. 35–44.
3. Казарян Р.Т. Аспекты аграрной политики развитых стран по регулированию занятости, доходов, миграции в сельской местности в контексте социальной защиты сезонных рабочих // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2023. № 1 (6). С. 125–142.
4. Министерство водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики (2024). URL: https://agro.gov.kg/ru/14621.
5. Головина С.Г., Миколайчик И.Н., Смирнова Л.Н. Сельскохозяйственная кооперация: значимость для фермеров и сельского развития // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 2 (38). С. 22–33.
6. Пестриков С.А. Императивы и доминанты в экосистеме сельскохозяйственных кооперационных структур // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2024. № 1. С. 259–284. DOI: 10.15593/2224-9354/2024.1.19.
7. Гараева А.Ф. Кооперация как основная форма развития сельского хозяйства: отечественный и зарубежный опыт // Colloquium-journal. 2020. № 29 (81). С. 64–68. DOI: 10.24412/2520-2480-2020-2981-64-68.
8. Абилова Е.В. Социально ориентированная модель кооперации в развитии аграрного сектора // Вестник Челябинского государственного университета. 2022. № 11 (469). С. 105–114.

УДК 332.43.001:10

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Сукенбаев Айдар Сатыбалдиевич, Базарбаева Индира Дайырбековна, Турусбеков Казбек

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Одной изважных проблем в мире на данное время является изучение изменения климата. Вопрос изменения климата также является реальной проблемой Кыргызской Республики. Поскольку в ближайшее десятилетие неизбежно измене-

ние климата, в республике необходимо провести исследования по своевременной адаптации к нему. Наиболее чувствительной к изменениям климата можно отнести сельское хозяйство, которое играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности республики. Из вышесказанного актуальным является обеспечение продовольственной безопасности через адаптацию к изменению климата в республике.

Ключевые слова: изменение климата, продовольственная безопасность, потребления основных пищевых продуктов, физическая и экономическая доступность продуктов питания, продовольственная независимость

КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮНҮН ШАРТЫНДА КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАНЫН АЗЫК-ТҮЛҮК КООПСУЗДУГУН ИЗИЛДӨӨ

Сукенбаев Айдар Сатыбалдиевич, Базарбаева Индира Дайырбековна, Турусбеков Казбек

К.И. Скрябина атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Учурда дүйнөдөгү эң маанилүү көйгөйлөрдүн бири климаттын өзгөрүшүн изилдөө болуп саналат. Климаттын өзгөрүшү тууралуу маселе Кыргыз Республикасында да реалдуу көйгөй болуп саналат. Климаттын өзгөрүшү жакынкы он жылдыкта сөзсүз боло тургандыктан, ага өз убагында ыңгайлаштыруу боюнча республикада изилдөөлөрдү жүргүзүү зарыл. Республиканын азык-түлүк коопсуздугун камсыз кылууда маанилүү роль ойногон, климаттын өзгөрүшүнө эң сезгич айыл чарбасы болуп эсептелет. Жогоруда айтылгандарды эске алуу менен республикадагы климаттын өзгөрүшүнө ыңгайлашуу аркылуу азык-түлүк коопсуздугун камсыз кылуу актуалдуу болуп саналат.

Негизги сөздөр: климаттын өзгөрүшү,азык-түлүк коопсуздугу, негизги тамак-аш азыктарын керектөө, тамак-аштын физикалык жана экономикалык жеткиликтүүлүгү, азык-түлүк көз карандысыздыгы

STUDY OF FOOD SECURITY OF THE KYRGYZ REPUBLIC IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Sukenbayev Aidar Satybaldievich, Bazarbayeva Indira Dayyrbekovna, Turusbekov Kazbek

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. One of the most important problems in the world now is the study of climate change. The issue of climate change is also a real problem for the Kyrgyz Republic. Since climate change is inevitable in the next decade, it is necessary to conduct research in the republic on timely adaptation to it. The most sensitive to climate change is agriculture, which plays an important role in ensuring the food security of the republic. From the above, it is relevant to ensure food security through adaptation to climate change in the republic.

Keywords: climate change, food security, consumption of basic foodstuffs, physical and economic affordability of food, food independence

Введение

Изменение климата в сторону роста среднегодовой температуры за последние несколько лет все больше становится объектом пристального внимания мирового сообщества.

По данным исследователей среднегодовая температура воздуха за 1901–2021 гг. в среднем по республике росла со скоростью 0,013 °С/год. Таким образом с начала 1901 г. средняя температура в республике выросла на 1,6 °С, что превышает предельное значение, установленное Парижским соглашением [1]. Скорость изменения температуры в республике с каждым годом растет. Если за весь период наблюдений (1900–2010 гг.) она составляла 0,01 °С/год, то за 50-летний период (1960–2010 гг.) скорость изменения температуры выросла более двух раз (0,025 °С/год).

Ледники, водные ресурсы и сельскохозяйственные земли, которые являются нашим природным богатством, начали страдать от климатического изменения сегодня. Все больше площадей ледников сокращаются, которые являются источниками влаги. Причиной тому как изменение климата земли, так и антропогенные воздействия на природу.

Как известно, в нашей республике более 2/3 населения проживают в сельской местности, которые занимаются земледелием и скотоводством. Соответственно наиболее уязвимыми к изменению климата становится население, проживающее в сельской местности.

На фоне глобального изменения климата, растущей миграции сельского населения в города в поисках хорошей жизни, все больше актуальной является организация устойчивого развития производства сельскохозяйственной продукции для обеспечения продовольственной безопасности республики. Соответственно сельское население, которое живет за счет обработки земли, продолжает подвергаться наибольшему риску продовольственной безопасности.

Согласно закону Кыргызской Республики «О продовольственной безопасности Кыргызской Республики», под продовольственной безопасностью понимается состояние экономики, при котором обеспечивается продовольственная независимость [2]. Стратегические приоритеты устойчивого развития, обеспечения продовольственной

безопасности республики, стабильности продовольственного рынка изложены в Программе продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2019–2023 гг. (далее – Программа) [3]. Согласно данной Программе, продовольственная безопасность республики является одним из главных направлений для реализации стратегического национального приоритета.

Страна теряет продовольственную независимость, если она импортирует более 20% значимых продовольственных товаров [4]. В Кыргызской Республике критическим пределом продовольственной безопасности в отношении импорта продовольствия является 40–50%, а уровень зависимости от поставок импортного продовольствия основных видов продуктов питания не должен превышать 20–25% от общих объемов потребления в республике [5].

В настоящее время Кыргызская Республика может обеспечить себя полностью только двумя видами продуктов питания – картофелем и молоком. По состоянию на январь – октябрь 2024 г. за счет собственного производства республика может обеспечить хлебопродуктами на 77,6%, растительным маслом – на 44%, куриным яйцом – на 63,9%, сахаром – на 69%, мясом – на 80,5%, фруктами и ягодами – на 18,2%. С учетом современного климатического измененияэто создает угрозу значительной зависимости республики от импорта основных продуктов питания.

В связи с этим одним из актуальных задач обеспечения продовольственной безопасности в Кыргызской Республике является изучение продовольственной независимости в условиях изменения климата.

Целью исследования – сравнительная оценка экономической и физической доступности продовольствия в Кыргызской Республике. Для достижения цели проведены:

– анализ наличия продовольствия в республике;

– анализ экономической и физической доступности продовольствия;

– оценка уровня самообеспеченности республики социально значимыми группами продуктов питания.

Материалы и методы исследования

Понятие продовольственной безопасности, в отличие от понятия, указанного в [2], имеет более широкий смысл. Продовольственной безопасностью считается такое состояние, когда имеется наличие постоянного физического, социального и экономического доступа к достаточному количеству безопасной и питательной пищи для всего населения. При этом она должна удовлетворять их пищевые потребности для ведения активного и здорового образа жизни.

На основании вышеуказанного определения выделяется четыре критерия продовольственной безопасности: наличие продовольствия, экономический и физический доступ к нему, его использование и стабильность.

В нашем исследовании в качестве критериев, влияющих на продовольственную безопасность в условиях изменения климатарассматривалисьналичие продовольствия, физическая и экономическая доступность основных видов продуктов питания и продовольственная независимость.

Методы исследования основаны на положениях нормативных правовых документах (законы, постановления, программы, концепции), регулирующих процесс продовольственного обеспечения в республике. При проведении исследования были использованы результаты научных трудов отечественных и зарубежных ученых, опубликованных в научных изданиях. В данной статье были использованы официальные данные Национального статистического комитета Кыргызской Республики (НСК КР), экономико-статистические методы и метод сравнения.

Согласно Положению о мониторинге и индикаторах продовольственной безопасности Кыргызской Республики [5], экономическая доступность продуктов питания – это возможность приобретения населением продуктов питания.

В литературных исследованиях физическая доступность продуктов питания имеет разное определение [6–8]. Физическая доступность продовольствия характеризуется наличием в продаже востребованного населением количества и ассортимента продовольствия [6].

Физическая доступность продовольствия – это бесперебойное поступление продуктов питания от места их производства к конечным потребителям [7].

По мнению автора [8], все эти определения показывают физическую доступность с точки зрения наличия продуктов питания, но не выделяются факторы продовольственной безопасности. Таким образом, продовольственная безопасность не только обеспеченность населения страны основными видами продуктов, но и физический и экономический доступ к ним для ведения жизни.

В настоящем исследовании индикатор экономической доступности продуктов вычислялся как доля совокупных расходов на питание в общем итоге совокупных расходов домохозяйств по формуле [5]:

$$Дэ = \frac{ВП}{ВС},$$

где Дэ – индикатор экономической доступности продуктов; ВП – расходы населения на питание в год; ВС – совокупные расходы населения в год. Пороговое значение данного показателя индикатора равно 63,96%.

Продовольственная независимость по отдельному продукту, который определяется как соотношение между объемом импорта отдельного продукта в натуральном выражении и емкостью его внутреннего рынка определяли по формуле [5]:

$$Пi = \frac{Ii}{Ei} \times 100\%,$$

где $П_i$ – доля продовольственного импорта *i*-го продукта; I_i – импорт *i*-го продукта; E_i – емкость внутреннего рынка *i*-го продукта. Пороговое значение отмеченного показателя равно 20-процентному уровню.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время в республике каких-либо комплексных научных исследований по изучению продовольственной безопасности на фоне климатических рисков не проводились.

Имеется отдельное исследование относительно потепления современного климата проводились в [9]. Авторами [9] изучалась структура современного потепления климата Иссык-Кульской котловины за последние 80 лет (1930–2010 гг.). Полученные результаты исследования авторы [9] рекомендуют использовать для решения различных практических задач. Проведено исследование влияния изменения климата на продовольственную безопасность в Баткенской области путем анкетного опроса населения [10]. На основе полученных опросных данных подготовлена рекомендация по проведению мероприятий для регионального развития. В [11] изучены факторы, влияющие на обеспечение продовольственной безопасности страны. Уточнены признаки факторов, влияющих на продовольственную безопасность республики в теоретическом аспекте.

Анализ литературных данных по продовольственной безопасности показывает, что исследование по этому направлению относительно хорошо изучено российскими экспертами [4, 6–8, 12, 13]. Но в этих исследованиях так же, как и в отечественных научных работах, не имеется характер влияния изменения климата на продовольственную безопасность.

Последний всесторонний анализ показателей продовольственной безопасности и питания по всей республике в зависимости от социально-экономических ситуаций и агроэкологических условий был проведен специалистами Всемирной продовольственной программы ООН совместно с Правительством Кыргызской Республики в 2017 г. [14].

В настоящем исследовании проведен анализ некоторых показателей продовольственной безопасности республики. Исследование проводилось методом сравнения факторов, влияющих на продовольственную безопасность на фоне изменения климата.

Косвенное влияние среднегодовой температуры воздуха на урожайность пшеницы в нашей республике показано на рис. 1.

В период роста среднегодовой температуры воздуха урожайность пшеницы падает (за исключением периода 2018–2019 гг.), а при ее падении наблюдается рост урожайности. Полученные данные влияния среднегодовой температуры воздуха на урожайность пшеницы являются оценочными (приблизительными). Для получения полной картины необходимо проведения дополнительных исследований с учетом месторасположения региона, где осуществляется производство сельскохозяйственных культур, плодородности земель, количества выпадающих осадков и т.п. Ввиду ограниченного объема публикации, многофакторный анализ климатического изменения на урожайность сельскохозяйственных культур будет проведен отдельно.

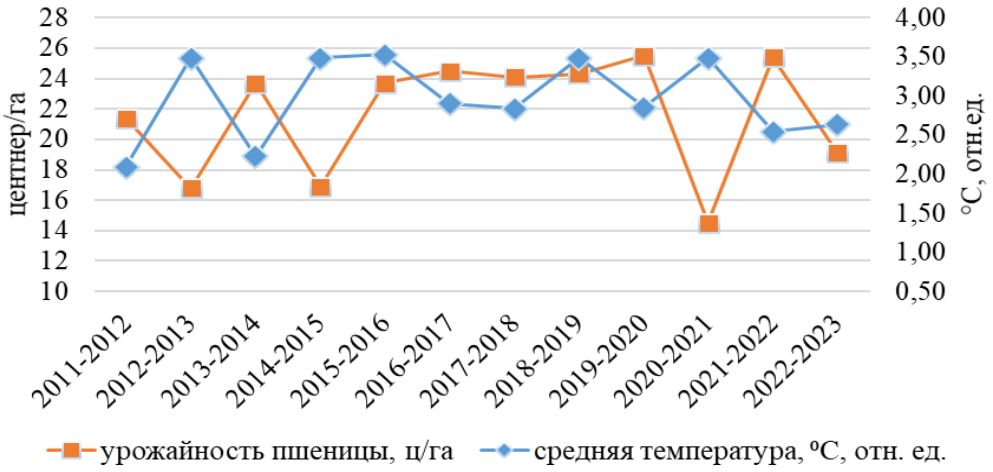


Рис. 1. Влияние приземной среднегодовой температуры на урожайность пшеницы в республике

Наличие продовольствия

Рассмотрим некоторые индикаторы компонента «наличие продовольствия», использованные для Атласа продовольственной безопасности Кыргызской Республики [14].

За последние 15 лет в Кыргызской Республике наблюдается уменьшение посевной площади пшеницы (на 42,35%), тогда как возделывание кормовых культур (ячмень и кукуруза) стабильно растет. Посевные площади ячменя и кукурузы выросли на 97,5 и 43,6% соответственно.

В развитых странах, нормой обеспеченности зерном считается одна тонна в расчете на одного человека. По состоянию на ноябрь 2024 г. обеспеченность зерном в Кыргызской Республике составляет 291 кг/чел. (табл. 1).

Таблица 1

Обеспеченность населения Кыргызской Республики зерном, т/чел.

Регион	Обеспеченность зерном
Баткенская область	0,184
Джалал-Абадская область	0,233
Иссык-Кульская область	0,430
Нарынская область	0,192
Ошская область	0,241
Таласская область	0,224
Чуйская область	0,876
Кыргызская Республика	0,291

Более обеспеченным можно отнести население Чуйской и Иссык-Кульскую областей, где на одного человека приходится 876 и 430 кг зерна соответственно. Менее обеспеченным является население Нарынской и Баткенской областей, где на человека приходится около 180–190 кг зерна соответственно. Чтобы обеспечить хлебобулочными изделиями население Кыргызская Республика должна производить 7,2 млн т зерна. Мировой уровень обеспеченности зерном населения зависит от развитости стран. Кыргызская Республика относится к числу стран с низкими показателями обеспеченности зерном на одного человека (рис. 2).

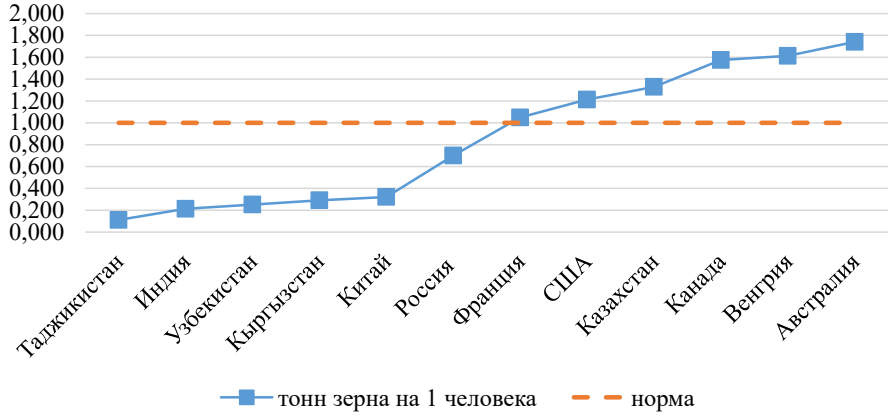


Рис. 2. Уровень обеспеченности зерном населения разных стран

Как видно из рис. 2, наша республика, как и республики бывшего Советского Союза (за исключением Республики Казахстан), не достигает нормы обеспеченности зерном населения.

За 2019–2023 гг. производство пшеницы уменьшилось. В 2023 г. по сравнению с 2019 г. производство пшеницы снизилось на 27,8%. Оно заметно уменьшилось в Чуйской (–43,18%) и Ысык-Кульской областях (–37,76%). Снижение производства пшеницы в Баткенской области составило 3,95%.

Продовольственная безопасность любой страны характеризуется двумя индикаторами: экономической и физической доступностью. Наличие продовольствия не может само по себе обеспечить продовольственную безопасность. Продукты питания могут быть физически доступной в достаточном количестве, но оставаться недоступной для определенных слоев населения. Причиной последней является продолжающий рост цен на продовольствие (табл. 2). Практически за последние 4 года (период с декабря 2021 г. по ноябрь 2024 г.) цена на пшеничную муку выросла на 34,75%.

Таблица 2

Цены на пшеницу и пшеничную муку в республике, сом/кг

Вид продукции	2021, дек.	2022, дек.	2023, дек.	2024
Пшеница	26,13	19,08	21,35	19,72*
Мука пшеничная	51,45	64,01	65,68	69,33**

Примечание: * – октябрь 2024 г.; ** – ноябрь 2024 г.

Продовольственная независимость

Продовольственную независимость по отдельному продукту определяем как соотношение между объемом импорта отдельного продукта в натуральном выражении и емкостью его внутреннего рынка. Анализ показал, что в 2024 г. республика может себя обеспечить молоком, яйцами, картофелем и овощами. Производство мяса, растительного масла, сахара, пшеницы и фруктов не покрывает внутренние потребности (табл. 3), которые превысили 20-процентное пороговое значение [5, 15].

Таблица 3

Расчет уровня продовольственной независимости в республике

Вид продукции	Доля импорта в 2024 г., %	Доля импорта в 2023 г., %
Мясо	21,6	57,9
Яйца	1,9	5,5
Овощи	8,6	6,4
Фрукты	53,4	36,5
Масло растительное	48,0	88,5
Пшеница	36,0	19,2
Сахар	36,3	79,6
Картофель	4,6	1,9

В 2024 г. по сравнению с 2023 г. значительно снизилась доля импорта мясных продукций, растительного масла и сахара. Аналогичное снижение касается также при обеспечении яйцами. В анализируемом периоде доля импорта овощей, фруктов, пшеницы и картофеля увеличилась. Наблюдается отрицательная тенденция в области ресурсного обеспечения некоторыми основными категориями продовольственных товаров, которая может привести к дефициту продуктов питания, усугубляя проблемы голода и миграции населения. При этом следует отметить некоторое уменьшение доли импорта мяса, яйца, растительного масла и сахара.

Качество жизни населения определяется уровнем потребления основных видов пищевых продуктов (табл. 4).

Таблица 4

Расчет показателя потребления основных пищевых продуктов, кг/мес

Продукт	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Норма [16]
Хлеб и хлебопродукты	120,6	121,6	122,5	122,6	120,3	119,3	120,9	115,34
Картофель	41,9	41,0	42,6	42,3	41,9	41,2	40,4	98,55
Овощи и бахчевые	79,0	80,4	82,7	82,1	81,5	83,1	88,8	114,25
Фрукты и ягоды	24,9	31,8	35,0	30,0	30,3	32,6	33,5	123,74
Мясо и мясопродукты	20,8	22,4	22,4	22,1	21,4	22,0	23,1	61,30
Молоко	79,3	88,7	84,2	84,1	85,3	89,7	90,6	200,00
Масло растительное	11,6	11,2	11,2	11,2	11,0	11,4	11,7	9,13
Сахар	12,4	12,9	12,7	13,1	12,4	12,5	12,1	25,55
Яйца (шт.)	67,9	79,0	81,3	84,7	85,0	95,3	96,7	182,50
Рыба и рыбопродукты	1,2	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	1,1	9,10

Данные исследования показывают, что практически потребление всех видов пищевых продуктов (за исключением хлеба и растительного масла) населением республики значительно отстает от нормативов, установленных Правительством Кыргызской Республики [16]. В 2023 г. потребление картофеля ниже нормы составило 59,5%, овощей – 22,31%, фруктов – 72,94%, сахара – 52,62%, мяса – 62,31%, рыбы – 87,41%, молока – 54,69%, яйца – 47,03%. В то же время наблюдается тенденция чрезмерного потребления растительного масла, хлеба, свидетельствующая о нарушении сбалансированности питания.

Экономическая доступность

Расчет индикатора экономической доступности за 2022–2023 гг. показал, что его значение превышает допустимый пороговый уровень [5] на 20,77 и 6,61 процентных пункта соответственно. Это свидетельствует об имеющей-

ся проблеме населения республики в приобретении основных видов продуктов питания необходимого качества по сложившимся рыночным ценам. Темп роста доходов населения не успевает за темпом роста цен на продовольствие. По нашим расчетам, расходы на питание в 2023 г. составили 4857,7 сом (4993 сом по данным НСК КР).

Физическая доступность

Уменьшение производства мяса, растительного масла, сахара, пшеницы и фруктов будет отрицательно сказыватьсяна обеспечении физической доступности данных видов сельскохозяйственной продукции (см. табл. 3). Кроме того, оно сопровождается неуклонным ростом цен на эти виды сельскохозяйственной продукции.

Дискуссия

Результаты исследования показали, что существует определенная взаимосвязь приземной среднегодовой температурой и урожайностью пшениц. Отрицательная тенденция в области ресурсного обеспечения некоторыми основными сельскохозяйственными продукциями создает проблему по увеличениюих объемов производства.

Повышение уровня физической доступности продовольствия возможно в результате развития сельскохозяйственного производства. Для этого необходимо поднять роль аграрной науки, занимающейся фундаментальными научными исследованиями в области сельского хозяйства. Решение проблемы продовольственной безопасности республики и обеспечения населения качественными продуктами питания в условиях изменения климата невозможно безпроведения научныхисследований для разработки новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Выводы

Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Среднедушевое потребление продуктов питания в республике превышает нормативный уровень только по двум из десяти основных продуктов (масло растительное, хлеб и хлебопродукты). По восьми видам продовольствия показатели были ниже нормативного уровня (картофель, овощи и бахчевые, фрукты и ягоды, мясо, молоко, сахар, яйца, рыба и рыбопродукты).

2. Структура пищевого рациона не является сбалансированной.

3. Продовольственная независимость республики обеспечена только по картофелю, овощам и яйцам, не обеспечена – по пшенице, мясу, маслу растительному, сахару, фруктам и ягодам.

4. Некоторые основные виды продуктов питания (мясо, растительное масло, сахар, пшеница и фрукты) являются относительно недостаточными для продовольственной безопасности республики.

5. Расходы населения на покупку основных видов продуктов питания в 2023 г. были выше на 3,41%, чем в предыдущем году.

Использованная литература

1. Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (Парижское соглашение принято на Конференции, посвященной климатическим изменениям, 12 декабря 2015 г.).
2. Закон Кыргызской Республики «О продовольственной безопасности Кыргызской Республики» // Указ Президента Кыргызской Республики от 4 августа 2008 г. № 183.
3. Программа продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2019–2023 гг. // Постановление Правительства Кыргызской Республики от 27 июня 2023 г. № 320.
4. Семин А.Н. К вопросу о понятиях «продовольственная независимость» и «продовольственная безопасность» // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 11. С. 1–4.
5. Положение о мониторинге и индикаторах продовольственной безопасности Кыргызской Республики // Постановление Правительства Кыргызской Республики от 3 марта 2009 г. № 138.
6. Ахмадулина Т.В. Анализ самообеспеченности Сибирского федерального округа основными видами продовольствия // Молодой ученый. 2012. № 11. С. 143–147.
7. Моронова О.Г. Физическая доступность продовольствия как основа региональной продовольственной безопасности // Управление и экономика в условиях экономической нестабильности: проблемы и перспективы: материалы науч.-практ. конф. 2014. С. 194–202.
8. Яшкова Н.В. Методика оценки физической доступности // Фундаментальные исследования. 2020. № 8. С. 92–96.
9. Подрезов О.А., Подрезов А.О. Структура современного потепления климата Иссык-Кульской котловины.
10. Изменение климата и продовольственная безопасность в Баткенской области // Отчет по результатам исследования ПРООН Кыргызстан. 2012. 24 с.
11. Абдрахманов О., Зулпукарова Т. Факторы, влияющие на обеспечение продовольственной безопасности страны // Economy and Business: Theory and Practice. 2023. Vol. 2 (96). P. 16–19.
12. Ковзунова Е.С., Руйга И.Р. Концептуальный подход к оценке продовольственной безопасности макрорегиона на основе использования методов математического моделирования // Продовольственная политика и безопасность. 2022. № 2. С. 177–196.
13. Оловянников Д.Г. Методика оценки состояния продовольственной безопасности региона на примере Республики Бурятия // Известия ИГЭА. 2009. № 3 (65). С. 60–63.
14. Атлас продовольственной безопасности Кыргызской Республики. 2017. 104 с.
15. Решение Совета глав правительств СНГ о Концепции повышения продовольственной безопасности государств – участников СНГ от 19 ноября 2010 г.
16. Об утверждении среднефизиологических норм потребления основных продуктов питания для населения Кыргызской Республики: Постановление Правительства Кыргызской Республики от 19 февраля 2010 г. № 111.

УДК 332.1(275.2):004

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАЦИОНАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦЕПИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОСТАВОК

Юсупова Гульшара Ниязовна[1], Дооталиев Алик Сейткулович[1], Белек уулу Эсенбек[2], Мелис уулу Данислан[2]

[1]Международный университет Кыргызстана,
Бишкек, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Статья посвящена исследованию инфраструктуры национальных автомобильных транспортных систем в цепи международных поставок, где изучены факторы, влияющие на развитие данного вида международной логистики. Эффективность функционирования инфраструктуры национальных автомобильно-транспортных систем страны в международной цепочке поставок, отмечена одним из важнейших аспектов глобализации экономики и развития внешнеэкономических связей, где совершается движение товаров и услуг, капитала и людей, коммуникаций и информационных систем, деятельности международных экономических и финансовых организаций, способствующих снижению логистических издержек по маршрутам международных товарных потоков. Процессы перемещения товаров в цепи международных поставок, складирования и хранения, сопровождающих их информационные потоки, требуют обеспечения бесперебойного выполнения всех логистических функций, где инфраструктура национальных автомобильно-транспортных систем способствует четкому его функционированию. Решение проблем международных торгово-экономических отношений и организация современной инфраструктуры транспортного комплекса является крайне актуальным, в условиях новых экономических и политических реалий, для Кыргызской Республики динамично развивается обмен товаропотоками между странами, где с расширением межгосударственных экономических связей, а также увеличением как внутренних, так и транзитных автомобильных перевозок предъявляются повышенные требования к техническому состоянию инфраструктуры национальных автомобильных транспортных систем в международной цепочке поставок страны. Результаты исследования могут послужить основой для научно-методических исследований обозначенных проблем.

Ключевые слова: национальная инфраструктура логистики, автомобильно-транспортная система, цепи международных поставок

ИНФРАСТРУКТУРАНЫН ЭКОНОМИКАЛЫК МАҢЫЗЫ УЛУТТУК АВТОМОБИЛЬ ТРАНСПОРТ СИСТЕМАСЫНЫН ЭЛ АРАЛЫК КАМСЫЗДОО ЧЫНЖЫРЫНЫН ӨНҮГҮҮ ФАКТОРУ КАТАРЫ

Юсупова Гульшара Ниязовна[1], Дооталиев Алик Сейткулович[1], Белек уулу Эсенбек[2], Мелис уулу Данислан[2]

[1]Кыргызстан эл аралык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макала эл аралык жеткирүү чынжырындагы улуттук автомобилдик транспорт системаларынын инфраструктурасын изилдөөгө арналган, анда эл аралык логистиканын бул түрүн өнүктүрүүгө таасир этүүчү факторлор изилденген. Эл аралык жеткирүү чынжырында өлкөнүн улуттук автомобиль-транспорт системаларынын инфраструктурасынын иштешинин натыйжалуулугу экономиканын глобалдашуусунун жана тышкы экономикалык байланыштарды өнүктүрүүнүн маанилүү аспектилеринин бири менен белгиленген, анда товарлардын жана кызмат көрсөтүүлөрдүн, капиталдын жана адамдардын кыймылы, коммуникациялар жана маалымат системалары, эл аралык экономикалык жана финансылык уюмдардын иши Эл аралык товардык агымдардын маршруттары боюнча логистикалык коромжуларды азайтууга өбөлгө түзөт. Эл аралык жеткирүүлөр чынжырында товарларды ташуу процесстери, алардын маалымат агымын коштогон кампалоо жана сактоо бардык логистикалык функциялардын үзгүлтүксүз аткарылышын камсыз кылууну талап кылат, мында Улуттук автомобиль-транспорт системаларынын инфраструктурасы анын так иштешине өбөлгө түзөт. Эл аралык соода-экономикалык мамилелердин проблемаларын чечүү жана транспорттук комплекстин заманбап инфратүзүмүн уюштуруу өтө актуалдуу болуп саналат, жаңы экономикалык жана саясий реалдуулуктардын шарттарында Кыргыз Республикасы үчүн мамлекеттер аралык экономикалык байланыштардын кеңейиши, ошондой эле ички жана транзиттик автомобилдик ташуулардын көбөйүшү менен өлкөнүн эл аралык берүүлөр тизмегиндеги улуттук автомобилдик транспорт системаларынын инфраструктурасынын техникалык абалына жогорку талаптар коюлган өлкөлөр ортосунда товар агымдарын алмашуу динамикалуу өнүгүүдө. Изилдөөнүн жыйынтыктары Белгиленген проблемаларды илимий-методикалык изилдөө үчүн негиз боло алат.

Негизги сөздөр: улуттук логистика инфраструктурасы, автомобиль-транспорт системасы, эл аралык жеткирүү чынжырлары

INFRASTRUCTURE OF NATIONAL AUTOMOBILE TRANSPORT SYSTEMS AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL SUPPLY CHAINS

Yusupova Gulshara Niyazovna[1], Dootaliev Alik Seitkulovich[1], Belek uulu Esenbek[2], Melis uulu Danislan[2]

[1]International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The article is devoted to the study of the infrastructure of national automobile transport systems in the international supply chain, where the factors influencing the development of this type of international logistics are studied. One of the most important aspects of economic globalization and the development of foreign economic relations is the efficiency of the functioning of the infrastructure of national automobile transport systems of the country in the international supply chain, where the movement of goods and services, capital and people, communications and information systems, the activities of international economic and financial organizations occurs, contributing to the reduction of logistics costs along the routes of international commodity flows. The processes of movement of goods in the chain of international supplies, warehousing and storage, accompanying their information flows, require ensuring the uninterrupted performance of all logistics functions, where the infrastructure of national automobile transport systems contributes to its clear functioning. The solution of problems of international trade and economic relations and the organization of modern infrastructure of the transport complex is extremely relevant, in the context of new economic and political realities, for the Kyrgyz Republic the exchange of trade flows between countries is dynamically developing, where with the expansion of interstate economic relations, as well as the increase in both domestic and transit automobile transportation, increased demands are placed on the technical condition of the infrastructure of national automobile transport systems in the country's international supply chain. The results of the study can serve as a basis for scientific and methodological studies of the identified problems.

Keywords: national logistics infrastructure, road transport system, international supply chains

Введение

Научная значимость темы исследования определяется в изучении эффективности функционирования экономической сущности инфраструктуры национальных логистических систем в международной цепи поставок и развитии внешнеэкономических связей, где потоки товаров и услуг, капитала и людей, системы связи и информации, деятельность международных экономических и финансовых организаций требуют анализа транспортных издержек по маршрутам международных товарных потоков.

Наличие соответствующей логистической инфраструктуры является одним из важнейших аспектов экономической глобализации и для бесперебойного функционирования экспортно-ориентированной логистической системы. Система перемещения товаров, складирования и хранения, а также сопутствующие этому информационные потоки требуют определенного уровня инфраструктуры национальных автомобильных и транспортных систем в международной цепочке поставок, которые составляют логистическую инфраструктуру, а их взаимосвязи формируют логистическую систему. Инфраструктура должна обеспечивать четкое и бесперебойное выполнение всех логистических функций.

Методы и материалы

Источником исследования послужили труды ученых, в которых анализируются вопросы экономико-экологической сущности инфраструктуры национальных автомобильных транспортных систем, как фактор развития цепи международных поставок. Применен комплекс методов изучения с акцентом на теоретические и практические методы. Вследствие исследования предложены рекомендации, которые должны будут, несомненно, благотворно влиять на развитие инфраструктуры национальной автомобильной транспортной системы Кыргызской Республики функционирующих в цепи международных поставок.

Обсуждение и результаты

Президент Кыргызстана С. Жапаров на X Всемирном правительственном саммите в Дубае заявил, что новая экономическая политика страны, будет базироваться на трех основных направлениях: *энергетика*, *горнодобывающая промышленность и транспорт* [6].

В «Национальной программе развития Кыргызстана до 2026 г.» [8] была также отмечена проблема в области национальной инфраструктуры логистики функционирующих в цепи международных поставок. В результате важнейшей стратегией Кыргызстана, ставшего транзитным мостом между Европой и Азией, должно стать всемерное использование его выгодного географического положения, поскольку на современном этапе развития наиболее стратегически важными проблемами транспортной сферы являются обеспечение и формирование конкурентоспособности важнейших транспортных коридоров, а также совершенствование сети коммуникаций, стало принятие ряда экономико-правовых решений данного направления [3, 10, 11, 13].

Соответственно, активно развивающаяся конкуренция между транспортными коридорами имеет большое положительное значение, так как приводит к снижению транспортных издержек и развитию международной торговли, и в то же время прогнозные оценки развития мировой экономики показывают, что основные товарные потоки в начале текущего столетия, по прогнозам, будут сосредоточены в треугольнике «США – Европа – Юго-Восточная Азия и Китай».

Также, по оценкам экспертов, с начала XXI в. объем перевозок между Европой и Азией увеличится в 9 раз. В частности, на страны Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) приходится 60% мирового производства и 40% мировой торговли. Ныне более 100 млрд долл. в год перевозится только морским путем в трансконтинентальном сообщении «Европа – Юго-Восточная Азия – Европа» (Барыкин, 2020: 42–47; Карабашева, 2019: 99–106).

Реализация международных логистических услуг по трансконтинентальному маршруту *Европа – Кыргызстан – Китай*, следовательно, будет иметь серьезные экономические преимущества как для Китая, так и для европейских стран.

Т.К. Береналиев рассматривает «развитие инфраструктуры автомобильных транспортных систем в международной цепи поставок как важный фактор экономического роста» (Береналиев, 2020: 96–99), что, по мнению автора, направлено на создание устойчивых макрологистических систем на международном уровне и тем самым предполагает высокий уровень инфраструктуры национальных автомобильных транспортных систем Кыргызстана в международной цепи поставок.

В соответствии с целью нашего исследования рассмотрим инфраструктуру национальной автомобильной транспортной системы Кыргызстана и ее взаимосвязь в международной цепочке поставок.

Бесспорно, что торговля между Востоком и Западом между Азией и Европой очень высока и растет. Торговля между Севером и Югом между Россией и Монголией и регионом Центральной Азии только начинает формироваться. При этом следует отметить, что географическое положение Кыргызстана в Центрально-Азиатском регионе формирует благоприятные предпосылки для использования существующих транспортных коридоров, а также дальнейшее их развитие в максимизации транзита и предоставлении высококачественных логистических услуг (Береналиев, 2020: 96–99; Юсупова, 2018: 100–107).

Протяженность автотранспортных дорог в Кыргызстане составляет 34 тыс. км, из них автомобильные дороги общего пользования 18 тыс. км. В общей инфраструктуре национальных автомобильных транспортных систем, особую роль для функционирования экономики играют магистральные дороги международного значения. Для проезда любых видов автомобилей стран ближнего и дальнего зарубежья почти все дороги стали открытыми.

Протяженность национальных автомобильных транспортных дорог в цепи международных поставок 4160 км, из них более 1600 км входят в субрегиональную транспортную систему азиатских и европейских дорог (ЭСКАТО, ТРАСЕКА) и международных дорог СНГ, где несмотря на то, что автомобильные дороги международного значения составляют в пределах 22% от дорог общего пользования, на них приходится 51% автотранспортных перевозок (см. рисунок), и перевозки грузов автомобильным транспортом Кыргызской Республики по регионам (табл. 2).

Протяженность автомобильных дорог национального значения составляет 5652 км, или 30% от автомобильных дорог общего пользования, и на их долю приходится более 40% автотранспортных перевозок.

Таблица 1

Структура протяженности автомобильных дорог государственного значения на территории Кыргызской Республики на 2020 г.

Автотранспортные дороги	Всего, км	В т.ч. по типу покрытия			
		асфальто-бетонное	черно-гравийное	гравийное	грунтовое
Дороги общего пользования, км	18 803	4972,4	2243	9965,2	1611
Удельный вес, %	100	26,44	11,92	52,29	8,57
В т.ч. дороги международного значения, км	4160	2170	776	1211	–
Удельный вес, %	22,12	11,54	4,13	6,44	–
В т.ч. дороги государственного значения, км	5652	1235	857	3395	160
Удельный вес, %	30,06	6,57	4,56	18,06	0,85
В т.ч. дороги местного значения, км	8991	1567	610	5359	1451
Удельный вес, %	47,82	8,33	3,24	28,50	7,72

Источник: Береналиев Т.К. Развитие международной логистики в Кыргызстане как важный фактор экономического роста // Известия вузов Кыргызстана. 2020. № 6. С. 96–99

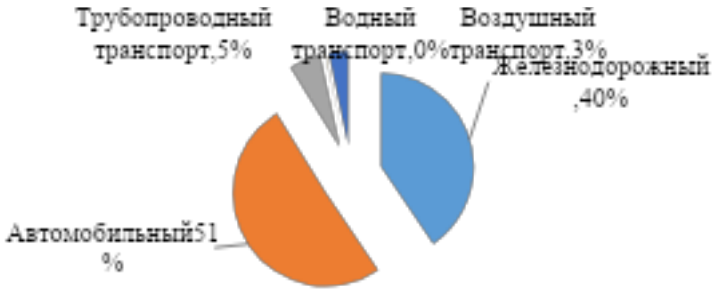
Следует отметить, что экспортно-импортные операции и транзит через Кыргызстан характеризуется очень бюрократическими процедурами, большим объемом бюрократической работы. Количество запрашиваемых документов для внешнеторговых операций приблизительно в 2 раза больше, по сравнению Россией и Китаем. Отсутствует эффективный контроль импортно-экспортных операций, что приводит к отсутствию достоверной информации об объемах импорта, экспорта и транзита через страну.

По многим постановлениям Правительства страны, приметны беспокойство существующим состоянием индустрии и инфраструктуры логистики. В последние годы были завершены или инициированы несколько проектов по

реабилитации инфраструктуры. Самые значимые проекты – это реабилитация автодороги Бишкек – Ош, Бишкек – Алматы, Ош – Сары-Таш – Иркештам, Тараз – Талас – Суусамыр.

Правительство Кыргызстана утвердило план развитие приграничного центра торговли и логистики в Сары-Таш, расположенного рядом с китайской границей вдоль транзитного маршрута Ош – Сары-Таш – Иркештам. Другой крупной инициативой был Указ Президента КР об упрощении международной торговой документации и процедур.

Как показывает практика и статистические данные, на сегодня общественно-значимыми являются факторы ускорения и регулярности доставки грузов автомобильным транспортом. Поэтому производители ориентируются на перевозки по автомобильным дорогам не только на ближние, но и на дальние расстояния.



Грузооборот в Кыргызстане в 2023 г. (по видам транспорта), % [8]

Доходы от перевозки грузов в Кыргызстане в 2023 г. по сравнению с 2021 г. увеличились, т.е. в 2023 г. данный показатель составил 59% от обшего по видам транспорта.

Таблица 2

Перевозки грузов автомобильным транспортом в Кыргызской Республике по регионам, тыс. т

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Всего	31 722,5	22 394,6	26 158,6	35 913,7	41 312,5
Баткенская область	1 268,2	1 165,6	1 215,5	1 219,8	1 247,8
Жалал-Абатская область	2 634,5	2 391,7	2 530,7	2 753,0	3 032,2
Ысык-Кульская область	4 204,8	911,3	1 308,9	1 327,5	1 775,1
Нарынская область	1 243,5	1 259,3	1 322,6	1 369,8	1 498,8
Ошская область	2 571,6	2 424,2	2 580,4	2 680,1	2 756,8
Таласская область	1 031,8	983,7	2 692,8	11 839,0	14 877,1
Чуйская область	11 639,0	7 816,4	9 020,7	9 067,4	9 259,3
г. Бишкек	6 544,8	4 926,5	4 945,5	5 100,7	6 133,4
г. Ош	584,3	515,9	541,5	556,4	732,0

Источник: Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2018–2023 гг. URL: https://stat.gov.kg/ru/statistics/transport-i-svyaz/

Анализ существующих грузопотоков по автомобильным дорогам республики позволяет выделить следующие международные транспортные коридоры:

1) Бишкек – Нарын – Торугарт – граница с КНР;
2) Бишкек – Алматы;
3) Ош – Сары-Таш – Иркештам – граница с КНР;
4) граница с Таджикистаном – Карамык – Сары-Таш – Иркештам – граница с КНР;
5) Бишкек – Ош – Андижан;
6) Бишкек – Чалдовар – граница с Казастаном;
7) Суусамыр – Талас – Тараз;
8) Ош - Исфана – граница с Таджикстаном;
9) Балыкчы – Чолпон – Ата – Тюп – Кеген – граница с Казахстаном.

Транзитом по автомобильным дорогам Кыргызстана осуществляются перевозки преимущественно между республиками Средней Азии и Российской Федерации.

Одной из стратегически важной транспортной артерией Кыргызстана является автомобильная дорога *Бишкек – Ош* протяженностью около 678 км. Она связывает север и юг и формирует единое экономическое и политическое пространство, а в международном плане данная автодорога активно вовлечена в процесс международной транспортной интеграции, как в рамках пяти государств Центральной Азии, так и в рамках государств Организации экономического сотрудничества, которая объединяет десять государств южно-азиатского субконтинента. Продол-

жение автодороги в северном направлении в г. Алматы, она дает выход в Казахстан и Россию. Развитие ее в южном направлении – *Ош – Сары-Таш – Иркештам до границы с Китаем к морским портам Пакистана*.

Важным связующим звеном между дорожными коридорами север – юг, соединяющим две важные дороги – Алматы – Астана и Бишкек – Ош, тем самым связывая Ферганскую долину с Россией, является автодорога *Бишкек – Алматы.* В международном плане заслуживает внимания участок *Бишкек – Георгиевка (Кордай)* протяженностью 41 км.

Масштаб Проекта состоит из:

1) реабилитации около 245 км дороги Алматы – Бишкек (в Казахстане около 204 км и около 41 км в Кыргызстане), включая консультационные услуги по просмотру и оценке стоимости проекта и надзору за гражданскими работами;

2) улучшение таможенных услуг на пограничном пункте в с. Георгиевка;

3) оборудование для оснащения таможенных постов Ак-Жол-Чуй для Кыргызстана и Казахстана (финансируется на грантовой основе Европейским Союзом).

Другие приоритетные проекты улучшения автодорог международного значения:

1. Важным международным транспортным коридором является автодорога *Бишкек – Нарын – Торугарт* протяженностью 539 км, которая является одной из двух главных транспортных магистралей между севером и югом страны.

Значимость данной дороги не уступает значимости для нашей республики автодорог Бишкек – Ош и Ош – Иркештам. Она обеспечивает связь с соседними странами с Казахстаном, Китаем и далее с Пакистаном и Индией с выходом к индийским портам. Стоимость реабилитации оценивается ориентировочно в 182 млн долл. США.

2. Другой значительной транспортной трассой в Кыргызстане является автодорога Сусамыр – Талас – Тараз до границы с Казахстаном. Общая протяженность дороги 199 км. Дорога соединяет Таласскую область страны с южным регионом Казахстана, а также с южными областями Кыргызстана и примыкает к основному коридору автодороги Бишкек – Ош. Согласно ТЭО, на улучшение автодороги потребуется 53 млн долл. США [12].

Объездные дороги в Баткенской области

Единственным наземным сообщением с г. Баткен, столицей Баткенской области, является существующая автодорога Ош – Кызыл – Кия – Исфана. Автодорога пересекает анклав Сох, принадлежащий Узбекистану и анклав Ворух, принадлежащий Таджикистану, и пересекает на своем протяжении территории соседних государств, в районе сел Пульгон, Сох, Ворух и Чорку. В рамках программы ТАСИС, финансируемой Европейским Союзом, были проведены исследования данной автодороги, включая объездные дороги территории соседних государств. Первоочередным жизненно важным объездным участком является строительство новой трассы Кок-Талаа-Пульгон-Бурганды-Баткен протяженностью 134,7 км. Согласно ТЭО, стоимость работ оценена в 35,152 млн долл. США [12].

Еще один обходной участок – автодорога Баткен-Ак-Татыр протяженностью 27,5 км, стоимость работ оценивается в 5,427 млн долл. США. Второй Центральноазиатский проект по реабилитации автодороги Ош – Сары-Таш – Иркештам – Кашгар. Как уже отмечалось, особого внимания для стран Центральной Азии заслуживает улучшение одного из важнейших транспортных коридоров Андижан – Ош – Сары-Таш – Иркештам – Кашгар (протяженность 258 км по территории Кыргызстана).

Дорога является продолжением автодороги Бишкек – Ош и дает Кыргызстану выход в Китай и далее в страны Юго-Восточной Азии, а ее улучшение будет способствовать интеграции Кыргызстана в мировую экономику за счет увеличения транзита грузов и пассажиров. В зону интересов этого коридора в первую очередь входят соседние страны Узбекистан, Таджикистан и Китай.

Данная дорога в свете последних трагических событий в Афганистане стала иметь еще большее стратегическое значение. Сары-Таш является важным транспортным узлом республики и региона в целом, так как от Сары-Таша имеются ответвления, обеспечивающие проезд:

– в южном направлении: ответвление Сары-Таш – Кызыл-Арт – Хорог – Ишкашим – Файзабад дает выход через территорию Таджикистана в ближайший город Афганистана Файзабад, по этой дороге переправляются гуманитарные грузы из России в Афганистан;

– в юго-западном направлении ответвление Сары-Таш – Карамык – Комсомолабад – Душанбе – Файзабад как альтернатива вышеуказанной автодороге дает выход в Афганистан;

– в юго-западном направлении ответвление дает выход в приграничный город Узбекистана на границе с Афганистаном – Термес, и далее выход в Туркменистан, Иран и в Турцию к морским портам [13].

Автодорога Кордай – Бишкек – Чалдовар является частью магистральной международной автодороги *Алматы – Бишкек – Ташкент – Душанбе*. Эта автодорога является основой формирования инфраструктуры автотранспортного коридора по маршруту Великого шелкового пути в стратегическом направлении восток – запад.

Международную систему автотранспортных коммуникаций Кыргызстана можно охарактеризовать как транзитную страну в Центрально-Азиатском регионе, активно включенную в систему гигантского транспортного моста между странами Европы и Азии. Потребность экономики страны в развитии международных транспортных ком-

муникаций определяется необходимостью сохранения автомобильных дорог от интенсивного износа и приведения их в соответствие с международными стандартами.

Основными мерами являются пропускная способность дорог, повышение безопасности движения, создание сервисов для участников дорожного движения (гостиницы, мотели, кемпинги с розничной торговлей, питанием, медицинской помощью и т.д.) и транспорта (техническое обслуживание, заправка, помощь при ДТП), что развивает придорожную инфраструктуру, способствует занятости населения и увеличивает доходы бюджета. Особое внимание следует уделить государственным мерам по развитию вспомогательной инфраструктуры вдоль дорог общего пользования.

Таблица 3

Создание таможенно-логистических центров и развитие вспомогательной инфраструктуры вдоль автомобильных дорог общего пользования

№	Мероприятия	Сроки реализации	Источники финансирования	Ожидаемые результаты	Ответственные исполнители
1	Строительство таможенно-логистических центров в Ат-Башинском и Алайском районах в форме государственно-частного партнерства	31.12.2022 г.	Инвестиции, гранты и в рамках ГЧП проектов	Создание благоприятных условий для перевозки грузов. Увеличение объема перевозок отечественными автоперевозчиками. Снижение транспортной составляющей в цене товара	ГТС при ПКР, МЭ, М
2	Продвижение проекта «Модельного шоссе» и строительство придорожной инфраструктуры (охват основных транспортных коридоров страны, строительство мед. пунктов для оказания первой медицинской помощи на основных транспортных коридоров страны и т.д.)	31.12.2023 г.	В пределах утвержденного бюджета министерств и ведомств, инвестиции	Строительство необходимой инфраструктуры вдоль автомобильных дорог	МТиД, МЗ, ГААСЖКХ ГКИТС, органы местного самоуправления, операторы мобильной связи (по согласованию)

Источник: План мероприятий по реализации «Концепции развития автомобильного транспорта Кыргызской Республики, 2020–2024 гг.» (2019). URL: https://cbd.minjust.gov.kg/200412/edition/992545/ru

В настоящее время автомобильные пограничные переходы из Кыргызстана в соседние страны не соответствуют международным требованиям. Особое значение имеют автомобильные пограничные переходы в Китай. После завершения реконструкции международных дорог ожидается значительное увеличение объемов автомобильных перевозок в международном транзитном сообщении по территории Кыргызстана.

В целях роста доходов необходимо будет пересмотреть существующий порядок проезда иностранных транспортных средств через территорию Кыргызстана и перейти на европейскую систему, которая предусматривает установление платы за пользование инфраструктурой для каждого транспортного средства в зависимости от времени нахождения на территории страны.

Выводы

Автомобильный транспорт играет ведущую роль в перевозке пассажиров и грузов в Кыргызской Республике. Он перевозит более 97% пассажиров и 95% грузов от общего объема перевозок грузов и пассажиров всеми видами транспорта. Международные перевозки автомобильным транспортом республики начали развиваться с 1993 г. В целях развития международных автомобильных перевозок и участия в них отечественных перевозчиков заключены соглашения о международном автомобильном сообщении со следующими странами: Россия, Беларусь, Казахстан, Узбекистан, Туркменистан, Таджикистан, Азербайджан, Молдова, Грузия, Армения, Латвия, Турция, Иран, Пакистан, Китай, Германия и Польша [13].

В области автомобильного транспорта, Кыргызстан является участником восемь многосторонних соглашений и присоединился к шести основным международным конвенциям и соглашениям ЕЭК ООН. Вступление Кыргызстана, как и других государств Центральной Азии, в Организацию экономического сотрудничества, объединяющую государства Южно-Азиатского региона, сыграло большую роль в масштабном решении всего блока транспортных проблем.

Интеграционные процессы кыргызских автоперевозчиков в европейский рынок перевозок, использование передовых технологий таможенного и транспортного оформления перевозок, в 1999 г. была создана Ассоциация международных автомобильных перевозчиков КР (КыргызАСМАП), где она была принята в члены Международного союза автомобильного транспорта (МСАТ). Важнейшим началом взаимодействия с МСАТ стало принятие КыргызАСМАП в ноябре 2000 г. в систему МДП (международные автомобильные перевозки) или Carnet TIR - транспортный документ, существенно ускоряющий и упрощающий процедуру оформления грузов при пересечении границ.

Конвенция МДП насчитывает 64 участника, включая Европейское сообщество (ЕС). Интерес к Конвенции МДП со стороны стран Азии (прежде всего Китая) показывает, что в обозримом будущем Конвенция МДП будет полностью реализована и в государствах региона. В рамках процедуры МДП контейнерные грузы могут перевозиться не только автомобильным, но и железнодорожным, речным и даже морским транспортом, при условии, что часть перевозки все равно будет осуществляться автомобильным транспортом. Введение процедуры МДП, несомненно, даст преимущества таможенному органу, поскольку позволит сократить количество требований, предъявляемых национальным законодательством к перевозимым товарам, избежать трудоемкого досмотра и необходимости применения национальных гарантий.

Таким образом, преимущества Конвенции МДП для торговли и транспорта становятся несомненными. Важнейшими международными автомобильными (транзитными) коридорами, используемыми кыргызскими автоперевозчиками, являются следующие дороги:

– Бишкек-Нарын-Торугарт-Кашгар;
– Бишкек-Джалал-Абад-Ош;
– Бишкек-Тараз (Казахстан)-Шымкент (Казахстан)-Ташкент (Узбекистан);
– Бишкек-Алматы (Казахстан)-Усть-Каменогорск (Казахстан)-Россия;
– Бишкек-Алматы (Казахстан)-Караганда (Казахстан)-Астана (Казахстан)-Кустанай (Казахстан)-Россия;
– Бишкек-Кордай (Казахстан)-Караганда (Казахстан)-Астана (Казахстан)-Петропавловск (Казахстан)-Россия;
– Ош-Джалал-Абад-Андижан (Узбекистан);
– Ош-Сары-Таш-Иркештам-Кашгар;
– Ош-Кок-Тала-Пульгон-Баткен-Исфана;
– Бишкек-Чимкент (Казахстан)-Кызыл-Орда (Казахстан)-Актюбинск (Казахстан)-Россия [13].

Преимущества географического положения Кыргызстана способствуют привлечению грузопотоков по «Великому шелковому пути». Несмотря на неоднократные изменения, основные артерии «Великого шелкового пути» проходили по территории Кыргызстана: Бишкек-Балыкчи-Торугарт (Кыргызстан) - Кашгар (Китайская Народная Республика). Джалал-Абад-Иркештам (Кыргызстан) - Кашгар (Китайская Народная Республика).

В данное время высокое внимание уделяется развитию торгово-экономических отношений с Китайской Народной Республикой. На паритетной основе с апреля 1997 г. между Кыргызстаном и КНР открыто четыре регулярных пассажирских маршрута, которые по настоящее время полностью функционируют: Бишкек-Артуш-Бишкек, Бишкек-Кашгар-Бишкек, Нарын-Кашгар-Нарын, Нарын-Артуш-Нарын. В 2002 г. были открыты еще два автобусных маршрута: Ош-Кашгар-Ош и Ош-Артуш-Ош.

Таким образом, одним из перспективных международных соглашений для Кыргызстана в области развития транзитных сообщений является Соглашение о транзитных перевозках между Казахстаном, КНР и Пакистаном. Кыргызстан поддерживает данное соглашение, так как для страны, не имеющей выхода к морю, играет важную роль для республики. Реализация соглашения даст возможность использовать транзитный потенциал и развивать торгово-экономические отношения с другими странами, т.е. открывается южный коридор: Бишкек (Кыргызстан) – Кашгар (КНР) – Карачи (Пакистан) и далее к морю в регион Персидского залива. Особую привлекательность для транзита грузов представляет также то, что он расположен в СЭЗ «Бишкек», которая способствует осуществлять деятельность, освобожденную от налогов.

Использованная литература

1. Барыкин С.Е. Логистическое обеспечение внешнеторговых отношений между Россией и Кыргызстаном // Цифровая экономика и Индустрия: сб. тр. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 26–28 марта 2020 г. Санкт-Петербург, 2020. С. 42–47.
2. Береналиев Т.К. Развитие международной логистики в Кыргызстане как важный фактор экономического роста // Известия вузов Кыргызстана. 2020. № 6. С. 96–99.
3. Закон КР «Об автомобильном транспорте» (в ред. 12 авг. 2020 г.) № 122. URL: http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/203963 (дата обращения: 23.08.2024).
4. Карабашева М.Р. Методы исследования национальных транспортных систем // Проблемы экономики и юридической практики. 2019. № 6. С. 99–106.
5. Концепции развития автомобильного транспорта Кыргызской Республики на 2020–2024 гг. URL: https://cbd.minjust.gov.kg/200412/edition/992545/ru (дата обращения: 23.08.2024).
6. Кыргызстан укрепляет логистический каркас (2024). URL: http://economist.kg/transport-/2024/02/24/kyrghyzstan-ukriepliaiet-loghistichieski (дата обращения: 23.08.2024).
7. Национальная программа развития Кыргызской Республики до 2026 г. URL: https://www.stat.kg/media/files/3d033353-7e05-42ec-a282-8722459f5c31.pdf (дата обращения: 23.08.2024).
8. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики (2024). URL: www.stat.kg (дата обращения: 23.08.2024).
9. Общая концепция для внедрения торгово-логистических центров в Кыргызской Республике (2023). URL: http://www.gov.kg/?p=49904 (дата обращения: 23.08.2024).
10. План мероприятий по реализации «Концепции развития автомобильного транспорта Кыргызской Республики, 2020–2024 гг.». URL: https://cbd.minjust.gov.kg/200412/edition/992545/ru (дата обращения: 23.08.2024).
11. Постановление Правительства Кыргызской Республики «О концепции внедрения торгово-логистических центров в Кыргызской Республике» (2018). URL: http://www.gov.kg/?p=49904 (дата обращения: 23.08.2024).
12. Сайт Министерства финансов Кыргызской Республики (2023). Транспортные перевозки. Общий обзор рынка. URL: www.centralasia-biz.com/cabiz/kirgizstan/transport/abt_transport_-obzor_kg.htm (дата обращения: 23.08.2024).
13. Стратегия развития экспорта Кыргызской Республики на 2020–2023 гг. URL: https://mineconom.gov.kg/ru/direct/13/175 (дата обращения: 23.08.2024).
14. Юсупова Г.Н. Кыргызстан и современные тенденции развития международной логистики // Вестник МУК. 2018. № 2 (35). С. 100–107.

ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 639.2:551.578

ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА УСЛОВИЯ В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КЫРГЫЗСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА: ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ТРЕНДОВ

Алыкеев Ишенбек Жакыпбекович (ORCID 0000-0003-3386-5038),
Калмурат кызы Барчынай (ORCID 0000-0002-9231-7675),
Абдыраева Канышай Маратовна (ORCID 0009-0008-4671-9535),
Болотов Адилет Максатович (ORCID 0009-0005-3066-9164)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния сезонных изменений температуры на условия в рыбном хозяйстве Кыргызского национального аграрного университета. В рамках эмпирического исследования анализируются температурные тренды воды и воздуха в разные сезоны года и их влияние на условия аквакультуры. В работе рассматриваются температурные колебания, которые непосредственно влияют на рост рыбы, кормление и другие производственные процессы в рыбном хозяйстве. Исследование показало, что сезонные изменения температуры оказывают существенное воздействие на развитие рыбы, продуктивность и эффективность кормления. Также проанализированы взаимодействия между температурными условиями и технологическими процессами, что позволяет предложить рекомендации по оптимизации условий в рыбном хозяйстве для повышения его устойчивости и экономической эффективности.

Ключевые слова: рыбное хозяйство, температурные тренды, аквакультура, рост рыбы, сезонные изменения температуры, климатические изменения, оптимизация условий, температурные колебания, кормление рыбы, экологические условия

ТЕМПЕРАТУРАНЫН СЕЗОНДУК ӨЗГӨРҮҮЛӨРҮНҮН КНАУНУН БАЛЫК ЧАРБАСЫНЫН ШАРТТАРЫНА ТААСИРИ: ТЕМПЕРАТУРАЛЫК ТРЕНДДЕРДИ ЭМПИРИКАЛЫК ИЗИЛДӨӨ

Алыкеев Ишенбек Жакыпбекович (ORCID 0000-0003-3386-5038),
Калмурат кызы Барчынай (ORCID 0000-0002-9231-7675),
Абдыраева Канышай Маратовна (ORCID 0009-0008-4671-9535),
Болотов Адилет Максатович (ORCID 0009-0005-3066-9164)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макала КУАУнун балык чарбасынын шарттарына температуранынмезгилдик өзгөрүүлөрүнүн таасирин изилдөөгө арналган. Эмпирикалык изилдөө жылдын ар кандай мезгилдериндеги суунун жана абанын температурасынын тенденцияларын жана алардын аквакультура шарттарына тийгизген таасирин талдайт. Макалада балык өнөр жайындагы балыктын өсүшүнө, азыктануусуна жана башка өндүрүш процесстерине түздөн-түз таасир этүүчү температуранын өзгөрүшү каралат. Изилдөө температуранын сезондук өзгөрүүсү балыктын өнүгүшүнө, продуктуулугуна жана тоюттун натыйжалуулугуна олуттуу таасирин тийгизээри көрсөтүлөт. Температуралык шарттар менен технологиялык процесстердин өз ара байланыштары да талдоого алынган, бул балык чарбасынын туруктуулугун жана экономикалык натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн шарттарды оптималдаштыруу боюнча сунуштарды берүүгө мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: балык чарбасы, температуранын тенденциялары, аквакультура, балыктын өсүшү, температуранын сезондук өзгөрүүлөрү, климаттын өзгөрүшү, шарттарды оптималдаштыруу, температуранын өзгөрүшү, балыктарды азыктандыруу, экологиялык шарттар

IMPACT OF SEASONAL TEMPERATURE CHANGES ON CONDITIONS IN FISHERIES OF THE KYRGYZ NATIONAL AGRICULTURAL UNIVERSITY: AN EMPIRICAL STUDY OF TEMPERATURE TRENDS

Alykeev Ishenbek Zhakypbekovich (ORCID 0000-0003-3386-5038),
Kalmurat kyzy Barchynay (ORCID 0000-0002-9231-7675),
Abdyraeva Kanyshay Maratovna (ORCID 0009-0008-4671-9535),
Bolotov Adilet Maksatovich (ORCID 0009-0005-3066-9164)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The article is devoted to the study of the influence of seasonal temperature changes on conditions in the KNAU fishery. The empirical study analyzes the temperature trends of water and air in different seasons of the year and their impact on aquaculture conditions. The paper examines temperature variations that directly affect fish growth, feeding and other production processes in the fishery. The study showed that seasonal changes in temperature have significant effects on fish development, productivity and feeding efficiency. The interactions between temperature conditions and technological processes are also analyzed, which allows us to offer recommendations for optimizing conditions in the fishery to improve its sustainability and economic efficiency.

Keywords: fisheries, temperature trends, aquaculture, fish growth, seasonal temperature changes, climatic changes, optimization of conditions, temperature fluctuations, fish feeding, environmental conditions

Введение

В условиях глобальных изменений климата, аквакультура и рыбное хозяйство сталкиваются с новыми вызовами, связанными с изменением температурных режимов, которые существенно влияют на продуктивность рыбных хозяйств. Одним из ключевых факторов, определяющих эффективность рыбного хозяйства, является температура воды, которая подвержена сезонным колебаниям и изменению в долгосрочной перспективе. Эти изменения оказывают значительное воздействие на рост и развитие рыбы, кормление, а также на другие аспекты рыборазведения. Целью данного исследования является анализ влияния сезонных изменений температуры на условия рыбного хозяйства КНАУ. В работе рассматриваются температурные тренды воды и воздуха в различные сезоны года, а также их влияние на условия аквакультуры, на эффективность кормления и рост рыбы. Эмпирическое исследование, проведенное в условиях КНАУ, позволяет выявить закономерности температурных колебаний и оценить их влияние на рыборазводные процессы.

Рыбное хозяйство КНАУ представляет собой уникальную базу для анализа, поскольку оно сочетает в себе разнообразные климатические условия и методы управления рыбными хозяйствами. На основе полученных данных о температурных изменениях в разных бассейнах и сезонных колебаниях температуры предлагаются рекомендации по оптимизации условий для повышения продуктивности рыбных хозяйств.

Данное исследование имеет практическое значение для разработки стратегий управления рыбными хозяйствами в условиях изменения климата. Результаты исследования могут быть использованы для улучшения условий содержания рыбы, повышения ее роста и оптимизации кормления, что в свою очередь способствует улучшению экономической эффективности рыбных хозяйств и повышению их устойчивости к климатическим изменениям.

Материалы и методы исследования

Материалы и методы исследования использовались данные о температурных изменениях воды и воздуха в рыбном хозяйстве КНАУ, полученные с помощью датчиков температуры, установленных в различных бассейнах. Температурные данные охватывают сезонные колебания и включают изменения температуры воды и воздуха в течение года. Для оценки влияния температуры на рост и развитие рыбы применялись методики измерения массы и длины рыбы, проводимые каждые две недели в течение года.

Особое внимание уделялось анализу кормления рыбы, для чего использовалась информация о количестве потребляемого корма в зависимости от температуры воды. Для статистической обработки данных применялись методы корреляционного анализа и регрессионных моделей, что позволило выявить взаимосвязи между температурой и показателями роста рыбы. Также использовались компьютерные модели для прогнозирования воздействия температурных изменений на продуктивность рыбных хозяйств, что способствовало разработке рекомендаций для оптимизации условий кормления и содержания рыбы в условиях сезонных изменений температуры.

Кроме того, в процессе исследования применялись методы экономического анализа для оценки затрат на кормление, а также общей продуктивности рыбных хозяйств в зависимости от изменений температуры воды. Данные, собранные в ходе исследования, были обработаны с использованием статистического программного обеспечения, что позволило выявить ключевые закономерности и взаимосвязи между температурными изменениями и показателями роста рыбы. Для оценки влияния сезонных колебаний температуры на кормление и развитие рыбы были применены методы анализа дисперсии и корреляционного анализа, что позволило установить степень зависимости между температурой воды и эффективностью кормления. Таким образом, примененные методы исследования позволили не только установить влияние сезонных изменений температуры на рост и развитие рыбы, но и предложить конкретные рекомендации для оптимизации условий содержания рыбы и повышения продуктивности рыбных хозяйств.

Результаты исследования

В данном разделе представлены результаты эмпирического исследования сезонных изменений температуры воды на территории рыбного хозяйства КНАУ. Анализ проводился на основе данных, собранных в течение нескольких сезонов, для выявления температурных трендов и их влияния на условия в рыбном хозяйстве. Для проведения эмпирического исследования были использованы данные о температуре воды, собранные в течение нескольких лет, что позволило учесть сезонные колебания и выявить долгосрочные температурные тренды.

Температурные колебания воды играют ключевую роль в управлении рыбным хозяйством. Сезонные изменения температуры воды, зафиксированные в период исследования, показали явные закономерности, влияющие на здоровье рыбы, их кормление, а также развитие и рост.

Зимой температура воды снижается до минимальных значений, достигая 2–4 °C. В этот период рыбы становятся менее активными, их обмен веществ замедляется, и потребности в корме значительно снижаются. В это время важен контроль за качеством воды и обеспечением оптимальных условий для рыбы, чтобы избежать ухудшения здоровья.

Весной температура воды начинает повышаться и достигает 10–12 °C. В это время рыбы начинают проявлять активность, увеличивается их потребность в корме. Весной рыбы начинают активно развиваться, что способствует увеличению их массы. Важно в этот период обеспечить рыбу качественным кормом для ускоренного роста и развития.

Летний период характеризуется самыми высокими температурами воды, достигающими 20–24 °C. Это оптимальные условия для большинства видов рыбы, и в этот период они наиболее активны. Рыбы активно кормятся, что способствует их быстрому росту и набору массы. Однако при температуре воды выше 24 °C возникает риск стресса для рыбы, снижение кислорода в воде, что может привести к ухудшению состояния рыб. В такие моменты важен контроль за уровнем кислорода и обеспечением системы вентиляции водоемов.

Осенью температура воды постепенно понижается до 12–15 °C, что замедляет метаболизм рыбы. В этот период рыбы начинают готовиться к зимовке, их потребности в корме снижаются. Важно своевременно уменьшить количество корма, чтобы избежать загрязнения воды и излишков пищи, которая может ухудшить экологическое состояние водоемов.

Температура воды также влияет на экосистему демонстрационного рыбного хозяйства. Сезонные колебания температуры вызывают изменения в составе планктона и других водных организмов. В зимний период активность биологических процессов замедляется, а в летний период, при высоких температурах, наблюдается увеличение микробной активности, что может привести к дефициту кислорода в воде.

Таблица 1

Температурные данные и экономические показатели рыбного хозяйства демонстрационного типа (ноябрь, декабрь)

Дата	t воды	t помещения	t воздуха	Температурное отклонение	Дополнительные затраты	Потери роста
1	2	3	4	5	6	7
01.11.2024	10	8	13	2	4	0,01
02.11.2024	11	9	11	1	2	0,005
03.11.2024	13	11	11	1	2	0,005
04.11.2024	14	12	12	2	4	0,01
05.11.2024	14	12	10	2	4	0,01
06.11.2024	12	10	10	0	0	0
07.11.2024	11	8	6	1	2	0,005
08.11.2024	13	9	6	1	2	0,005
09.11.2024	14	12	7	2	4	0,01
10.11.2024	15	12	9	3	6	0,015
11.11.2024	13	9	9	1	2	0,005
12.11.2024	15	10	10	3	6	0,015
13.11.2024	10	8	6	2	4	0,01
14.11.2024	13	10	6	1	2	0,005
15.11.2024	12	10	7	0	0	0
16.11.2024	13	11	8	1	2	0,005

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
17.11.2024	15	12	9	3	6	0,015
18.11.2024	15	12	6	3	6	0,015
19.11.2024	14	10	6	2	4	0,01
20.11.2024	13	11	4	1	2	0,005
21.11.2024	12	10	5	0	0	0
22.11.2024	11	10	7	1	2	0,005
23.11.2024	12	10	6	0	0	0
24.11.2024	12	10	6	0	0	0
25.11.2024	15	9	10	3	6	0,015
26.11.2024	13	9	7	1	2	0,005
27.11.2024	10	8	5	2	4	0,01
28.11.2024	11	9	7	1	2	0,005
29.11.2024	12	8	8	0	0	0
30.11.2024	13	9	7	1	2	0,005
01.12.2024	12	7	6	0	0	0
02.12.2024	11	8	6	1	2	0,005
03.12.2024	10	7	5	2	4	0,01
04.12.2024	12	7	4	0	0	0
05.12.2024	11	8	4	1	2	0,005
06.12.2024	10	10	6	2	4	0,01
07.12.2024	8	4	3	4	8	0,02
08.12.2024	12	4	6	0	0	0
09.12.2024	10	4	4	2	4	0,01
10.12.2024	9	5	3	3	6	0,015
11.12.2024	9	1	3	3	6	0,015
12.12.2024	9	1	3	3	6	0,015
13.12.2024	11	-4	-1	1	2	0,005
14.12.2024	10	-3	-2	2	4	0,01
15.12.2024	12	2	-2	0	0	0
16.12.2024	13	4	-6	1	2	0,005
17.12.2024	8	-4	-2	4	8	0,02
18.12.2024	10	-3	-1	2	4	0,01
19.12.2024	9	1	3	3	6	0,015
20.12.2024	10	-1	3	2	4	0,01
21.12.2024	10	-1	3	2	4	0,01
22.12.2024	10	-3	3	2	4	0,01
23.12.2024	10	-4	-1	2	4	0,01
24.12.2024	12	-3	-2	0	0	0
25.12.2024	15	-2	-6	3	6	0,015
26.12.2024	12	-1	-3	0	0	0
27.12.2024	11	-1	-3	1	2	0,005
28.12.2024	12	-1	-1	0	0	0
29.12.2024	10	-3	-2	2	4	0,01
30.12.2024	12	-3	-3	0	0	0

Источник: составлено авторами

В таблице представлены данные о температурных условиях в демонстрационном рыбном хозяйстве, а также связанные с ними экономические показатели, собранные за два месяца (ноябрь и декабрь 2024 г.). Столбцы включают информацию о температуре воды, температуры в помещениях и температуры воздуха, которые являются важными факторами для роста рыбы. Также рассчитаны температурные отклонения от оптимальной температуры воды, что позволяет оценить отклонения от условий, способствующих наилучшему росту рыбы. Дополнительные затраты и потери роста связаны с этими отклонениями и отражают экономические последствия изменений температуры для управления демонстрационное рыбное хозяйство. Эти данные могут быть использованы для оптимизации расходов на отопление или охлаждение воды, а также для прогноза потерь в росте рыбы, что способствует более эффективному управлению демонстрационное рыбное хозяйство и снижению затрат. Таблица содержит следующие столбцы: дата измерения, температура воды (*t* воды), температура в помещении (*t* помещ.), температура воздуха (*t* воздуха), температурное отклонение (разница между температурой воды и оптимальной температурой для роста рыбы), дополнительные затраты (расчет затрат на отопление или охлаждение воды) и потери роста рыбы, которые зависят от отклонений температуры от оптимальной. Эти данные используются для анализа влияния температурных условий на экономические показатели демонстрационного рыбного хозяйства и оценки затрат на поддержание оптимальных температур для роста рыбы.

Температурное отклонение. Температурное отклонение рассчитывается как разница между текущей температурой воды и оптимальной температурой для роста рыбы, которая считается равной 12 °C:

$$Температурное\ отклонение = t_{текущая} - 12,$$

где $t_{текущая}$ – температура воды в демонстрационном рыбном хозяйстве (ДРХ).

Анализ. Температурное отклонение показывает, насколько сильно температура воды отклоняется от оптимальной для роста рыбы. Чем больше отклонение, тем больше вероятность, что рост рыбы будет замедлен или снизится. Этот показатель также служит основой для дальнейших расчетов затрат на поддержание температуры воды и потерь в росте рыбы.

Дополнительные затраты. Дополнительные затраты рассчитываются на основе температурного отклонения. Чем больше отклонение от оптимальной температуры, тем больше требуется ресурсов для поддержания температуры воды в пределах, способствующих росту рыбы. Мы условно считаем, что каждый градус отклонения увеличивает затраты на отопление или охлаждение на 2 ед.:

$$Дополнительные\ затраты = Температурное\ отклонение \times 2,$$

где 2 – условная единица затрат за каждый градус отклонения от оптимальной температуры.

Анализ. Дополнительные затраты напрямую зависят от температуры воды. Чем больше отклонение от 12 °C, тем выше потребность в дополнительных расходах для корректировки температуры, что может увеличить затраты на отопление или охлаждение в демонстрационное рыбное хозяйство.

Потери роста. Потери роста рыбы рассчитываются на основе температурного отклонения. Мы условно считаем, что каждый градус отклонения от оптимальной температуры снижает рост рыбы на 0,5%:

$$Потери\ роста = Температурное\ отклонение \times 0,005,$$

где 0,005 – процент потерь роста рыбы за каждый градус отклонения.

Анализ. Потери роста отражают влияние температурных изменений на эффективность роста рыбы. Чем больше отклонение температуры от оптимальной, тем выше потери роста. Это может повлиять на общие объемы производства рыбы и, следовательно, на прибыль предприятия.

Пример:

Если температура воды составляет 14 °C:

а) температурное отклонение: 14 − 12 = 2 °C;

б) дополнительные затраты: 2 × 2 = 4 ед.;

в) потери роста: 2 × 0,005 = 0,01 (или 1% от роста рыбы).

Важность этих показателей

Температурное отклонение помогает понять, насколько текущие условия отклоняются от оптимальных.

Дополнительные затраты позволяют прогнозировать расходы на управление температурой воды.

Потери роста показывают, как изменения температуры влияют на экономическую эффективность и продуктивность в демонстрационное рыбное хозяйство.

Таблица 2

Анализ корреляции между температурой воды, воздуха и в помещении (ноябрь, декабрь)

Анализ	Значения
Корреляция (*t* воды и *t* воздуха)	0,319713887
Корреляция (*t* воды и *t* помещ.)	0,532772921
Корреляция (*t* воздуха и *t* помещ.)	0,829357419

Источник: составлено авторами

В таблице представлены результаты анализа корреляции между температурой воды, температуры в помещении и температуры воздуха за ноябрь и декабрь 2024 г. Мы использовали метод корреляции Пирсона, чтобы определить степень взаимосвязи между этими переменными. Для расчета корреляции между температурами воды, воздуха и в помещении мы применили функцию CORREL в Excel. Эта функция вычисляет коэффициент корреляции, который показывает, насколько сильно одна переменная связана с другой.

Мы рассчитали следующие корреляции:

1. Корреляция между температурой воды и температурой воздуха. Эта корреляция показывает, насколько изменение температуры воздуха связано с изменением температуры воды. Мы использовали данные температуры воды и температуры воздуха для вычисления корреляции.

2. Корреляция между температурой воды и температурой в помещении. Для этого при расчете мы использовали данные о температуре воды и температуре в помещении, чтобы понять, как температура в помещении влияет на температуру воды.

3. Корреляция между температурой воздуха и температурой в помещении. Эта корреляция показывает, как температура воздуха влияет на температуру в помещении, где содержатся рыбы.

После проведения расчетов мы получили следующие результаты:

1. Корреляция между температурой воды и температурой воздуха составила 0,319713887, что указывает на слабую положительную связь между этими переменными.

2. Корреляция между температурой воды и температурой в помещении составила 0,532772921, что указывает на умеренную положительную связь между этими переменными.

3. Корреляция между температурой воздуха и температурой в помещении составила 0,829357419, что указывает на сильную положительную связь между этими переменными.

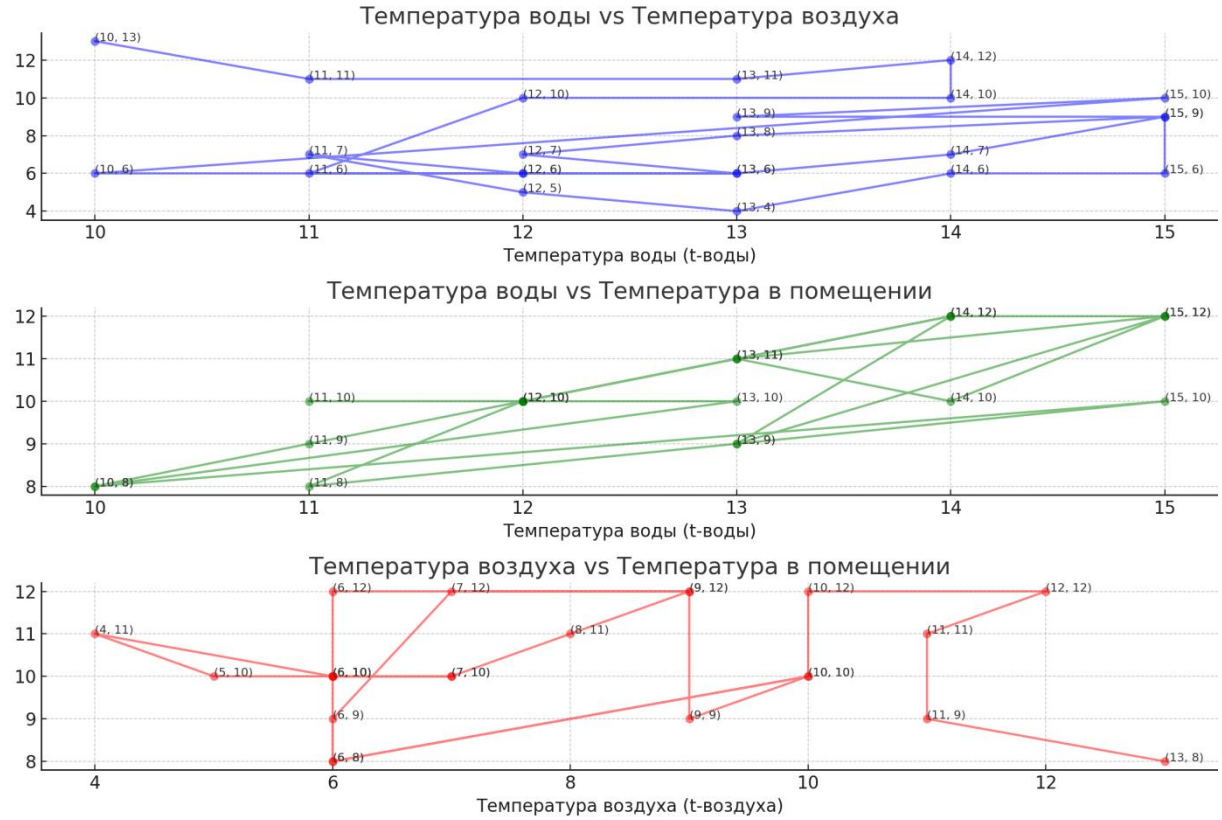


Рис. 1. Взаимосвязь температуры воздуха, воды и в помещении

Температура воздуха и температура в помещении с линиями. Данная диаграмма отображает взаимосвязь между температурой воздуха и температурой в помещении, где содержатся рыбы. Линии, соединяющие точки, показывают, как температура в помещении меняется в зависимости от температуры воздуха. Это позволяет увидеть, насколько изменения температуры в окружающей среде могут повлиять на микроклимат внутри помещений, где поддерживаются условия для выращивания рыбы.

Температура воды и температура воздуха с линиями. На этой диаграмме показана зависимость между температурой воды и температурой воздуха. Линии, соединяющие точки, помогают увидеть, как изменения температуры в воздухе могут повлиять на температуру воды в демонстрационное рыбное хозяйство ДРХ в КНАУ. Эти данные важны для анализа климатических условий, влияющих на водоемы и рост рыбы.

Температура воды и температура в помещении с линиями. Данная диаграмма показывает, как температура воды в демонстрационное рыбное хозяйство зависит от температуры в помещении. Линии между точками иллюстрируют, как температурные изменения внутри помещений влияют на воду, что особенно важно для контроля микроклимата в помещениях, где содержатся рыбы.

Таблица 3

Регрессионный анализ

Анализ	Значения
Коэффициенты (*t* воздуха, *t* помещ.)	–0,15852914; 0,29163476
Перехват	10,75742805
R^2 (коэффициент детерминации)	0,331640333

В данной таблице представлены результаты регрессионного анализа зависимости температуры в помещении (*t* помещ.) от температуры воздуха (*t* воздуха). Коэффициенты регрессии показывают взаимосвязь между этими переменными. Значения коэффициентов включают наклон линии регрессии (–0,1585), который показывает, как изменение температуры воздуха влияет на температуру в помещении, и коэффициент при свободном члене (0,2916), который указывает на смещение линии регрессии относительно оси *Y*. Перехват, равный 10,7574, отражает температуру в помещении, когда температура воздуха равна нулю. Коэффициент детерминации R^2 составляет 0,3316, что означает, что примерно 33% вариаций температуры в помещении можно объяснить изменениями температуры воздуха, в то время как оставшиеся 67% могут зависеть от других факторов. Этот анализ показывает, что хотя существует слабая связь между температурой воздуха и температурой в помещении, она не является полностью объясняющей. Значение коэффициента детерминации R^2 (0,3316) указывает на то, что только треть изменений температуры в помещении зависит от изменений температуры воздуха. Это может свидетельствовать о том, что другие факторы, такие как внешние климатические условия, использование отопления или вентиляции в помещении, а также теплоизоляция, оказывают значительное влияние на температуру в помещении.

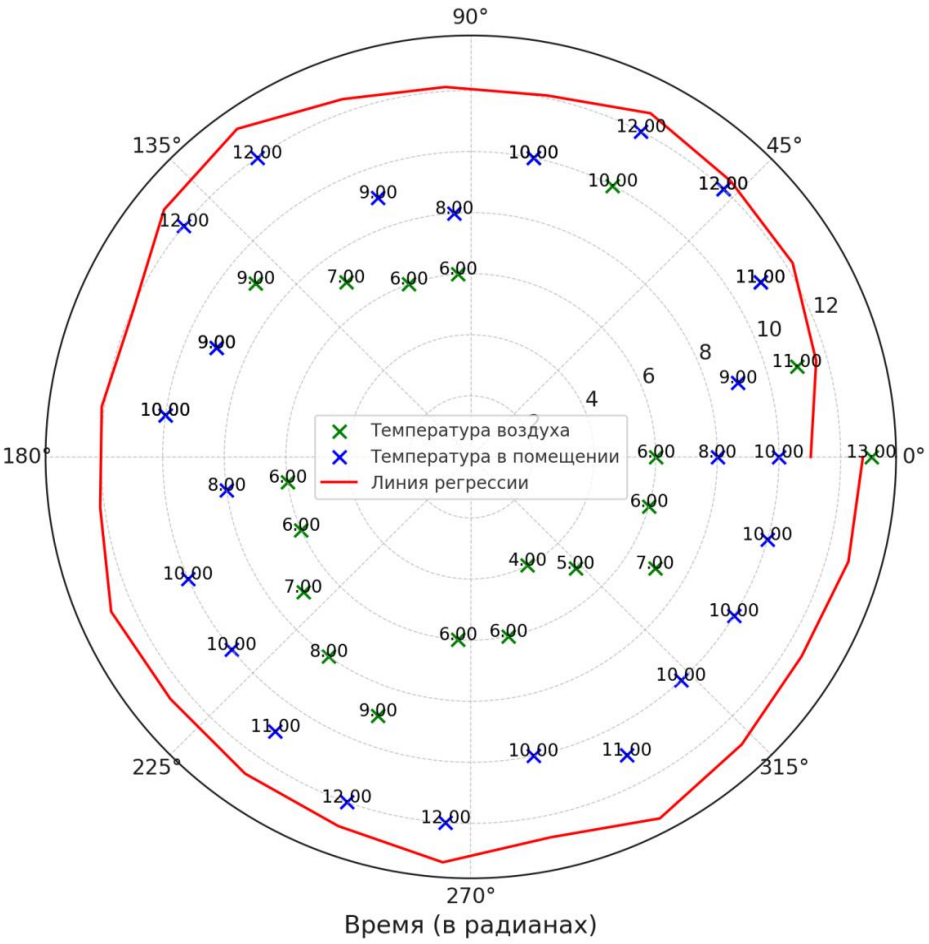


Рис. 2. Круговая регрессия: температура воздуха и в помещении с числовыми показателями

Рис. 2 представляет собой круговую регрессию, где данные для температуры воздуха (*t* воздуха) и температуры в помещении (*t* помещ.) отображаются в полярных координатах. Точки данных для каждой переменной (температура воздуха и температура в помещении) отображаются на круге, и для каждой точки указаны ее числовые значения.

Зеленые точки показывают значения температуры воздуха, которые варьируются в зависимости от времени.

Синие точки представляют температуру в помещении, также варьирующуюся по времени.

Красная линия представляет собой линию регрессии, которая показывает зависимость между температурой воздуха и температурой в помещении, позволяя увидеть тренд этих данных.

Цифры рядом с точками указывают точные значения температуры для каждой пары данных, что позволяет более детально проанализировать, как температура воздуха и температура в помещении соотносятся друг с другом. Диаграмма помогает визуализировать зависимость между температурой воздуха и температурой в помещении, а также понять, как изменение одного параметра влияет на другой, используя полярную систему координат для лучшего восприятия.

В данном исследовании было проведено эмпирическое изучение влияния сезонных изменений температуры на условия в рыбном хозяйстве КНАУ. Для анализа были использованы данные о температуре воды, температуры воздуха и температуры в помещении за несколько месяцев, что позволило выявить температурные тренды и их влияние на условия в рыбном хозяйстве.

1. *Влияние сезонных изменений температуры.* Результаты показали, что сезонные колебания температуры воздуха и воды значительно влияют на условия в рыбном хозяйстве. В зимний период наблюдается резкое снижение температуры, что влияет на эффективность работы системы отопления в помещениях. В летний период, наоборот, температура воды может существенно повышаться, что также оказывает влияние на рыбу и условия их содержания.

2. *Регрессионный анализ.* С помощью регрессионного анализа была выявлена слабая, но статистически значимая зависимость между температурой воздуха и температурой в помещении (коэффициент детерминации R^2 = 0,3316). Это свидетельствует о том, что температура воздуха оказывает влияние на температуру в помещении, но другие факторы, такие как использование отопления и вентиляции, также играют важную роль.

3. *Коэффициенты и перехват.* Коэффициент наклона линии регрессии составил –0,1585, что указывает на то, что повышение температуры воздуха на 1 градус приводит к снижению температуры в помещении. Перехват (10,7574) означает, что при нулевой температуре воздуха температура в помещении будет составлять около 10,76 °C. Однако значимость других факторов, таких как внешние климатические условия, теплоизоляция и системы отопления, также были подтверждены в исследовании.

Исследование показало, что сезонные изменения температуры, в первую очередь, воздействуют на условия в рыбном хозяйстве, оказывая влияние как на температуру воды, так и на микроклимат в помещениях. Однако, несмотря на наличие зависимости между температурой воздуха и температурой в помещении, значительная часть изменений остается необъясненной, что подтверждает влияние других факторов, таких как особенности зданий, отопительные и вентиляционные системы.

В дальнейшем для оптимизации микроклимата и повышения эффективности работы демонстрационное рыбного хозяйство КНАУ важно учитывать не только сезонные колебания температуры, но и другие параметры, такие как влажность, теплоизоляция, использование энергоэффективных систем отопления и вентиляции. Разработка и внедрение более точных математических моделей, которые включают все эти переменные, поможет повысить устойчивость рыбных хозяйств к сезонным изменениям климата и улучшить условия содержания рыбы. Для более глубокого анализа и создания рекомендаций для практического применения необходимы дальнейшие исследования с учетом дополнительных переменных и более детализированных данных о климатических и эксплуатационных условиях рыбных хозяйств.

Дискуссия

В данном исследовании рассмотрены результаты регрессионного анализа зависимости температуры в помещении от температуры воздуха, а также влияние сезонных изменений температуры на условия в рыбном хозяйстве КНАУ. В процессе анализа были получены важные результаты, которые подтверждают наличие слабой зависимости между температурой воздуха и температурой в помещении, что, в свою очередь, оказывает влияние на микроклимат в помещениях для содержания рыбы. Тем не менее существует ряд факторов, которые могут повлиять на точность этих результатов и их интерпретацию.

Ограничения регрессионного анализа. Несмотря на использование линейной регрессии для оценки зависимости между температурой воздуха и температурой в помещении, коэффициент детерминации (R^2) в нашем исследовании оказался низким (0,3316). Это подтверждает, что только около 33% изменений температуры в помещении можно объяснить изменениями температуры воздуха, в то время как оставшаяся часть изменений может быть связана с другими факторами, такими как влажность, уровень вентиляции и теплоизоляция. Другие исследования, такие как работа Уильямс, Роберт С. Применение регрессионных моделей для анализа температурной динамики в контролируемых средах (2019), также отмечают ограниченность линейных моделей для анализа таких комплексных систем, что подчеркивает необходимость использования более сложных методов анализа, таких как множественная линейная регрессия или нейронные сети.

Влияние других факторов. Влияние таких факторов, как вентиляция, использование отопительных и охлаждающих систем, а также внешние климатические условия, является ключевым для точности прогнозирования температуры в помещениях. Например, исследование Браун, Майкл, и др. «Температурная изменчивость и энергоэффективность в сельскохозяйственных зданиях» (2017) показало, что эффективно работающие системы отопления и вентиляции могут минимизировать воздействие внешних температурных колебаний на условия в помещениях. В нашем случае использование регрессионной модели, которая учитывает только температуру воздуха, не может полностью объяснить изменения температуры в помещениях рыбного хозяйства, что требует дальнейшего расширения модели.

Сезонные колебания температуры. Результаты нашего исследования также подтверждают важность учета сезонных колебаний температуры, особенно в зимний и летний периоды, когда температура в помещениях для выращивания рыбы может значительно отклоняться от оптимальных значений. Ранее исследование Смит, Джон А., и др. «Влияние сезонных изменений температуры воды на здоровье рыбы в аквакультурных системах» (2015) показало, что в зимний период рыбы могут испытывать стресс из-за низкой температуры воды, что требует внедрения систем контроля температуры. Эти выводы подтверждаются нашим исследованием, где сезонные изменения температуры в помещении оказывают значительное влияние на условия в рыбном хозяйстве.

Необходимость дальнейших исследований. Для более точного прогнозирования и оптимизации микроклимата в рыбных хозяйствах необходимо провести дополнительные исследования, которые будут учитывать широкий спектр факторов, таких как влажность, качество воздуха, тип отопительных и вентиляционных систем, а также инновационные методы теплоизоляции. Включение этих переменных в модели позволит получить более точные результаты и создать более эффективные рекомендации для управления температурой в помещениях.

Практическая значимость. Несмотря на ограничения текущего исследования, результаты являются важными для практического применения, особенно в контексте климатических изменений и повышения потребности в эффективных системах контроля температуры. Управление температурой в помещениях, где содержатся рыбы или другие живые организмы, имеет важное значение для их роста и выживания. Использование данных о температурных трендах и факторов, влияющих на их изменение, поможет повысить эффективность работы рыбных хозяйств, улучшить условия содержания рыбы и снизить затраты на энергоресурсы.

Исследование показало, что температура воздуха имеет умеренное влияние на температуру в помещениях рыбного хозяйства, однако для более точного прогноза и улучшения условий содержания рыбы необходимо учитывать широкий спектр других факторов. Ожидается, что дальнейшее расширение модели с учетом дополнительных переменных, а также применение более сложных методов анализа, таких как множественная линейная регрессия или машинное обучение, приведет к более точным результатам и эффективным рекомендациям для управления климатом в рыбных хозяйствах.

Выводы

Исследование, посвященное влиянию сезонных изменений температуры на условия в рыбном хозяйстве КНАУ, позволило выявить важнейшие закономерности, которые могут существенно повлиять на экономическую эффективность и устойчивость рыбных хозяйств в условиях глобальных климатических изменений.

Прежде всего сезонные колебания температуры воды и воздуха оказывают значительное влияние на условия, в которых содержится рыба, что непосредственно влияет на ее рост и развитие. Результаты исследования показали, что в зимний период, когда температура воды падает до минимальных значений (2–4 °C), обмен веществ у рыбы замедляется, а потребности в корме существенно снижаются. В этот период рыбы становятся менее активными, что требует минимизации кормления и контроля за качеством воды, чтобы избежать ухудшения здоровья рыбы. Весной температура воды начинает повышаться, что способствует росту рыбы и увеличению ее потребности в корме. Летний период, характеризующийся температурой воды 20–24 °C, является оптимальным для большинства видов рыбы, что приводит к интенсивному росту и активному кормлению. Однако при температуре выше 24 °C возникает риск стресса для рыбы и ухудшения ее здоровья из-за снижения кислорода в воде. В этот период необходимо повышенное внимание к уровню кислорода в воде и применению вентиляционных систем. Осенью, с понижением температуры воды до 12–15 °C, метаболизм рыбы замедляется, что приводит к снижению ее потребности в корме и требует оптимизации кормления.

Особое внимание в исследовании уделено анализу температурных трендов воды и воздуха на основе данных, собранных с помощью датчиков температуры, установленных в различных бассейнах рыбного хозяйства. Анализ показал, что сезонные изменения температуры оказывают непосредственное воздействие на работу системы отопления и вентиляции, особенно в зимний и летний периоды, когда температура значительно отклоняется от оптимальных значений для роста рыбы (12 °C). Эти температурные отклонения требуют дополнительных затрат на отопление или охлаждение воды, а также приводят к потерям в росте рыбы, что в свою очередь влияет на экономическую эффективность рыбного хозяйства.

Одним из важных результатов исследования является выявление зависимости между температурой воды и температурой воздуха. Анализ корреляции показал, что существует умеренная положительная связь между этими показателями. Также была выявлена сильная связь между температурой воздуха и температурой в помещении, где содержатся рыбы. Это подтверждает важность оптимизации температурных условий внутри помещений, где рыбы

содержатся, для обеспечения их нормального роста и развития. Однако, несмотря на существующие корреляции, исследования показали, что другие факторы, такие как системы отопления, вентиляции и теплоизоляции, играют значительную роль в поддержании стабильной температуры в помещении. Для оптимизации условий в рыбном хозяйстве необходимо учитывать не только температурные колебания, но и другие параметры, такие как влажность, кислородное содержание в воде и характеристики зданий, включая теплоизоляцию и вентиляцию. Дополнительные исследования с учетом этих факторов позволят более точно прогнозировать изменения температурных условий и снизить потери в росте рыбы. Разработка более сложных моделей, которые включают в себя эти переменные, будет способствовать улучшению устойчивости рыбных хозяйств к изменениям климата и улучшению их экономической эффективности.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты могут быть использованы для разработки стратегий управления рыбными хозяйствами, направленных на минимизацию затрат на отопление или охлаждение воды, а также на улучшение условий содержания рыбы в условиях сезонных колебаний температуры. Важно подчеркнуть, что комплексный подход к управлению температурными условиями в рыбных хозяйствах, включая внедрение энергоэффективных технологий и систем контроля температуры, способствует повышению продуктивности и устойчивости рыбных хозяйств, а также снижению воздействия климатических изменений.

Таким образом, исследование подтверждает, что сезонные изменения температуры оказывают значительное влияние на эффективность работы рыбных хозяйств, и предлагает рекомендации по оптимизации условий для повышения их устойчивости и экономической эффективности.

Использованная литература

1. Браун, М. (2017). Температурная изменчивость и энергоэффективность в сельскохозяйственных зданиях. Журнал сельскохозяйственных технологий, 23 (4), 45-58.
2. Смит, Дж. А. и др. (2015). Влияние сезонных изменений температуры воды на здоровье рыбы в аквакультурных системах. Аквакультура, 12 (3), 100-112.
3. Уильямс, Р. С. (2019). Применение регрессионных моделей для анализа температурной динамики в контролируемых средах. Журнал климатологии, 18 (2), 75-89.
4. Ван Лейтен, М. (2020). Климатические изменения и их влияние на рыбное хозяйство. Международный журнал экологии, 8 (1), 34-47.
5. Калмурат кызы, Б. (2021). Температурные тренды и их влияние на водоемы в Центральной Азии. Вестник пространство ученных в мире, № 5, 20-32.
6. Хартман, Э. и др. (2018). Экологическое воздействие климатических изменений на рыбные хозяйства. Экологические исследования, 9 (4), 40-52.
7. Ли, Х. (2016). Влияние температурных изменений на экосистемы пресноводных водоемов. Журнал экологических наук, 11 (2), 112-123.
8. Меллус, Д. (2020). Технологии управления климатом в аквакультуре. Журнал рыбоводства, 25 (1), 68-82.
9. Прокофьева, С. М. (2017). Влияние температурных колебаний на биологические процессы в рыболовстве. Научные труды рыбоводства, 3 (1), 98-105.
10. Симонов, С. А. (2019). Рыбное хозяйство и климатические изменения: адаптация и стратегии устойчивости. Рыбоводство, 8 (3), 50-60.
11. Власова, А. И., Козлов, О. Г. (2021). Методы анализа климатических изменений в рыболовных хозяйствах. Журнал агроэкологии, 14 (2), 34-46.
12. Райт, Дж. (2018). Глобальные изменения климата и их влияние на развитие аквакультуры. Экологическая журнальная публикация, 21 (4), 45-60.
13. Шевченко, В. Д. (2017). Экономические аспекты климатических изменений в сельском хозяйстве. Экономика и экология, 6 (2), 87-95.
14. Тарасова, О. П. и др. (2019). Использование математических моделей для прогнозирования температурных изменений в рыбных хозяйствах. Математические методы в экологии, 22 (3), 65-78.
15. Соколова, Т. А. (2020). Влияние температуры воды на продуктивность аквакультуры в регионах Центральной Азии. Исследования в области экологии, 10 (1), 50-62.
16. Сидоров, П. В. (2018). Экономическая эффективность управления температурой воды в рыбном хозяйстве. Журнал рыбного производства, 5 (2), 30-42.
17. Тюрин, И. С. (2020). Влияние климатических изменений на экосистемы водоемов. Экосистемы и климат, 17 (3), 78-90.
18. Михайлова, Ю. В. (2019). Адаптация рыбных хозяйств к климатическим изменениям. Вестник рыбоводства, 11 (1), 100-112.
19. Кирилова, Н. В. (2018). Проблемы и решения в управлении рыбными хозяйствами при изменениях климата. Проблемы экологии, 3 (1), 44-58.
20. Гусев, А. И. (2017). Экологическое воздействие изменения температуры воды на рыболовные хозяйства. Экология и развитие, 15 (4), 23-36.

УДК 636.5.033

ВЛИЯНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И ТАУРИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Бачинская Валентина Михайловна (ORCID 0000-0001-7763-3066),
Гончар Дмитрий Витальевич (ORCID 0009-0006-8634-0568),
Бачинская Надежда Алексеевна (ORCID 0000-0002-9281-3070),
Попова Александра Алексеевна (ORCID 0009-0001-8250-5605)

Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина,
Москва, Россия
E-mail: alekss.popova@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты влияния таурина и янтарной кислоты на рост и развитие цыплят-бройлеров кросса «Смена-9». Установлено, что смесь (1:1) янтарной кислоты и таурина в размере 4 мг/л способствует приросту живой массы на 3,4% относительно контрольной группы. Кроме того, среднесуточный прирост опытной группы 2 (4 мг/л) составил 190,2 г, что на 7,09% больше массы контрольной группы. Биохимическое исследование крови опытных групп установило достоверное повышение в рамках физиологической нормы таких показателей, как: АСТ на 9,1% у опытных групп 1 и 2; альбумина на 3,4 и 9,8%; общего белка на 3,8% и глюкозы на 3,8% у опытной группы 2. Также при клиническом анализе крови отмечается незначительное повышение гемоглобина, эритроцитов у опытной группы 2 на 2,6 и 5,1% соответственно. У опытных групп уровень лейкоцитов был выше относительно контрольной группы и соответствовал физиологической норме вида.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, таурин, янтарная кислота, прирост, общий белок, гемоглобин, лейкоциты, глюкоза

БРОЙЛЕР ТООКТОРУНУН ОСУШУНО ЖАНА ОНУГУШУНО ТАУРИН МЕНЕН СУКЦИН КИСЛОТАСЫНЫН ТААСИРИ

Бачинская Валентина Михайловна (ORCID 0000-0001-7763-3066),
Гончар Дмитрий Витальевич (ORCID 0009-0006-8634-0568),
Бачинская Надежда Алексеевна (ORCID 0000-0002-9281-3070),
Попова Александра Алексеевна (ORCID 0009-0001-8250-5605)

Москва мамлекеттик ветеринардык медицина
жана биотехнология академиясы К.И. Скрябина,
Москва, Орусия
E-mail: alekss.popova@yandex.ru

Аннотация. Макалада кросс бройлер тооктorунун өсүшүнө жана өнүгүшүнө таурин жана янтарь кислотасынын таасиринин натыйжалары берилген «Smena-9». (1:1) сукцин кислотасы менен тауриндин 4 мг/л аралашмасы контролдук топко салыштырмалуу тирүү массанын 3,4% га көбөйүшүнө өбөлгө түзөрү аныкталган. Мындан тышкары, 2-эксперименталдык топтун орточо суткалык өсүшү (4 мг/л) 190,2 г түздү, бул контролдук топтун массасынан 7,09% га көп. Эксперименталдык топтордун канынын биохимиялык изилдөөсү физиологиялык норманын чегинде төмөнкүдөй көрсөткүчтөрдүн олуттуу өсүшүн аныктады: 1 жана 2-эксперименталдык топтордо АСТ 9,1% га; альбумин 3,4% жана 9,8%; эксперименталдык 2-топто жалпы белок 3,8% жана глюкоза 3,8%. Ошондой эле, клиникалык кан анализи менен гемоглобиндин жана эритроциттердин 2-эксперименталдык топтогу 2,6% жана 5,1% бир аз жогорулашы байкалат. Эксперименталдык топтордо лейкоциттердин деңгээли контролдук топко салыштырмалуу жогору болгон жана түрдүн физиологиялык нормасына туура келген.

Негизги сөздөр: бройлер тооктору, таурин, сукцин кислотасы, өсүү, жалпы белок, гемоглобин, лейкоциттер, глюкоза

EFFECT OF TAURINE AND SUCCINIC ACID ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROILER CHICKENS

Bachinskaya Valentina Mikhailovna (ORCID 0000-0001-7763-3066),
Gonchar Dmitry Vitalievich (ORCID 0009-0006-8634-0568),
Bachinskaya Nadezhda Alekseevna (ORCID 0000-0002-9281-3070),
Popova Alexandra Alexeevna (ORCID 0009-0001-8250-5605)

K.I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA,
Moscow, Russia
E-mail: alekss.popova@yandex.ru

Abstract. The paper presents the results of the effect of taurine and succinic acid on the growth and development of broiler chickens of the cross "Smena-9". It is established that the mixture (1:1) of succinic acid and taurine in the amount of 4 mg/l promotes live weight gain by 3.4% relative to the control group. In addition, the average daily gain of experimental group 2 (4 mg/l) was 190.2 g, which is 7.09% more than the weight of the control group. Biochemical study of blood of experimental groups has established reliable increase

within the physiological norm of such indicators as: AST by 9.1% in experimental groups 1 and 2; albumin by 3.4 and 9.8%; total protein by 3.8% and glucose by 3.8% in experimental group 2. Also in clinical blood analysis there is a slight increase in hemoglobin, erythrocytes in experimental group 2 by 2.6 and 5.1% respectively. In the experimental groups the level of leukocytes was higher, relative to the control group and corresponded to the physiological norm of the species.

Keywords: broiler chickens, taurine, succinic acid, growth, total protein, hemoglobin, leukocytes, glucose

Введение

Главной задачей птицеводства является выпуск высококачественной и биологически безопасной птицеводческой продукции [1]. Отличительной чертой современного этапа мирового птицеводства является динамичное снабжение населения диетическими продуктами питания и дальнейшее повышение эффективности отрасли на основе использования ресурсосберегающих технологий [3].

Для составления рационов необходимо знать потребность птицы во всех питательных веществах в соответствии с ее возрастом, физиологическим состоянием и продуктивностью, только при учете всех факторов возможно раскрытие полного генетического потенциала. Недостаток белков, витаминов, макро- и микроэлементов в рационе птицы приводит к снижению продуктивности, негативно сказывается на приросте живой массы, а также на адаптационных способностях к меняющимся условиям окружающей среды [2]. Ряд негативных факторов связанных с неполноценностью рационов приводит к падежу, уменьшению качества и количества выпускаемой продукции птицеводства. Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что рост падежа бройлеров в основном наблюдается в предубойный период [6]. Иммунитет, питание, технология содержания, температура и влажность окружающей среды – все это влияет на сохранность поголовья.

Поиск и разработка новых экологически безопасных кормовых добавок является важнейшей задаче современного птицеводства. Проведенными ранее исследованиями доказано, что раздельное введение в рацион птиц янтарной кислоты и таурина способствует увеличению сохранности поголовья, общую сопротивляемость организма, а также положительно влияет на прирост живой массы [4, 7]. Изучение влияния комплексного применения янтарной кислоты и таурина является актуальной задачей.

Материалы и методы исследования

Цель работы

Изучить влияние комплексного применения таурина и янтарной кислоты на прирост живой массы и гематологические показатели цыплят бройлеров.

Методы исследования

Исследования проводили на базе кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина в период с марта по апрель 2024 г.

Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена-9» в количестве 30 голов, распределенные на три группы по принципу аналогов. Опытные группы дополнительно к комбикорму получали смесь таурина и янтарной кислоты, растворенную в воде в объеме 3 мг/л (1,5 мг таурина + 1,5 мг янтарной кислоты) и 4 мг/л (2 мг таурина + 2 мг янтарной кислоты) соответственно на протяжении 15 суток, контрольная группа получала сбалансированный комбикорм без добавок (табл. 1).

Таблица 1

Схема эксперимента

Группа	Количество голов	Тип кормления
Опыт 1	10	Стандартный рацион + смесь: 1,5 мг таурина + 1,5 мг янтарной кислоты (с 5 по 20 сутки жизни) – 15 суток
Опыт 2	10	Стандартный рацион + смесь: 2 мг таурина + 2 мг янтарной кислоты (с 5 по 20 сутки жизни) – 15 суток
Контроль	10	Стандартный рацион (без добавок)

Все цыплята находились в типовых клетках, рекомендуемых для данного вида птиц. Условия содержания и ухода для каждой группы цыплят были аналогичны, согласно рекомендациям ВНИТИП «Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена-9». Взвешивание птиц опытных и контрольной групп проводили на каждые 7-е сутки. Убой птиц проводили на 42-е сутки жизни с соблюдением санитарно-гигиенических норм.

Биохимическое и клиническое исследование крови цыплят-бройлеров кросса «Смена-9» проводили в ветеринарной лаборатории «Константа» (Москва, Россия). Осмотр тушек и внутренних органов после убоя проводили в соответствии с «Ветеринарные правила убоя животных и Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя (промысла) животных, предназначенных для переработки и (или) реализации». Определение органолептических показателей проводили согласно ГОСТ 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы».

Результаты исследования

На протяжении всего периода исследования нарушений в клиническом статусе цыплят-бройлеров не отмечалось. Птицы во всех группах были активные, хорошо потребляли корм и воду. Бройлеры опытных и контрольной

групп были упитаны, имели округлую форму груди, киль грудной кости слегка выделялся, клюв имел глянцевый вид. Случаев каннибализма, повреждений костной ткани и кожного покрова обнаружено не было. Срок экспериментального исследования составил 42 суток, сохранность при этом составила 100% в каждой группе (табл. 2).

Таблица 2

Сохранность цыплят-бройлеров в период эксперимента

Показатель	Группа птиц		
	Опыт 1	Опыт 2	Контроль
Цыплят-бройлеров в начале эксперимента, гол.	10	10	10
Цыплят-бройлеров в конце эксперимента, гол	10	10	10
Срок выращивания, сут	42	42	42
Сохранность, %	100	100	100

При изучении среднесуточного прироста цыплят-бройлеров нами отмечено, что цыплята второй опытной группы преобладали по живой массе над первой опытной и контрольной группами (табл. 3).

Таблица 3

Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров (*n* = 10), г

Возраст, сут	Группа птиц		
	Опыт 1	Опыт 2	Контроль
7	94 ± 11,4	100 ± 7,4	97 ± 5,3
14	241 ± 28,5	276 ± 12,6	252 ± 15,3
21	659 ± 58,5	699 ± 31,2	680 ± 42,7
28	1222 ± 75,5	1309 ± 68,7	1246 ± 95,9
35	2240 ± 181,3	2739 ± 267,9	2415 ± 162,5
42	2399 ± 181	2868 ± 283,5	2772 ± 202,5
Прирост относительно контроля, %	86,5	103,4	100
Среднесуточный прирост, г	163,2	190,2	177,6

Согласно полученным данным, представленным в табл. 3, среднесуточный прирост цыплят второй опытной группы составлял 190,2 г, что на 7,09% выше в сравнении с контролем. На 42-е сутки исследования установлено, что прирост живой массы цыплят-бройлеров второй группы, превышал данный показатель контрольной группы на 3,4%.

При послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре тушек бройлеров патологических изменений не обнаружено. Тушки цыплят-бройлеров опытных и контрольной групп хорошо обескровлены, разрывы кожных покровов отсутствовали, серозные оболочки чистые, розового цвета. Запах тушки соответствовал свежему мясу, посторонний запах отсутствовал.

При изучении влияния препаратов и кормовых добавок на организм животных и птиц необходимо учитывать биохимические и клинические показатели крови (табл. 4, 5).

Таблица 4

Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров

Показатель	Референсное значение	Группа птиц		
		Опыт 1	Опыт 2	Контроль
Билирубин общий, мкмоль/л	До 17,10	4,4 ± 0,4	4,6 ± 0,4	6,5 ± 1,5
Билирубин прямой, мкмоль/л	До 5,20	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,6 ± 0,3
АСТ, ед/л	211,5–407,6	394 ± 8,7	394 ± 5,7	361,0 ± 8,0
АЛТ, ед/л	5,0–20,0	8,0	6,7 ± 1,1	7,7 ± 1,1
Общий белок, г/л	43,0–59,0	37,3 ± 1,6	43,3 ± 0,4	41,7 ± 2,9
Альбумин, г/л	13,2–32,0	21,0 ± 2,4	22,3 ± 2,7	20,3 ± 2,4
Глюкоза, ммоль/л	9,3–16,5	12,4 ± 1,0	13,6 ± 0,2	13,1 ± 0,5

АСТ – это фермент, который в основном содержится в клетках печени и сердца. Данный фермент принимает участие во многих функциях организма, таких как: переработка питательных веществ, синтез белков, а также учувствует в обезвреживание токсичных веществ. В результате биохимического исследования установлено, что содержание АСТ в крови опытных групп выше на 9,1% в сравнении с контролем. Такое повышение в рамках референсных значений может указывать на активные биологические процессы в организме птиц. В крови птиц второй опытной группы отмечается повышения уровня общего белка на 3,8% в сравнении с контролем, что также указывает на активизацию обменных процессов в организме.

Альбумины играют важную роль в регуляции гормонов, ферментов, а также минеральных веществ в организме. Согласно полученным данным, отмечается увеличение содержания альбуминов в сыворотке крови птиц первой и второй опытной группы на 3,4 и 9,8% соответственно. Установлено, что уровень глюкозы в крови птиц второй опытной группы повысился на 3,8% в сравнении с контролем.

Для изучения влияния комплексного применения таурина и янтарной кислоты на клинические значения крови были выбраны следующие показатели: гемоглобин, эритроциты и лейкоциты (табл. 5).

Таблица 5

Результаты клинических исследований крови цыплят-бройлеров

Показатель	Референсное значение	Группа птиц		
		Опыт 1	Опыт 2	Контроль
Гемоглобин (Hb), г/л	102,0–151,0	130,6 ± 6,5	138,6 ± 10,5	135,0 ± 15,3
Эритроциты (RBC), x10^12/л	2,5–3,9	2,6 ± 0,22	2,84 ± 0,07	2,7 ± 0,23
Лейкоциты (WBC), x10^9/л	20,0–40,0	24,5 ± 1,9	37,6 ± 2,2	22,6 ± 4,0

Согласно данным, представленным в табл. 5, установлено, что уровень гемоглобина у птиц второй опытной группе на 2,6% выше, чем в контроле. Также нами отмечено, что содержание эритроцитов в крови птиц опытной группы 2 выше на 5,1% в сравнении с контролем. Повышение уровня гемоглобина и эритроцитов в рамках физиологической нормы, свидетельствует о положительном влиянии комплексного применения таурина и янтарная кислота на обменные процессы, протекающие в организме птиц.

Уровень лейкоцитов у птиц первой и второй опытных групп выше на 1,9 x 10^9/л и 15 x 10^9/л соответственно в сравнении с контролем, что связанно с повышением защитных функций организма.

Выводы

В результате проведенных исследований, было установлено, что комплексное применение таурина и янтарной кислоты в дозе 4 мг/л в течение 15 суток с 5-суточного возраста способствует увеличению прироста живой массы цыплят-бройлеров. При проведении органолептических исследований продуктов убоя цыплят-бройлеров патолого-анатомических изменений не обнаружено.

При исследовании гематологических показателей цыплят бройлеров второй опытной группы выявлено увеличение уровня: АСТ, альбумина, общего белка и глюкозы в пределах физиологической нормы. Уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови птиц второй опытной группы увеличился в сравнении с контролем в пределах референсных значений. Полученные данные свидетельствуют об активизации обменных процессов и защитных функций организма птицы.

Использованная литература

1. Бачинская, В. М. Современная кормовая добавка по показателям качества и безопасности куриных яиц / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, И. Д. Колпаков // АПК России. 2024. Т. 31, № 2. С. 242-247. DOI 10.55934/2587-8824-2024-31-2-242-247.
2. Влияние кормовых добавок на прирост живой массы цыплят-бройлеров / Э. К. Папуниди, С. Ю. Смоленцев, Л. В. Абдуллина [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5, № 4 (20). С. 402-407. DOI 10.30914/2411-9687-2019-5-4-402-406.
3. Гаджиев, Р. М. Эффективность применения естественных адаптогенов при выращивании цыплят-бройлеров / Р. М. Гаджиев, К. А. Салманова, Г. Б. Мамедов // Аграрный научный журнал. 2023. № 3. С. 73-77. DOI 10.28983/asj.y2023i3pp73-77.
4. Жадан, И. В. Таурин в кормлении цыплят-бройлеров / И. В. Жадан, В. Г. Рядчиков // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 26–28 ноября 2012 г. Краснодар: Кубанский гос. аграр. ун-т, 2012. С. 288-289.
5. Кочиш, И. И. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании кормовой добавки растительного происхождения / И. И. Кочиш, В. М. Бачинская, И. В. Самылина // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2021. № 4 (40). С. 481-486. DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202104015.
6. Мифтахутдинов, А. В. Эффективность применения стресспротекторной кормовой добавки в бройлерном птицеводстве / А.В. Мифтахутдинов, Э. Р. Сайфульмулюков, Е. А. Ноговичина // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 1. С. 55-58. DOI 10.31857/S2500262721010130.
7. Смоленцев, С. Ю. Гистологическая картина паренхиматозных органов у перепелов при добавлении в рацион янтарной кислоты / С. Ю. Смоленцев, Н. А. Кислицына // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 251, № 3. С. 242-248. DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_242.

УДК 637.5.07

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ

Бачинская Валентина Михайловна (ORCID 0000-0001-7763-3066),
Фадеева Варвара Андреевна (ORCID 0009-0003-8660-3530),
Сорокина Екатерина Сергеевна (ORCID 0000-0001-9237-5421)

Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина,
Москва, Россия
E-mail: bachinskaya1980@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния отечественной кормовой добавки «Фитодок®Карнитин» на динамику живой массы и мясную продуктивность перепелов. Экспериментальные исследования проводили в виварии кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы. Было сформировано три группы перепелов породы Техасский перепел по 20 голов в каждой, 1-й и 2-й опытным группам перепелов с водой задавали кормовую добавку в дозе 1 мл/л воды в течение 14 и 28 суток соответственно, третья группа перепелов являлась контрольной. В результате исследований было установлено, что у перепелов 1-й опытной группы, по сравнению с контрольной и 2-й опытной группой наблюдается более интенсивный прирост живой массы. Так, к финальному этапу эксперимента, интенсивность набора живой массы у исследуемых групп птицы составила: у контрольной – 98,06 г; у птицы 1-й и 2-й опытных групп – 101,08 и 96,48 г соответственно. Самый высокий убойный выход потрошеных тушек составил 79,5 % у 2-й опытной группы перепелов, что превысило показатели контрольной и 1-й опытной группы на 1,4 и 6,5 %.

Ключевые слова: «Фитодок®Карнитин», кормовая добавка, перепеловодство, мясо перепелов, мясная продуктивность, динамика живой массы

АТАМЕКЕНДИК ТОЮТ КОШУЛМАСЫНЫН ЖАНДУУ МАССАНЫН ДИНАМИКАСЫНА ЖАНА БӨДӨНӨНҮН ЭТ ӨНДҮРҮМДҮҮЛҮГҮНӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИН БААЛОО

Бачинская Валентина Михайловна (ORCID 0000-0001-7763-3066),
Фадеева Варвара Андреевна (ORCID 0009-0003-8660-3530),
Сорокина Екатерина Сергеевна (ORCID 0000-0001-9237-5421)

Москва мамлекеттик ветеринардык медицина жана биотехнология академиясы К.И. Скрябина,
Москва, Орусия
E-mail: bachinskaya1980@mail.ru

Аннотация. Макалада ата мекендик тоют кошулмасынын "Фитодоке-карнитин" тирүү массанын динамикасына жана бөдөнөнүн эт өндүрүмдүүлүгүнө тийгизген таасирин изилдөө боюнча изилдөөлөрдүн жыйынтыктары келтирилген. Эксперименттик изилдөөлөрдү виварийде паразитология жана ветеринардык-санитардык экспертиза кафедралары жүргүзүштү. Ар бири 20 баш "Техас бөдөнөсү" тукумундагы бөдөнөлөрдүн үч тобу түзүлгөн, 1-жана 2-тажрыйбалуу бөдөнө топторуна суу менен 1 мл/л дозада тоют кошумчасы берилген, 14 жана 28 күн бою, бөдөнөлөрдүн үчүнчү тобу контролдук топ болгон. Изилдөөлөрдүн натыйжасында бөдөнөнүн 1-эксперименталдык тобу, контролдоо жана 2-эксперименталдык топко салыштырмалуу тирүү массанын көбөйүшү байкалган. Ошентип, эксперименттин акыркы этабына карата, изилденген топтордогу тирүү массанын көбөйүшүнүн интенсивдүүлүгү: контролдо 98,06 г; 1-жана 2-тажрыйба топторундагы канаттууларда тиешелүүлүгүнө жараша 101,08 жана 96,48 г. Ич эттердин эң жогорку союу түшүмдүүлүгү бөдөнөлөрдүн 2-сыноо тобунда 79,5% ды түздү, бул контролдук жана 1-сыноо тобунун көрсөткүчтөрүнөн 1,4 жана 6,5% га ашты.

Негизги сөздөр: «Фитодок®Карнитин», тоют кошумчасы, бөдөнө, бөдөнө эти, эт өндүрүмдүүлүгү, тирүү массанын динамикасы

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF DOMESTIC FEED ADDITIVE ON THE DYNAMICS OF LIVE WEIGHT AND MEAT PRODUCTIVITY OF QUAIL

Bachinskaya Valentina Mikhailovna (ORCID 0000-0001-7763-3066),
Fadeeva Varvara Andreevna (ORCID 0009-0003-8660-3530),
Sorokina Ekaterina Sergeevna (ORCID 0000-0001-9237-5421)

FSBEI HE Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin,
Moscow, Russia
E-mail: bachinskaya1980@mail.ru

Abstract. The article presents the results of studies on the influence of the domestic feed additive “Fitodoc®Carnitine” on the dynamics of live weight and meat productivity of quails. Experimental studies were carried out in the vivarium of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise. 3 groups of quails of the “Texas quail” breed were formed, 20 heads each, the 1st and

2nd experimental groups of quails with water were given a feed additive in a dose of 1 ml/l of water for 14 and 28 days, respectively, the third group of quails was control. As a result of the research, it was found that in quails of the 1st experimental group, compared with the control and 2nd experimental groups, a more intensive increase in live weight was observed. Thus, by the final stage of the experiment, the intensity of live weight gain in the studied groups of poultry was: in the control group 98.06 g; in birds of the 1st and 2nd experimental groups 101.08 g and 96.48 g, respectively. The highest slaughter yield of gutted carcasses was 79.5% in the 2nd experimental group of quails, which exceeded the indicators of the control and 1st experimental groups by 1.4 and 6.5%.

Keywords: "Fitodoc®Carnitine", feed additive, quail breeding, quail meat, meat productivity, live weight dynamics

Введение

Промышленное птицеводство – отрасль, за счет которой можно в короткие сроки увеличить производство нужной стране продукции и повысить уровень продовольственного обеспечения населения. Это подтверждается как отечественным, так и зарубежным опытом. Продукция птицеводства является весьма привлекательной для российских потребителей [6].

На сегодняшний день во многих странах отмечена положительная динамика роста такой отрасли птицеводства, как перепеловодство. Интенсивный рост перепелов позволяет получить большое количество продукции с единицы площади, что дает основание для конкуренции с курами, а также использовать их для получения высокопитательного, диетического мяса и яйца [3]. Для повышения продуктивности, а также общей резистентности организма птицы за счет нормализации обменных процессов применяют различные кормовые добавки [2].

Цель работы – рассмотреть влияние «Фитодок®Карнитин» на динамику живой массы, мясную продуктивность перепелов.

Материалы и методы исследования

Исследования провели в виварии кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина в 2024 г.

Объектом исследований служили перепела породы Техасский перепел в количестве 60 голов, распределенные на три группы. Первой и второй опытным группам перепелов с водой задавали кормовую добавку «Фитодок®Карнитин» (ООО «АВЗ С-П», Россия) в количестве 1 мл/л воды в течение 14 и 28 суток соответственно, третья группа являлась контрольной. Для эксперимента использовались здоровые перепела 30-суточного возраста, которые содержались в типовых для данного вида птиц клетках.

Рост и развитие перепелов определяли путем индивидуального взвешивания и расчета динамики их живой массы.

По окончании применения кормовой добавки и соблюдения предубойной выдержки был проведен убой птицы путем декапитации: по три особи с каждой группы.

Оценку мясной продуктивности проводили согласно ГОСТ Р 54673–2011 «Мясо перепелов (тушки). Технические условия», определяя предубойную массу, массу потрошеной тушки, и осуществляя расчет убойного выхода.

Основной рацион составил комбикорм Мегакорм ДК-52 для перепелов (производитель ГК «Мегамикс», Россия), в состав которого входят: зерновые, продукты переработки зерновых и масличных культур, белок животного происхождения, синтетические аминокислоты, минеральное сырье, масло растительное, премикс, ферментные препараты, органические кислоты, каротиноиды, антиоксидант.

Характеристика кормовой добавки «Фитодок®Карнитин»: L-карнитин – 45,0-55,0 мг, бетаина гидрохлорид – 54,0-66,0 мг, DL-метионин – 13,5-16,5 мг, инозитол – 9,0-11,0 мг; вспомогательные вещества: глицерин – 340-420 мг, нипазол – 4,5-5,5 мг, вода очищенная до 1 мл.

Полученные результаты исследований были проанализированы и обработаны с помощью стандартных компьютерных программ статистической обработки.

Результаты исследований и их обсуждение

Важным показателем, характеризующим рост и развитие птицы, является изменение их живой массы [7]. Она является критерием состояния организма и зависит от множества факторов: от полноценного кормления, условий содержания, возраста, а также от физиологических процессов, происходящих в организме птиц [1]. Для характеристики интенсивности роста перепелов был произведен расчет абсолютного, среднесуточного и относительного прироста.

Результаты исследований представлены в табл. 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что с 14 суток (после окончания применения кормовой добавки) показатели 1-й опытной группы начинают превышать показатели контрольной, тогда как результаты 2-й опытной группы, вплоть до окончания эксперимента (28 суток), меньше показателей и 1-йопытной и контрольной группы (рис. 1).

Наиболее высокий среднесуточный прирост выявлен у перепелов 1-й опытной группы (14 суток) и составил 3,61 г, что на 3,05 и 4,70% превышает показатели птицы контрольной и 2-й опытной групп (28 суток) соответственно (рис. 2).

Наибольший уровень абсолютного прироста живой массы выявлен также у птицы 1-й опытной группы (14 суток) и за весь период выращивания составил 101,08 г, что на 2,99% превышает аналогичный показатель у птицы контрольной группы (рис. 3).

Преобладание по значениям абсолютного прироста живой массы у перепелов 1-й опытной группы (14 суток) над 2-й опытной группой (28 суток) составило 4,55% (рис. 3).

Таблица 1

Динамика живой массы перепелов (*n* = 20)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная (14 сут)	2-я опытная (28 сут)
Живая масса, г			
1-е сутки	183,00 ± 13,12	181,75 ± 14,62	179,00 ± 17,74
7-е сутки	222,36 ± 26,07	221,26 ± 26,94	217,46 ± 28,71
14-е сутки	246,46 ± 34,48	247,52 ± 36,89	241,94 ± 36,19
21-е сутки	265,21 ± 42,44	267,67 ± 44,89	260,65 ± 43,09
28-е сутки	281,06 ± 48,30	282,83 ± 49,45	275,48 ± 48,09
Сохранность, %	100	100	100
Прирост живой массы (1–28 сут)			
Абсолютный, г	98,06	101,08	96,48
Среднесуточный, г	3,50	3,61	3,44
Относительный, %	42,30	43,50	42,50

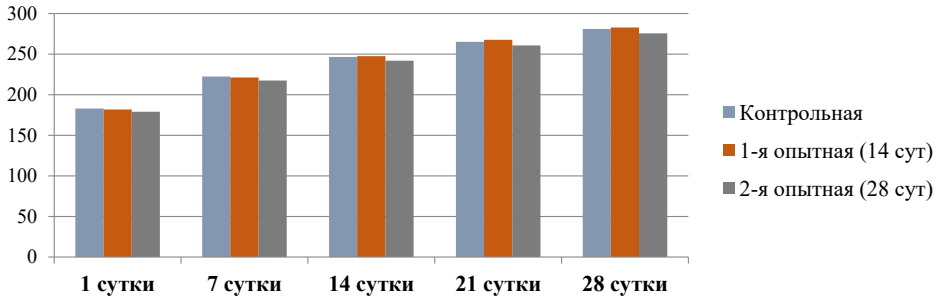


Рис. 1. Динамика живой массы перепелов

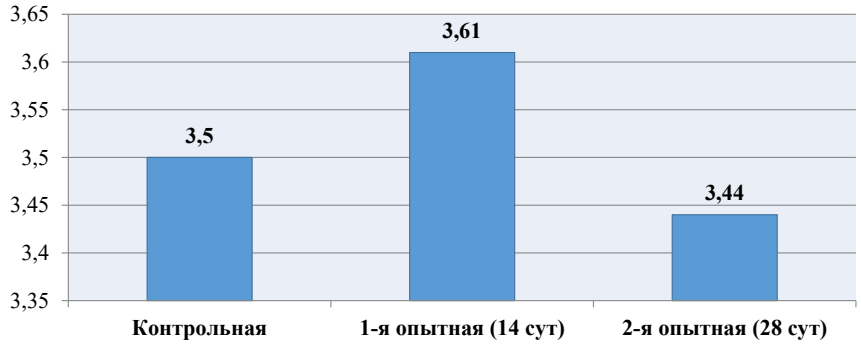


Рис. 2. Среднесуточный прирост, г

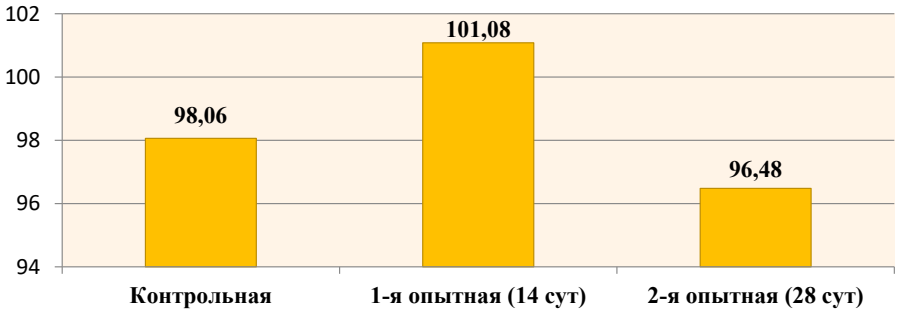


Рис. 3. Абсолютный прирост, г

По относительному приросту живой массы также отмечаются наибольшие значения у птицы 1-й опытной группы (14 суток), превосходство составляло: 2,76% над птицей контрольной группы и над 2-й опытной группой на 2,3% (рис. 4).

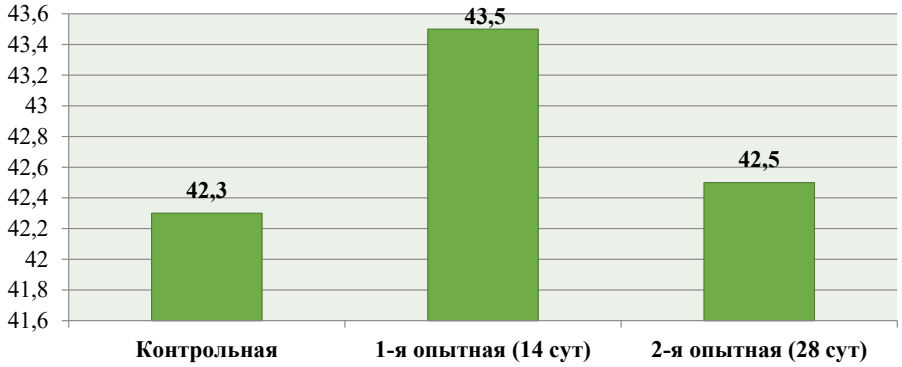


Рис. 4. Относительный прирост, %

Оценка мясной продуктивности имеет решающее значение для отбора и улучшения генотипов перепелов, а также для оптимизации стратегий кормления, управления и маркетинга [5].

Мясная продуктивность перепелов зависит от различных факторов, включая генетику, питание, содержание [4].

Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Мясная продуктивность перепелов (*n* = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная (14 сут)	2-я опытная (28 сут)
Живая масса птицы перед убоем, г	320,00 ± 21,79	315,00 ± 27,84	316,67 ± 22,55
Масса потрошеной тушки, г	250,00 ± 17,32	230,00 ± 17,32	251,67 ± 17,56
Убойный выход, %	78,1	73,0	79,5

По результатам проведенных исследований нами установлено, что применение кормовой добавки на протяжении 28 суток в рационе перепелов способствовало увеличению убойного выхода на 1,4% по отношению к контрольной группе перепелов.

Наиболее точным показателем, характеризующим мясные качества, является убойный выход, так как позволяет оценить количество готового продукта, полученного при переработке птицы. Величина показателя зависит от различных факторов, в том числе от возраста, пола, живой массы [8].

Самый высокий убойный выход потрошеных тушек составил 79,5% во 2-й опытной группы перепелов, что превысило показатели контрольной и 1-й опытной группы на 1,4 и 6,5% соответственно.

Выводы

Представленная отечественная кормовая добавка «Фитодок®Карнитин» при выпаивании ее перепелам в количестве 1 мл/л воды в течение 14 и 28 суток оказала положительное влияние как на динамику живой массы, так и на мясную продуктивность перепелов. Согласно полученным данным, наилучшая интенсивность набора живой массы наблюдалась в 1-й опытной группе и составила 101,08 г, тогда как у птицы контрольной и 2-й опытной группы она составила 98,06 и 96,48 г соответственно.

По мясным качествам наиболее высокие показатели мы отметили во 2-й опытной группе перепелов, убойный выход составил 79,5%, а в контрольной группе – 78,1%.

Использованная литература

1. *Белякова А. А.* Динамика живой массы перепелов при введении пребиотика «Биоаксель» / А. А. Белякова, С. А. Саргсян, Ю. В. Петрова // Наука и образование в глобальных процессах. 2020. № 1 (7). С. 7-10.
2. *Василевич Ф. И.* Влияние кормовых добавок на основе белковых гидролизатов на качество и безопасность мяса перепелов / Ф. И. Василевич, В. М. Бачинская, А. А. Дельцов // Ветеринария. 2019. № 10. С. 51-54. DOI 10.30896/0042-4846.2019.22.10.51-53.
3. *Гогаев, О. К.* Перепеловодство – перспективная отрасль / О. К. Гогаев, Б. А. Бидеев, А. Р. Демурова // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 7-й Междунар. науч.-практ. конф., Владикавказ, 12–14 апр. 2017 г. Владикавказ: Горский гос. аграр. ун-т, 2017. С. 66-69.
4. *Глинкина И. М.* Оценка мясной продуктивности перепелов / И. М. Глинкина // Современные проблемы и достижения ветеринарной морфологии и патологии в сохранении здоровья животных: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящ. юбилею д-ра вет. наук, проф., засл. деятеля науки РФ Сулейманова Сулеймана Мухитдиновича, Воронеж, 1–31 янв. 2024 г. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I, 2024. С. 109-112.
5. *Глинкина И. М.* Состояние отрасли птицеводства в России / И. М. Глинкина, Н. В. Байлова, Н. А. Каширина // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф. Воронеж, 2022. С. 44-49.

6. *Гущин В. В.* Отечественное промышленное птицеводство и роль ГНУ ВНИИПП в его развитии / В. В. Гущин // Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц: сб. науч. трудов / ВНИИ птицеперерабатывающей промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук. Ржавки: ВНИИПП, 2010. Вып. 38. С. 3-9.
7. Мясная продуктивность перепелов при использовании комбикорма ДК-52 в разные сроки выращивания / В. А. Фадеева, Е. С. Сорокина, В. М. Бачинская, И. Х. Намлылар // Неделя молодежной науки: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Москва, 17–19 апр. 2024 г. М.: Мос. гос. акад. вет. медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, 2024. С. 358-3611.
8. *Наумова В. В.* Мясная продуктивность перепелов породы фараон в разные сроки выращивания / В. В. Наумова, В. Н. Донец // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4 (24). С. 93-97.

УДК 636.1.082.4

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНЕВОДСТВЕ

Калашников Валерий Васильевич (ORCID 0009-0004-6993-743X) [1],
Лебедева Людмила Федоровна (ORCID 0009-0008-2670-2365) [1],
Солодова Елена Владимировна (ORCID 0009-0003-6919-6558) [1],
Баковецкая Ольга Викторовна (ORCID 0009-0003-6919-6558) [2]

[1]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «ВНИИ коневодства»,
Дивово, Рязанская область, Россия
[2]Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова,
Рязань, Россия
E-mail: Lebedeva-L18@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены материалы о современном состоянии репродуктивных биотехнологий в мировом и российском коневодстве. Отмечено возрастание эффективности, масштабов и спроса на использования новейших репродуктивных методов среди коневладельцев.
Ключевые слова: лошадь, репродуктивные биотехнологии, оплодотворение, эмбрион

ЖЫЛКЫЧЫЛЫКТА ЖАРДАМЧЫЛЫК РЕПРОДУКТИВДУУ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Калашников Валерий Васильевич (ORCID 0009-0004-6993-743X)[1],
Лебедева Людмила Федоровна (ORCID 0009-0008-2670-2365) [1],
Солодова Елена Владимировна (ORCID 0009-0003-6919-6558) [1],
Баковецкая Ольга Викторовна (ORCID 0009-0003-6919-6558)[2]

[1]Федералдык мамлекеттик бюджеттик илимий мекемеси «ВНИИ жылкы чарбасы»,
Дивово, Рязань облусу, Орусия
[2]Академик И.П. Павлов атындагы Рязань мамлекеттик медициналык университети,
Рязань, Орусия
E-mail: Lebedeva-L18@yandex.ru

Аннотация. Макалада дүйнөлүк жана россиялык жылкы чарбасындагы репродуктивдүү биотехнологиянын учурдагы абалы боюнча материалдар берилген. Жылкы ээлеринин арасында жаңы репродуктивдүү ыкмаларды колдонуунун эффективдүүлүгү, масштабы жана суроо-талаптары өстү.
Негизги сөздөр: жылкы, репродуктивдүү биотехнология, уруктануу, эмбрион

ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES IN HORSE BREEDING

Kalashnikov Valery Vasilievich (ORCID 0009-0004-6993-743X) [1],
Lebedeva Lyudmila Fedorovna (ORCID 0009-0008-2670-2365) [1],
Solodova Elena Vladimirovna (ORCID 0009-0003-6919-6558) [1],
Bakovetskaya Olga Viktorovna (ORCID 0009-0003-6919-6558)[2]

[1]Federal State Budgetary Scientific Institution “VNII of Horse Breeding”,
Divovo, Ryazan region, Russia
[2]Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov,
Ryazan, Russia
E-mail: Lebedeva-L18@yandex.ru

Abstract. The article presents materials on the current state of reproductive biotechnologies in global and Russian horse breeding. There has been an increase in efficiency, scale and demand for the use of the latest reproductive methods among horse owners.
Keywords: horse, reproductive biotechnology, fertilization, embryo

Введение

Термин «вспомогательные репродуктивные технологии» (ВРТ) охватывает все стороны воспроизводства с участием человека, начиная с искусственного осеменения (ИО), включая различные манипуляции с гаметами, и кончая переносом эмбрионов (или ооцитов) реципиенту. В начале XX в., благодаря усилиям И.И. Иванова, лошади стали первым объектом для развития и широкого производственного внедрения ИО в практику разведения сельскохозяйственных животных. В 70-х годах прошлого века во ВНИИ коневодства (Рязанская обл., Россия) был создан криобанк семени ценных жеребцов-производителей, на базе которого ныне организована биоколлекция. В 2024 г. специалистами ВНИИК были получены два чистопородных жеребенка от искусственного осеменения кобыл семенем терского жеребца Самоцвета, которое хранилось в жидком азоте 50 лет. Это абсолютный мировой рекорд.

Однако специфика отрасли привела к последующему отставанию коневодства от других отраслей в развитии репродуктивных биотехнологий как в сроках, так и в объемах получения лошадей новейшими методами. Основными причинами являются особенности физиологии размножения кобыл: сложности вызова суперовуляции, наличие гликопротеиновой капсулы у ранних эмбрионов лошадей, плохо пропускающей криопротектор, высокий уровень ранней эмбриональной гибели у кобыл (до 25%). Продвижению в коневодстве технологий искусственного оплодотворения (IVF/ICSI) и клонирования препятствовали сложности капацитации спермы жеребцов *in vitro* и дефицит боенского материал (яичников/ооцитов). Дополнительным экономическим сдерживающим фактором были ограничения и запреты различных породных ассоциаций на регистрацию жеребят, полученных биотехнологическими методами, и в целом высокая стоимость лошадей как объекта исследований.

Но, несмотря на все сложности, коневодческая наука продолжала развиваться. Сегодня отрасль располагает новейшими репродуктивными методами и имеет целый перечень достижений. Разработаны технологии трансплантации эмбрионов, прижизненного получения ооцитов (OPU – Ovum Pick Up – извлечение ооцитов из яичников живых кобыл с помощью аспирационной иглы под контролем ультразвукового датчика), производства эмбрионов методами ICSI (интраплазматическая инъекция сперматозоида в яйцеклетку) и клонирования, криоконсервации ооцитов и эмбрионов [1–4]. Россия, некогда бывшая в авангарде мировых достижений в репродукции лошадей, была «выбита из седла» вследствие политических, экономических сложностей времен перестройки, и серьезно отстала в биотехнологическом плане от стран с развитой конной индустрией. Первый жеребенок-трансплантат от пересадки свежих эмбрионов появился в СССР в 1982 г. (С.Г. Лебедев), от замороженных эмбрионов были получены жеребята в 2012 г. (Л.Ф. Лебедева).

Материалы и методы исследования

Материалом для исследований послужили данные, полученные лично авторами и их учениками в ходе экспериментальной и практической работы за последние 6 лет в области эмбриотрансфера лошадей в России, а также сведения из зарубежных источников.

Результаты исследования

Данные об активности применения технологии эмбриотрансплантации в коневодческой практике в России и за рубежом представлены в таблице.

Активность в области эмбриотрансфера лошадей в России и Европе (AETE*)**

Получение эмбрионов и яйцеклеток лошадей	Российская Федерация						AETE 2021 г.	AETE 2022 г.
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.		
in vivo вымываний всего	26	33	16	4	42	17	1419	198
качественных эмбрионов	18	22	12	3	28	12	760	109
Пересажено								
свежеполученных	8	5	11	3	25	11	908*	116
замороженных	3	-	-	-	2	2	-	9
Всего процедур OPU	-	-	-	-	-	32	3487	1695
ооцитов	-	-	-	-	-	42	45 997	48 064
IVP**-эмбрионов	-	-	-	-	-	-	6675	7153
Пересажено								
свежих	-	-	-	-	-	-	30	32
замороженных	-	-	-	-	-	-	813	820
экспортировано	-	-	-	-	-	-	3501	3638

*с учетом импортированных
**IVP – in vitro produced
***AETE – Association of Embryo Technology in Europe

В 2022 г. было проведено 42 процедуры вымывания эмбрионов, получено 28 качественных эмбрионов, из которых 27 было пересажено, в том числе 2 – после замораживания – оттаивания [5]. В 2023 г. количество процедур

снизилось (17 вымываний и 11 пересадок качественных эмбрионов, в том числе 2 замороженных). На фоне объемов эмбриопересадок в Европе активность в области эмбриотрансфера в российском коннозаводстве выглядит бледно.

Однако, как видно из табл. 1, в европейских репродуктивных центрах в 2022 г. тоже произошел спад активности эмбриотрансфера более чем в 7 раз, по сравнению с 2021 г. Это связано с тем, что в последние годы в мире акцент сместился в сторону получения ооцитов для ИКСИ вместо классического эмбриотрансфера. Это хорошо заметно при сравнении данных европейских репродуктивных центров за 2021 и 2022 гг. [6]. При этом количество OPU-процедур стало меньше (3487 – 1695), а число ооцитов (45 997 – 48 064), ИКСИ-эмбрионов (6675 – 7153) и их экспорта (3501 – 3638) существенно возросло. Это говорит о развитии и совершенствовании биотехнологий в коневодстве и их востребованности в конной индустрии. Лидером по производству IVP (in vitro produced) эмбрионов является лаборатория C. Galli-Avantea (Кремона, Италия), в которой результативность достигла производства двух эмбрионов на одну OPU-процедуру с зажеребляемостью и благополучной выжеребкой на уровне 60–70%. [7]. Эмбрионы от высококлассных спортивных кобыл создаются «под заказ» или продаются с аукционов в замороженном состоянии для пересадки реципиентам. Немаловажно, что ICSI-технология позволяет получать потомство от жеребцов с низким качеством семени.

В последнее время в РФ тоже начато освоение эмбриотехнологий, связанных с получением ооцитов, их созреванием и оплодотворением *in vitro*. В 2023 г. авторами было проведено 32 процедуры OPU, в которых было аспирировано 74 фолликула и получено 42 ооцита (56,8%) (табл. 1).

Трансплантация эмбрионов, полученных в условиях *in vitro*, включает, помимо ИКСИ/ЭКО эмбрионов, производство и пересадку клонированных эмбрионов (NT- нуклеотрансфер). В мире активно проводится клонирование выдающихся особей, преимущественно зарекомендовавших себя в конном спорте. Кроме того, метод клонирования позволяет вернуть в воспроизводство жеребцов, кастрированных в молодом возрасте, которые позднее хорошо проявили себя в соревнованиях высокого уровня. Согласно последним данным, до июня 2017 г. в мире было зарегистрировано рождение около 400 клонированных жеребят, из них 220 – в США, 120 – в Аргентине, 20 – в Бразилии [8]. Однако оценка спортивных результатов клонов лошадей экстра-класса не подтверждает их абсолютного сходства со своими генетически идентичными выдающимися копиями. Поэтому целесообразность столь дорогостоящей работы пока остается под сомнением.

Дискуссия

Бурное развитие ВРТ в Статистика активности эмбриотрансфера в мировом и российском коннозаводстве свидетельствует об отставании России в этой области от мирового уровня. Среди причин, препятствующих широкому распространению метода в РФ, следует упомянуть не налаженную систему подбора и содержания реципиентов, недостаток специалистов, владеющих этим методом, отсутствие рекламы о пользе подобных услуг, а также ограничения в регистрации жеребят, полученных искусственными методами, некоторыми породными ассоциациями. Не способствует этому и высокая стоимость процедуры эмбриотрансфера, которая требует оснащения специальными инструментами, средами, расходными материалами, наличия чистого отапливаемого помещения и микроскопической техники. В этом же ряду стоит не организованная логистическая система по доставке биоматериала (сперма, ооциты, эмбрионы) в нужное место и время. Однако, несмотря на трудности, интерес коневладельцев к этой технологии начинает возрастать, особенно в связи с новыми возможностями, открывшимися с развитием вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), включая ИКСИ и клонирование. Они готовы вкладывать средства для получения лошадей экстра-класса, которые потенциально окупят их расходы. Особо следует отметить поддержку государства в развитии современных технологий в виде грантов, субсидий и специальных программ по обновлению приборной базы научно-исследовательских институтов, которая в последние годы усилилась, благодаря тренду импортозамещения.

Выводы

В целом можно констатировать, что в коневодстве репродуктивные биотехнологии активно развиваются, становятся более эффективными, благодаря чему повышается спрос на услуги ВРТ от коневладельцев, в том числе в России.

Благодарности

Работа проведена при поддержке Российского научного фонда (проект № 23-16-00226).

Использованная литература

1. Colleoni S., Barbacini S., Necchi D., Duchi R., Lazzari G., Galli C. (2007). Application of ovum pick-up, intracytoplasmic sperm injection and embryo culture in equine practice. Proc Am Assoc Equine Pract, 53: 554-559.
2. Squires E.L., Carnevale E.M., Mc Cue P.M., Bruemmer J.E. Embryo technologies in the horse. Theriogenology. 2003; 59, 151-170.
3. Palmer E., Bézard J., Magistrini M., Duchamp G. In vitro fertilisation in the horse: a retrospective study. J. Reprod. Fertil. 1991; Supp 44: 375-384.
4. Hinrichs K. Assisted reproductive techniques in mares. Reprod Dom Anim. 2018; 53 (2): 4-13.
5. Калашников В.В., Лебедева Л.Ф., Солодова Е.В. Репродуктивные технологии в Российском коннозаводстве: материалы II Всерос. школы-конференции «Клеточные и геномные технологии для совершенствования сельскохозяйственных животных». 2023. С. 56-57.
6. Proceedings AETE Meeting (2023). URL: https://www.aete.eu/publications/
7. Lazzari G. et al. (2020) Laboratory Production of Equine Embryos. Journal of Equine Veterinary Science , 89.
8. Gambini A., Maserati M. (2020) A journey through horse cloning. Reproduction, Fertility and Development, 2018; 30 (1): 8. DOI: 10.1071/RD17374.

УДК 636.2.082

ПОРОДА МЯСНОГО СКОТА ВАГЮ – НОВЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ

Лебедько Егор Яковлевич (ORCID 0000-0002-5815-7532)

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ,
с. Кокино, Брянская область, Россия

Аннотация. В статье представлена аналитическая характеристика оригинального нового объекта для производства премиальной «мраморной» говядины в России – породы вагю. Экспериментальные исследования выполнены на базе ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» Брянской области в течение 2019–2023 гг. Показано, что в 2020 г. объем производства «мраморной» говядины с использованием помесного варианта скрещивания абердин-ангус × вагю в компании (в живой массе) составил 1,2 тыс. т, что больше результата 2019 г. в 2,3 раза. К 2031 г. компания планирует увеличить выпуск деликатесной говядины до 3,5 тыс. т, что превысит показатель 2021 г. в 15 раз. Убойный выход молодняка (бычков) составляет 62–65% и выше. Скот мясной породы вагю отличается генетической предрасположенностью к формированию интенсивной «мраморности» мяса и высокому содержанию в нем ненасыщенных жиров. Порода мясного скота вагю рекомендуется как новый объект для производства премиальной «мраморной» говядины в России.

Ключевые слова: порода вагю, убойный выход, «мраморность» мяса, объект, скороспелость, здоровое питание

ВАГЮ ЭТ БАГЫТЫНДАГЫ БОДО МАЛДЫН ТУКУМУ – ПРЕМИУМ "МРАМОР" УЙ ЭТИН ӨНДҮРҮҮ ҮЧҮН ЖАҢЫ ОБЪЕКТ

Лебедько Егор Яковлевич (ORCID 0000-0002-5815-7532)

ФГБОУ ВО Брянск ГАУ, Кокино айылы, Брянск облусу, Орусия

Аннотация. Макалада Россияда премиум "мрамор" уй этин – вагю тукумун өндүрүү үчүн баштапкы жаңы объекттин аналитикалык мүнөздөмөсү келтирилген. Эксперименталдык изилдөөлөр Брянск облусунун "АПХ" Мираторг "ЭТ компаниясы" ЖЧКнын базасында 2019–2023-жж.аткарылган. 2020-жылы абердин-ангус × вагю аргындаштырылган вариантын колдонуу менен "мрамор" уй этин өндүрүү көлөмү компанияда (тирүү массада) 1,2 миң тоннаны түзгөндүгү көрсөтүлгөн, бул 2019-жылдын натыйжасынан 2,3 эсе көп. 2031-жылга чейин компания Дели уй этин чыгарууну 3,5 миң тоннага чейин көбөйтүүнү пландап жатат, бул 2021-жылдагы көрсөткүчтөн 15 эсе ашат. Жаш малдын (букачарлардын) союу түшүмдүүлүгү 62–65% жана андан жогору. Эт багытындагы вагю породасындагы бодо мал эттин интенсивдүү "эбру" пайда болушуна жана андагы канықпаган майлардын көп болушуна генетикалык жакындыгы менен айырмаланат. Вагю эт багытындагы бодо малдын тукуму Россияда премиум "мрамор" уй этин өндүрүү үчүн жаңы объект катары сунушталууда.

Негизги сөздөр: вагю тукуму, союу, эттин "эбру", объект, эрте бышуу, туура тамактануу

WAGYU BEEF CATTLE BREED IS A NEW FACILITY FOR THE PRODUCTION OF PREMIUM "MARBLE" BEEF

Lebedko Egor Yakovlevich (ORCID 0000-0002-5815-7532)

Bryansk State Agricultural University, Kokino village, Bryansk region, Russia

Abstract. The article presents an analytical characteristic of the original new facility for the production of premium "marble" beef in Russia – Wagyu breed. Experimental studies were carried out on the basis of Bryansk Meat Company "APH "Miratorg" LLC in the Bryansk region during 2019–2023. It is shown that in 2020, the volume of production of "marbled" beef using a crossbreeding variant of Aberdeen-Angus × wagyu in the company (in live weight) It amounted to 1.2 thousand tons, which is 2.3 times more than the result of 2019. By 2031, the company plans to increase the production of delicatessen beef to 3.5 thousand tons, which will exceed the figure of 2021 by 15 times. The slaughter yield of young animals (bulls) is 62–65% and higher. Wagyu beef cattle are characterized by a genetic predisposition to the formation of intense "marbling" of meat and a high content of unsaturated fats in it. The Wagyu beef cattle breed is recommended as a new facility for the production of premium "marble" beef in Russia.

Keywords: wagyu breed, slaughter yield, "marbling" of meat, object, precocity, healthy diet

Введение

В течение последних 15 лет в Российской Федерации существенные изменения произошли в развитии отечественного специализированного мясного скотоводства. В предметном примере следует отметить, что в течение 2000–2010 гг. эта отрасль в России полностью отсутствовала. По этой причине само мясное скотоводство является в нашей стране новой и молодой подотраслью скотоводства. С 2011–2015 гг. в России начала осуществляться реализация крупнейших инновационно-инвестиционных проектов в развитии мясного скотоводства. Наиболее значим и важным из перечня таких мега-проектов считается производство премиальной «мраморной» говядины в ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг». В 2011 г. Брянская область по поголовью скота мясных пород вошла в перечень ТОП-10 регионов страны (5,1% от общей численности мясного стада в сельскохозяйственных предприятиях России).

При анализе трендовых рядов в структуре общего производства разных видов мяса на долю говядины будет приходиться к 2025 г. в России 11% [4]. По общей аналитике с течением времени производство говядины в стране

сократится на 12,0–13,0%, что будет связано с сокращением общего поголовья молочного скота – основного объекта–поставщика говядины на внутренний рынок [6]. Так, к 2025 г. производство говядины в целом по стране составит 1,436–1,454 млн т [7, 8]. При этом необходимо отметить, что доля производства высококачественной говядины с использованием скота специализированных мясных пород будет расти [5].

Для производства говядины в России наиболее популярны и распространены такие породы мясного скота, как: абердин-ангусская, герефордская, казахская белоголовая, шароле, калмыцкая и др. [9]. В национальный регистр мясных пород скота в стране внесено 14 пород скота мясного направления продуктивности [5, 8].

В течение последних десяти лет в ряде зарубежных стран и в России ведутся научно-практические изыскания по изучению перспективности использования для производства премиальной «мраморной» говядины мясной породы вагю [1–3]. Инновационным трендом в направлении как раз считается именно производство высококачественной говядины [10–14].

Основной целью исследований явилось изучение хозяйственно-биологических и технологических особенностей животных мясной породы вагю, на основании которых формируется заключение о перспективности использования скота этой породы для производства «мраморной» говядины в России.

Материал и методы исследования

Основным материалом для исследований послужили литературные научные, научно-производственные, научно-популярные, исторические, экономико-статистические и технологические публикации в открытой печати и сети Интернет, а также первичные производственно-экономические показатели деятельности ООО «Брянская мясная компания» по разведению мясной породы вагю в динамике 2019–2023 гг.

Методологической основой для исследований явились комплексный системный и динамический подходы (абстрактно-логический, анализ и синтез, сравнения, группировки), а также методы технолого-экономического анализа. Базой данных стали открытые информационно-статистические данные и длительные биолого-зоотехнические наблюдения автора по исследуемой проблеме.

Результаты исследования

Научная идея практического использования животных породы вагю впервые в России появилась в 2019 г., с закупки небольшой партии телок и бычков породы вагю из Австралии и США. В зарубежных странах животные породы вагю начали впервые использоваться с 1976 и 1993 гг. в США, позднее – в Австралии. ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» начала разводить специализированный мясной скот вагю как в чистоте, так и в скрещивании по варианту: абердин-ангус × вагю. Данное направление исследований имеет прикладной характер и высокий (100%) уровень коммерциализации. Отпускная цена за 1 кг товарной премиальной «мраморной» говядины составляет от 20 до 45 тыс. руб. и выше.

В 2020 г. объем производства говядины помесного скота абердин-ангус × вагю в компании составил 1,2 тыс. т (в живой массе), что выше результата 2019 года в 2,3 раза. В то время поголовье помесного скота в компании составляло 9,5 тыс. голов. К 2031 г. компания планирует увеличить выпуск деликатесной говядины до 3,5 тыс. т в год, что превысит аналогичный показатель 2021 г. в 15 раз. Откорм бычков осуществляется на фидлоте № 3 в Севском районе Брянской области.

В ООО «Брянская мясная компания» создан Центр компетенций по выращиванию бычков кросса вагю. Откорм бычков осуществляется на фидлоте в Севском районе. В перспективе АПХ «Мираторг» планирует искусственно осеменять 35–40 тыс. ангусских телок в год. Основной целью такого приема станет получение помесного товарного поголовья для убоя ангус × вагю животных до 22 тыс. голов. Разведение скота вагю увеличится с пяти ферм до девяти в Брянской и Калужской областях. Планируется в 2027–2028 гг. на базе ООО «Брянская мясная компания» создать племенной репродуктор по разведению новой мясной породы скота вагю.

Вагю (Wagyu, яп. 和牛: *Ва* – Япония, *Гю* – корова, японская корова) – общее название нескольких мясных пород коров, отличающихся генетической предрасположенностью к интенсивной «мраморности» мяса и высокому содержанию ненасыщенных жиров. Производимое в Японии мясо «мраморная» говядина считается как объект культурного наследия науки и производства и достояния человечества.

Говядина, полученная от молодняка скота вагю, имеет большой перечень преимуществ перед говядиной скота других специализированных мясных пород скота. Мясо таких животных отличается непревзойденным вкусом, качеством и стоит очень дорого.

Корова отличается высокими воспроизводительными качествами, плодовитостью, телки – высокой скороспелостью, бычки – высокой половой активностью. Животных породы вагю отличает высокая конверсия корма. Убойный выход молодняка (бычков) после откорма составляет 62–65% и выше.

Породы вагю выведены в Японии, отсюда происходит и аутентичная говядина вагю. В разных странах мира разводят чистопородных вагю и потомков от их скрещивания с другими мясными породами.

В стране Восходящего Солнца с VII в. запрещалось употребление мяса говядины по целому ряду причин духовно-религиозного толка. Этот запрет на употребление в пищу мяса вьючного скота (с 1635 г.) был снят только лишь в середине XIX в. Именно этот период и можно считать рождением мяса Wagyu.

Скот разводили только внутри этой страны, поскольку такие животные считались «национальным достоянием» и строго защищалась от экспорта правительством Японии. Изолированность и замкнутость в разведении скота привела к тому, что в Японии сформировалась породная чистота коров.

Японские породы коров выведены в последней трети XIX в. скрещиванием аборигенной японской коровы с импортированными популярными европейскими и американскими породами. В 1910 г. был открыт регистр породистого крупного рогатого скота. С этого момента скрещивания более не допускались, и породы развивались в чистоте. В 2008 г. в Регистре вагю было зарегистрировано 522 тыс. телят, каждый из которых получил документ о происхождении с отпечатком носа, чей рисунок так же индивидуален, как и отпечатки пальцев.

В сегодняшних условиях Япония – законодательница «моды» на производство премиальной «мраморной» говядины и ее использование.

Вагю – собирательное название группы пород КРС, выведенных в Японии: черная японская, коричневая японская, японская безрогая и японский шортгорн.

Японская черная (курогэ васю). Порода выведена скрещиванием аборигенной японской коровы с шортгорнами, бурыми швицкими и девонами с прилитием крови симментальских и айрширских коров. В разновидности кагосима присутствует кровь голштинской породы. Мясо этих коров имеет тонкую мраморную структуру, богатый вкус, оно сочное и очень нежное.

Японская коричневая (акагэ васю или акауси). Имеет светлый красно-коричневый окрас. Порода выведена скрещиванием аборигенной коровы с симментальской и корейской, с добавлением крови девонов. Известные разновидности — коси и кумамото, сформировавшиеся в большей степени под влиянием корейской или симментальской пород соответственно. По распространенности в Японии занимают второе место. Их мясо умеренной мраморности, имеет более легкий вкус и содержит меньше жира, поэтому более предпочтительно для здорового питания.

Японский шортгорн. Порода выведена в регионе Тохоку на основе аборигенной коровы, предком которой была корова намбу, использовавшаяся в период Эдо в качестве вьючного животного. Аборигенная корова скрещивалась с молочными и мясными шортгорнами с прилитием крови айрширов и девонов. Японский шортгорн разводится на островах Хонсю и Хоккайдо и за пределами Японских островов не встречается. Японские шортгорны выращиваются на открытом выпасе и отличаются роскошным темно-красным окрасом, встречаются красно-белые и чалые экземпляры. Их мясо нежирное, но обладает богатым вкусом благодаря высокому содержанию инозиновой и глутаминовой кислот.

Японская безрогая. Японская безрогая порода считается идеальным представителем вагю. Порода выведена в префектуре Ямагути скрещиванием аборигенных коров с абердин-ангусами и последующим скрещиванием с японскими черными быками. Эти коровы меньшего размера по сравнению с другими, имеют толстый слой подкожного жира и нежирное мясо с большим количеством аминокислот, усиливающих вкус.

В каждой из вышеперечисленных пород выделяются разновидности, характерные для основных традиционных префектур разведения. По месту разведения называют и получаемое мясо. Достаточно отметить, что на долю скота японской черной породы в стране приходится до 96% от всего мясного скота.

Животные породы вагю обладают необыкновенно крепким здоровьем и легко приспосабливаются к различным природно-климатическим условиям. Они миролюбивы по темпераменту. У них преобладают легкие отелы.

Для скота породы вагю характерны: непревзойденное качество костей и связок на конечностях; большая грудь, сильно развитая передняя часть туловища; крепкие копыта. Масть животных может быть как черной, так и красной.

Параметры тела:

- Масса телят при рождении – 30-40 кг.
- Масса быков – 900-1000 кг, коров – 500-600 кг.
- Высота в холке у быков – 130-140 см, у коров – 120-130 см.
- Рога бывают прямыми и загнутыми вперед.
- Среднесуточный прирост – 900-1000 г.
- Убойный выход – 64-65%.
- Удой – 800 кг за 150 лактационных дней (жирность молока – 4,6%)
- Максимальный удой – 2000 кг.

У большинства ремонтных телок половая охота наступает в возрасте 12–13 месяцев. Быки – производители отличаются высокими показателям либидо и они могут осеменить при естественной случке на 50% больше самок, чем быки большинства других мясных пород.

Рис. 1. Типичный бык-производитель породы вагю

Коровы очень плодовиты. Низкая живая масса телят при рождении (от 30 до 40 кг) позволяет в максимальной степени облегчить отел у коров и нетелей. Выход телят на 100 коров составляет 95–101%.

Животные породы вагю характеризуются рядом хозяйственно – биологических и технологических особенностей:

- высокий индекс туши;
- легкость отела у коров;
- повышенная «мраморность» мяса;
- фертильность;
- мягкий жир; более высокое соотношение ненасыщенных жирных кислот;
- приятный и нежный вкус мяса;
- спокойный темперамент;
- мелкозернистая структура мяса;
- хорошая адаптация к различным условиям;
- тонкий слой поясничного жира;
- более ранняя скороспелость телок;
- большая зона «рибай» в полутуше.

У животных, особенно на откорме, наблюдается превосходная конверсия корма и способность к формированию «мраморности» как на зерновом, так и на пастбищном кормлении. Готовы к забою в 30 месяцев.

Японцы достигли совершенства в выращивании бычков с высочайшей степенью мраморности. Все дело не только в генетической предрасположенности японских коров к образованию «мраморности», но и в особой технологии вскармливания и содержания, которые вырабатывались заводчиками в течение многих лет.

После рождения телята полгода вскармливаются материнским молоком, затем они пасутся на зеленых лугах – в это время фермеры практически никак не вмешиваются в жизнь животных, позволяя им подрасти и набраться сил. Спустя какое-то время, когда бычки становятся более крупными, их помещают в отдельные звуконепроницаемые комнаты и ограничивают в движении. Бычков подвешивают на вожжах, чтобы, будучи неподвижными, их мышцы оставались в напряжении. Это положение способствует равномерному распределению жировых прослоек в мясе.

Однако, несмотря на это, фермеры стремятся создать для бычков максимально комфортные условия. Животных кормят отборным зерном, поят дорогим пивом (в некоторых провинциях используют саке), вместо санаторной гимнастики организуют ручной и вибромассаж, чтобы улучшить кровообращение. Чтобы улучшить пищеварение, включают классическую музыку. Период зернового откорма длится около 10 месяцев. Все это нужно, чтобы животное чувствовало себя максимально хорошо. Отсутствие стресса – залог получения отличной мягкой и сочной говядины, ведь известно, что гормон стресса кортизол пагубно влияет на качество получаемого мяса.

Как выращивание происходит на самом деле – производственная тайна. Доподлинно известно лишь то, что бычок должен быть кастрирован или быть девственником, для выращивания животного не используется никаких стимуляторов, бычок ведет малоподвижный образ жизни и изолирован от воздействий, оказывающих стресс.

Интересный факт. Бережное отношение к мраморным бычкам в Японии подтверждается еще и тем, что буквально каждому теленку дают имя при рождении и заботятся о нем, как о члене семьи. Более того на каждом отрубе Вагю есть номер, который можно вбить на сайте и получить исчерпывающую информацию о породе бычка, из которого сделан отруб, его дате рождения и забоя. Японцы даже хранят регистрационные записи о предках каждого теленка до третьего колена! Это нужно, чтобы наглядно демонстрировать чистокровность каждой особи.

В то время как коров других пород для получения мраморного мяса категории Prime откармливают в течение 180–200 дней, срок откорма японских бычков составляет 360–400 дней. Именно поэтому фермерам необходимо обеспечить хороший аппетит у каждого животного. В процессе кормления животным дают не только ячмень, кукурузу и другие зерновые, а также добавляют свежую траву, рисовую солому и различного рода зерносенаж. Зерносенаж – это источник протеина и клетчатки, а также микроэлементов и аминокислот. Именно такой откорм позволяет получать знаменитый мраморный узор и прожилки белого цвета на говядине.

Благодаря сбалансированному откорму, достигается еще одно важное отличие Вагю – его сладковатый аромат. Он похож на запах персика или кокосового ореха. Появляется этот необычный привкус при пережевывании мяса.

Говядина вагю обладает рядом экономически важных и значимых признаков. Породы вагю обладают генетически закрепленной способностью к образованию интенсивной мраморности мяса. Мраморная говядина, получаемая от лучших европейских и американских пород, выглядит как красное мясо, сплошь рассеченное полосками жира. Говядина вагю по большей части состоит из жира, пронизанного прослойками мяса. Жир в мясе вагю мягкий, благодаря высокой доле мононенасыщенных жиров имеет низкую температуру плавления, богат омега-3 и омега-6 жирными кислотами. Содержание линолевой кислоты на треть выше, чем у других сортов мяса. Около 40% жира представлено стеариновой кислотой, которая не оказывает негативного влияния на уровень холестерина в организме человека. Такой жир более полезен для здоровья, чем состоящий из насыщенных жиров, он обладает ярким и тонким вкусом и придает мясу исключительную сочность.

По принятым в Японии стандартам говядина вагю должна быть получена от бычка одной из четырех японских пород или от животного, полученного в результате межпородного скрещивания двух из них (а также последующего скрещивания такого кроссбредного животного с чистопородным животным). Происхождение коровы должно

быть подтверждено родословной и индивидуальным номером. Бычок должен быть рожден и выращен в Японии. Весь процесс выращивания и производства, от рождения породистого животного и до убоя, разделки и последующей продажи мяса, фиксируется в национальной электронной системе. Происхождение каждого куска мяса вагю, приобретенного в магазине, можно проверить по базе данных Национального центра племенного животноводства.

Рис. 2. Сортовой отруб премиальной «мраморной» говядины от мясного скота вагю

Для торговых целей в Японии применяется классификация мяса по качеству, включающая 15 градаций от C1…C5 до A1…A5. Качество мяса оценивается по шкале от 1 до 5 по четырем критериям: мраморность, цвет, крепость мяса, цвет и качество жира, при этом мясу в целом присваивается самая низкая оценка из индивидуальных оценок критериев. Литерой A, B и C оценивается соотношение чистого мяса и полного веса туши, литерой A отмечаются туши с наибольшим выходом мяса. На экспорт Япония поставляет преимущественно мясо с качеством на уровне 4 или 5, но такое мясо встречается редко даже в Японии. В то же время оценка выхода чистого мяса решающей роли не играет, так как Япония экспортирует мясо, уже прошедшее первичную разделку.

Говядина вагю имеет высокую себестоимость и высокую цену, на европейском и американском рынке в среднем 800 долл./кг. На конкурсе World Steak Challenge, проходившем в Лондоне в 2016 г., говядина вагю, произведенная в Австралии, признана лучшим стейком в мире, обойдя 82 конкурента.

Кобе – разновидность вагю, говядина премиального качества, получаемая от быков японской черной породы разновидности тадзима, выращенных в префектуре Хиого. Разновидность была получена в 1970-х годах в результате мероприятий по улучшению породы. Марка «кобе» зарегистрирована в 1983 г., контроль за качеством и продажами осуществляет организация «Kobe Beef Marketing & Distribution Promotion Association».

На высококачественное мясо идут только кастрированные или девственные бычки в возрасте от 9 до 30 месяцев весом не более 470 кг. Марку «кобе» присваивают только бычкам, забитым в городах Кобе, Нисиномия, Санда, Какогава и Химедзи. По японской классификации качества мясо должно иметь оценку A5 или A4, что фактически означает наивысшую степень жирности. Весь процесс настолько регламентирован, что, когда говядина продается в магазин или в ресторан, ей присваивается 10-значный идентификационный номер, указывающий на подлинность бычка.

Мясо кобе проходит строгий отбор и после множества проверок сертифицируется. Проверке подвергаются такие показатели мяса, как цвет, его насыщенность и оттенок, степень мраморности, структура и блеск жировых прослоек. Убедившись в соответствии всех показателей установленным нормам, эксперты из Японской ассоциации оценки пищевых продуктов маркируют отруб, после чего он поступает в продажу.

Такое мясо тает в руках и готовится очень быстро при очень высокой температуре. В Японии килограмм мяса кобе может стоить больше 500 фунтов стерлингов. В 2006 г. американские СМИ назвали говядину кобе в числе «9 самых дорогих и роскошных продуктов в мире» после икры, фуа-гра и белого трюфеля.

Ежегодно в Японии забивается не более 3 тыс. голов категории «кобе», экспорт за пределы страны весьма ограничен, все поставки за рубеж начиная с 2012 г. фиксируются на официальном сайте «Kobe Beef Marketing & Distribution Promotion Association». Часто мясо, продаваемое под названием «кобе» на европейском и американском рынках, производится в США (так называемый американский кобе), Австралии, Европе и имеет мало общего с подлинной говядиной кобе.

Таким образом, мясо кобе – это «элитный сорт» вагю.

Дискуссия

Разведение в разных странах мира мясной породы скота вагю имеет основной целью обеспечение изысканного покупателя-потребителя высококачественной премиальной «мраморной» говядиной [3, 4, 6, 8]. В технологии ее производства в мировом скотоводстве наблюдаются определенные различия [1] и особенности [3]. В ООО «Брянская мясная компания» используются как чистопородные животные вагю, так и помеси, полученные от варианта скрещивания – аббердин-ангус × вагю [5, 7]. Большинство исследователей сходятся в максимальной рекомендации использования животных породы вагю в производстве премиальной «мраморной» говядины [1–3, 6, 7, 9, 11, 12].

Заключение

Таким образом, основной долей в производстве высококачественной говядины в России станет инновационное развитие специализированного мясного скотоводства. Представленные в работе материалы свидетельствуют о перспективности использования в этом направлении специализированной мясной породы вагю.

Использованная литература

1. Bull selection and management gulde / Brett Barham Dan W. Moser // University of Arkansas, United States Department of Agricultural. 2011. 39 p.
2. Dotsev A.V. Population structure and genetic diversity of Russian native cattle breeds // Journal of Animal Science. 2017. Vol. 95. N 4. P. 80-82.
3. Thornton P.L. Livestock production: recent trends, future prospect // Royal Sosiet Y publishing. 2010. P. 2853-2867.
4. Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: Источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации // Материалы Международной научно-практической конференции «Мясное скотоводство – приоритеты и перспектива развития». Оренбург, 2018. С. 4-7.
5. Лебедько Е.Я. Инновационная технология производства премиальной «мраморной» говядины: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянск. ГАУ, 2018. 140 с.
6. Лебедько Е.Я. Инновационно-инвестиционное молочное и мясное скотоводство в современном глобальном мире. М.: КноРус, 2021. 486 с.
7. Легошин Г.П., Алексеев А.А. Эффективность разведения и использования мясных коров в условиях инновационной технологии // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 4. С. 26-28.
8. Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г. Приоритетные задачи инновационного развития мясного скотоводства в России // Зоотехния. 2014. № 6. С. 17-20.
9. Овсянникова Г.В. Мясное скотоводство Черноземья: Состояние и перспективы производства говядины // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2019. № 1. С. 43-46.
10. Consales J.M., Pgelps K.J. United States beef guality as chronicled by the National Beef Tenderness Surveys: review // Animal Science. 2018. P. 1036-1042.
11. Солошенко В.А., Магер С.Н., Инербаев Б.О. Основные принципы создания модели эффективной отрасли мясного скотоводства на территориях РФ // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 3. С. 108-114.
12. Чинаров А.В. Методология обоснования стратегии развития мясного скотоводства // Вестник ВНИИМЖ. 2017. № 2. С. 85-90.
13. URL: https://www.man-meat.ru/blog/stati/vse-chto-nuzhno-znat-o-yaponskoy-mramornoy-govyadine-vagyu/
14. URL:https://dzen.ru/media/id/5e53ab01cc6d233fd0f736d9/chem-vagiu-otlichaetsia-ot-obychnoi-goviadiny-i-pochemu-ona-takaia-dorogaia-5ffadb76d1a90641caa62ae9

УДК 636.084.52

ИНТЕНСИВНЫЙ ОТКОРМ МОЛОДНЯКА ГИССАРСКОЙ И ГИССАРО-КЫРГЫЗСКИХ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

Орозбаев Болотбек Суюналыевич (ORCID 0009-0007-0670-7110)[1],
Турдубаев Таалайбек Жээнбекович (ORCID 0009-0000-0450-8643)[2],
Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич (ORCID 0000-0001-9820-2337)[3],
Махатов Болотхан Махатович[2]

[1]Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
Джалал-Абад, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ,
Бишкек, Кыргызская Республика
[3]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Большое значение для увеличения производства и улучшения качества баранины имеет широкое внедрение откорма овец на кормах, производимых в хозяйственных условиях – сене, соломе, зеленой массе и концентратах, а также на отходах хлопчатника. Под откормом следует понимать интенсивное кормление предназначенных к убою животных сравнительно короткое время, обеспечивающее увеличение живой массы и отложение жира в организме, в результате чего резко повышается мясная продуктивность и улучшается качество мяса. Раньше, когда на откорм, в основном, поступали взрослые валухи, выбракованные бараны и матки, откорм рассматривался как средство нажировки животных и доведения их до высокой степени откормленности. Овцеводство, как наименее прихотливый к природным условиям и кормовой базе вид животноводства, имеет обширную географию, но наибольшее развитие получило в странах, где сухие степи, полупустыни и горные районы занимают обширные территории. Крупными размерами поголовья овец располагают Австралия (130 млн голов), Китай (120 млн голов),

Новая Зеландия, Индия, Турция, Казахстан, Россия, Монголия, Аргентина, Уругвай. Эти же страны лидируют по производству баранины и шерсти. Главные экспортеры баранины и шерсти – Австралия, Новая Зеландия, Аргентина.

Ключевые слова: откорм овец, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, кормовые единицы, переваримый протеин, расход корма, затраты, выручка, прибыль

БАЛДАРДЫ ИНТЕНСИВДҮҮ СЕМИРТҮҮ ГИССАР ЖАНА ГИССАР-КЫРГЫЗ КОЙЛОРУ КЫРГЫЗСТАНДЫН ТҮШТҮГҮ

Орозбаев Болотбек Суюналыевич (ORCID 0009-0007-0670-7110)[1],
Турдубаев Таалайбек Жээнбекович (ORCID 0009-0000-0450-8643)[2],
Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич (ORCID 0000-0001-9820-2337)[3],
Махатов Болотхан Махатович[2]

[1]Жалал-Абад мамлекеттик университети Б. Осмонова,
Жалал-Абад, Кыргыз Республикасы
[2]Кыргыз мал чарба жана жайыт илим изилдөө институту,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
[3]К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Кой этин өндүрүүнү көбөйтүү жана сапатын жакшыртуу үчүн койлорду чарбалык шарттарда өндүрүлгөн тоюттарга – чөпкө, саманга, жашыл массага жана концентраттарга, ошондой эле пахта калдыктарына семиртүүнү кеңири жайылтуу чоң мааниге ээ. Бордоп семиртүү деп союуга арналган малды салыштырмалуу кыска убакытка интенсивдүү тоюттандырууну түшүнүү керек, бул тирүү массанын көбөйүшүн жана денедеги майдын топтолушун камсыз кылат, натыйжада эт өндүрүмдүүлүгү кескин жогорулайт жана эттин сапаты жакшырат. Мурда бордоп семиртүүгө негизинен бойго жеткен букалар, союлган кочкорлор жана эне аарылар келгенде, бордоп семиртүү малды жем кылып, жогорку тоюттандыруунун каражаты катары каралчу. Кой чарбасы табигый шарттарга жана тоют базасына эң аз кызыккан мал чарбачылыгы катары кеңири географияга ээ, бирок эң чоң өнүгүү кургак талаа, жарым чөл жана тоолуу аймактар кеңири аймакты ээлеген өлкөлөрдө болгон. Койлордун ири көлөмү Австралия (130 миллион баш), Кытай (120 миллион баш), Жаңы Зеландия, Индия, Түркия, Казакстан, Россия, Монголия, Аргентина, Уругвай. Ушул эле өлкөлөр козу жана жүн өндүрүү боюнча алдыңкы орунда турат. Кой жана жүндүн негизги экспортерлору Австралия, Жаңы Зеландия, Аргентина.

Негизги сөздөр: кой бордоо, тирүүлөй салмак, абсолюттук өсүш, орточо суткалык өсүш, тоют бирдиги, сиңирилүүчү протеин, тоюттун чыгымы, чыгым, киреше, пайда

INTENSIVE FATTENING OF YOUNG GISSAR AND GISSAR-KYRGYZ SHEEP IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN KYRGYZSTAN

Orozbaev Bolotbek Suyunalyevich (ORCID 0009-0007-0670-7110)[1],
Turdubaev Taalaibek Jeenbekovich (ORCID 0009-0000-0450-8643)[2],
Chortonbaev Tyrgoot Dzhumadievich (ORCID 0000-0001-9820-2337)[3],
Makhatov Bolotkhan Makhatovich[2]

[1]Jalal-Abad State University named after B. Osmonov,
Jalal-Abad, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz Research Institute of Livestock and Pastures,
Bishkek, Kyrgyz Republic
[3]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. Of great importance for increasing production and improving the quality of mutton is the widespread introduction of fattening sheep on feed produced under economic conditions – hay, straw, green matter and concentrates, as well as on cotton waste. Fattening should be understood as intensive feeding of animals intended for slaughter for a relatively short time, which ensures an increase in live weight and fat deposition in the body, resulting in a sharp increase in meat productivity and improved meat quality. Previously, when adult boulders, culled sheep and queens were mainly fed, fattening was considered as a means of baiting animals and bringing them to a high degree of fattening. Sheep farming, as the least demanding type of animal husbandry to natural conditions and food supply, has an extensive geography, but has received the greatest development in countries where dry steppes, semi-deserts and mountainous regions occupy vast territories. Australia (130 million sheep), China (120 million sheep), New Zealand, India, Turkey, Kazakhstan, Russia, Mongolia, Argentina, and Uruguay have large sheep populations. These countries are also leaders in the production of mutton and wool. The main exporters of mutton and wool are Australia, New Zealand, and Argentina.

Keywords: sheep fattening, live weight, absolute gain, average daily gain, feed units, digestible protein, feed consumption, costs, revenue, profit

Введение

По данным Ерохина А.И., Карасева Е.А., Ерохина А.С. (2014), наибольший процент баранины от общего производства мяса имеют такие страны, как Республика Таджикистан (53,9%), Туркменистан (42,9%), Азербайджан-

ская Республика (26,6%), Киргизская Республика (22,4%) и низкая – в Российской Федерации (2,1%), Республике Беларусь (0,1%).

Значительные различия по странам мира имеются по производству баранины на душу населения так, например, в Новой Зеландии на 1 человека производят 100,5 кг, в Австралии – 24,2 кг, в Монголии – 24,1 кг, а в Индии и США – 0,2 кг.

Наиболее высокие показатели по численности овец имеют в Туркменистане (272 гол./100 чел.), Казахстане (94 гол./100 чел.) и Азербайджане (86 гол./100 чел.). В России этот показатель составляет только 15 гол./100 чел. населения.

Откорм неупитанных овец с небольшой живой массой дает возможность в короткий срок значительно повысить мясную продуктивность овец и резко увеличить производство и увеличить качество баранины.

Откорм животных на гранулированных кормах, состоящих из концентратов и грубого корма, обеспечивает высокие приросты при несколько меньших затратах корма на единицу продукции. Так, по данным К. Канапина, С.М. Макбузова (1983), при скармливании гранулированных кормов достигается почти полное потребление рациона.

Для определения эффективности использования корма проводили опыт по испытанию откормочных качеств подопытных животных продолжительностью 60 дней. В откормочной группе использовали рационы, питательность которых составляла 0,88 корм. ед. и 120 г переваримого протеина. Расход кормов устанавливали по поедаемости.

Анализ полученных материалов М. Руднева (2004) показывает, что самыми высокими показателями среднесуточного прироста живой массы характеризовались валушки в группе на откорме (183 г), значительно меньший среднесуточный прирост был у молодняка в группе на нагуле с подкормкой концентратами – 130 г (2-я группа), самый маленький среднесуточный прирост был у животных в группе на нагуле без подкормки концентратами – 90 г (3-я группа).

В опытном хозяйстве им. Мынбаева (Алма-Атинская область) 6,5-месячные каргалинские баранчики показали хорошую оплату корма при 60-дневном откорме гранулированными кормами. За время откорма среднесуточный прирост живой массы колебался от 182 до 255 г в зависимости от генотипа животных. При этом баранчики, полученные от крупных баранов, на 1 кг прироста живой массы затратили 5,48 корм. ед. (Медеубеков, 1986; Канапин, 1988).

Сельское хозяйство Монголии, представленное главным образом кочевым животноводством, в значительной мере зависит от природных факторов, что предопределяет особенности ведения нагула и откорма. Среди разводимых животных овцы занимают первое место как по поголовью, так и по объему товарной продукции. Овцеводства широко распространено по всей территории Монголии, поскольку удовлетворяет потребности аратских хозяйств в мясе (которое монголы ценят больше, чем мясо других видов животных).

Для улучшения качества баранины важное значение имеет интенсивный откорм овец, который дает возможность наиболее быстро увеличивать живую массу, повысить убойные кондиции. Высокий экономический эффект интенсивного выращивания и откорма на 15–20 по общей питательности. Возможность продуктивного использования ягнятами сухих кормов позволяет выращивать их на промышленной основе, потреблять в 2–2,3 раза больше питательных веществ, чем требуется для поддержания жизни (Племянников, 1986).

В зоне мясо-сального направления овцеводства интенсивный откорм как основной метод предварительной подготовки овец к реализации на мясо не получил еще широкого применения. Так, в совхозах Абайского района Семипалатинской области хорошо отработана технология откорма ягнят эдильбаевской породы. За счет баранины выполнено 82% плана закупок мяса. За 1981–1983 гг. средняя масса сдаваемых на мясо овец, включая ягнят, были 37–39 кг (Канапин, 1985).

Эффективность откорма определяется многими факторами: уровнем кормления и биологической полноценностью рациона, живой массой при постановке на откорм, продолжительностью и типом откорма, временем, и возрастом, в котором животных ставят на откорм. По данным И.М. Ботбаева (1982) установлено, что наиболее целесообразным для ярок в стойловый период было повышение протеинового уровня кормления на 21,7%. Оно позволило получить дополнительно в пересчете на одну отару с численностью 600 гол. до 2,4 ц шерсти и 2,5 ц прироста. Увеличение общего уровня питания на 7% дало дополнительно 2,1 ц шерсти и 2,2 ц прироста.

Для повышения рентабельности производства мясо-сальной продукции овцеводства при существующем усилении импортозамещения и поддержке сельскохозяйственных производителей необходимо интенсивнее развивать отрасль овцеводства в республике.

Актуальность исследования в том, что при интенсивном откорме овец в условиях юга Кыргызстана можно получить значительное количество высококачественной баранины при минимальных затратах труда и средств. При этом следует отметить, что в последнее время в республике ведущее место принадлежит породам овец мясо-сального курдючного направления.

В связи с этим нами поставлена задача изучить формирование мясности в период интенсивного откорма молодняка и определить эффективность их выращивания.

Материалы и методы исследований

В соответствии с планом научно-исследовательских работ кафедры экологии и природопользования Жалал-Абадского государственного университета и Кыргызского научно-исследовательского института животноводства и пастбищ изучались теоретические и практические предпосылки формирования мясо-сальной продуктивности курдючных овец, разводимых в Кыргызстане (№ госрегистрации 0006671).

Для изучения формирования мясности овец в период выращивания откорма молодняка проводился по общепринятым зоотехническим методам исследований.

Цифровые материалы, полученные в процессе изучения биологических особенностей роста, развития и откорма молодняка подвергнуты математической обработке (Меркурьева 1970; Плохинский, 1969).

Результаты исследований

Нами в 2010 г. в овцеводческом фермерском хозяйстве "Тагай-Тилек" Сузакского района Жалал-Абадской области проводился научно-хозяйственный опыт на молодняке курдючных овец с целью выяснения степени воздействия кормления различного уровня на животных.

Для обеспечения полноценного кормления овец, в том числе племенных баранчиков на сезонных пастбищах необходимо знать не только данные о питательной ценности травостоя, но и потребности животных в энергии и элементах питания.

Питательность корма – свойство корма удовлетворять потребность животных в питательных веществах.

Современные нормы кормления овец учитывают необходимость балансирования рационов по 18–20 и более элементам питания: ЭКЕ (энергетическим кормовым единицам), сухому веществу, переваримому протеину, серосодержащим аминокислотам, сахару, клетчатке, кальцию, фосфору, магнию, сере, железу, меди, цинку, кобальту, марганцу, йоду, каротину, витаминам D и E.

С целью изучения влияния интенсивного откорма молодняка курдючных овец на формирование мясности нами было отобрано по 10 гол. (четыре группы) гиссарской и гиссаро-кыргызских овец 8-месячного возраста.

При составлении рациона были использованы показатели питательности и химического состава кормов Кыргызстана.

Первостепенное значение в полноценном питании овец имеет обеспеченность их протеином. Недостаток протеина в рационах отражается на уменьшении производства мяса, молока и шерсти.

Следует отметить, что в рационе недостаточный уровень протеина, фосфора, но высокий показатель кальция и каротина.

Откорм проводился в принятых хозяйственных условиях. Результаты откорма баранчиков приведены в табл. 2.

Из таблицы видно, что средняя живая масса между опытными и контрольными группами в начале опыта составила у гиссарских овец – 32,5 и 31,80 кг, у гиссаро-кыргызских – 29,85 и 29,3 кг.

Общие и среднесуточные приросты у опытных животных были высокими и составили соответственно 12,35 кг и 224,5 г у гиссарских, 8,05 кг и 146,36 г у гиссаро-кыргызских овец. Тогда как у животных контрольной группы эти показатели несколько ниже и составили соответственно 5,40 кг и 98,18 г у гиссарских, 4,15 кг и 75,45 г у гиссаро-кыргызских овец.

Таблица 1

Рационы кормления баранчиков в осенний период

Наименование кормов	Кол-во, кг	Корм. ед.	Перевар.протеин	Ca, г	P, г	Каротин, мг	NaCl, г
Норма	–	1,3	156	7,8	5,8	12	8–10
Корма, кг:							
сено горное	2,5	1,25	125	18	2,7	100	–
дерть ячменная	0,2	0,23	19	0,22	0,64	0,02	–
Добавка – соль поваренная, г	–	–	–	–	–	–	14
Всего	2,7	1,48	144	18,22	3,34	100,02	14

Таблица 2

Результаты интенсивного откорма молодняка курдючных овец ($X \pm mx$)

Показатель	Порода			
	гиссарская		гиссаро-кыргызская	
	опыт	контроль	опыт	контроль
Живая масса в начале откорма, кг	32,50 ± 0,35	31,80 ± 0,31	29,85 ± 0,32	29,3 ± 0,29
Живая масса в конце откорма, кг	44,85 ± 0,40	37,2 ± 0,65	37,9 ± 0,55	33,45 ± 0,31
Абсолютный прирост, кг	12,35	5,40	8,05	4,15
Среднесуточный прирост, г	224,5	98,18	146,36	75,45
Расход кормов на 1 кг прироста кормовых единиц, кг	5,80	11,5	8,15	12,35
Перевариваемого протеина, г	650	1135	870	1230
Всего затрат, сом	1959	1815	1911	1653
Выручка от реализации продукции, сом	6175	2700	4025	2075
Прибыль, сом	4216	885	2114	422
Рентабельность, %	215	48	110	25

В процессе откорма молодняка интенсивно наращивали живую массу и опытные и контрольные группы.

Молодняк отличался хорошей оплатой корма, животные подопытных и контрольных групп на 1 кг прироста затрачивали: гиссарские соответственно 5,80 и 11,5 корм. ед., гиссаро-кыргызские соответственно 8,15 и 12,35 корм. ед.

Выводы

Если эти данные анализировать и сравнивать с контролем, то выясняется, что баранчики опытных групп израсходовали соответственно на 5,7 и 4,2 корм. ед. меньше.

По получаемой прибыли молодняк гиссарской породы превосходил сверстников от контрольной группы на 3331сом, а молодняк гиссаро-кыргызских овец превосходил своих сверстников контрольной группы на 1692 сома.

В период откорма произошло не только количественное улучшение мясо-сальной продуктивности ягнят, но и качественное улучшение пищевой ценности ягнятины. За период откорма заметно улучшились кондиции ягнят. Если до откорма по требованиям ГОСТ 5111–55 «Определение упитанности овец для убоя» ягнята были отнесены к ниже средней упитанности, то после откорма все животные были приняты с высшей упитанностью.

Использованная литература

1. Богданов, Е. А. Происхождение домашних животных / Е. А. Богданов. М., 1910. 112 с.
2. Ботбаев, И. М. Алайская порода овец и ее селекция / И. М. Ботбаев. Фрунзе, 1982. 184 с.
3. Ерохин, А. И. Состояние и динамика производства мяса в мире и России / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, А. С. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 2. С. 37-40.
4. Канапин, К. Рост и развитие ягнят, родившихся в числе одинцов и двоен / К. Канапин, С. Макбузов // Вестник с.-х. науки. 1972. № 8. С. 47-51.
5. Медеубеков, К.У. Интенсивный откорм овец – большой резерв повышения эффективности овцеводства / К. У. Медеубеков, С. Ш. Мусин, А. Г. Племянников // Овцеводство. 1975. № 4. С. 8-10.
6. Медеубеков, К. У. Мясо-сальному овцеводству – динамическое развитие / К. У. Медеубеков // Овцеводство. 1985. № 3. С. 18-23.
7. Меркурьев, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьев. М.: Колос, 1970. 424 с.
8. Племянников, А. Г. Эффективность интенсивного выращивания и откорма ягнят / А. Г. Племянников // Научно-обоснованные методы выращивания и откорма овец. М.: Агропромиздат, 1986. С. 38-51.
9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. М.: Колос, 1969. 256 с.
10. Руднев, М. Ю. Эффективность различных приемов выращивания, нагула и откорма овец: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / М. Ю.Руднев. М., 2004.
11. Шарлапаев, Б. Н. Эффективность нагула и откорма валушков ставропольской породы // Производство баранины: Проблемы и перспективы: материалы науч.-производств. конф. Саратов, 2004. С. 60-64.

УДК 636.082.22

ПРИЖИЗНЕННАЯ ОЦЕНКА МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ПРИ СЕЛЕКЦИИ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ

Орозбаев Болотбек Суюналыевич (ORCID 0009-0007-0670-7110)[1],
Турдубаев Таалайбек Жээнбекович (ORCID 0009-0000-0450-8643)[2],
Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич (ORCID 0000-0001-9820-2337)[3],
Бектуров Амантур Бектурович (ORCID 0000-0003-4146-1527)[3],
Алтыбай уулу Баатырбек (ORCID 0009-0007-2554-3131)[3]

[1]Жалал-Абадский государственный университет им. Б. Осмонова,
Джалал-Абад, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ,
Бишкек, Кыргызская Республика
[3]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Создание внутри породы типов, линий и семейств, различающихся между собой по степени выраженности наиболее важных селекционных признаков, в курдючном овцеводстве позволяет дать оценку мясных качеств. С практической точки зрения очень важно выявить животных желательного типа в более раннем возрасте. Масса тела при рождении является важным признаком овец и, в значительной мере, обусловливается наследственностью. Как правило, племенная оценка курдючных овец проводится в 1,5-годовалом возрасте. В тех хозяйствах, где часть молодняка реализуется на мясо в возрасте до года, могут попасть на убой и животные, ценные в племенном отношении. В этой связи в данной работе дана оценка мясным качествам курдючных овец, взаимосвязи промеров с живой и убойной массой, массой туши, вычислены коэффициенты корреляции.

Ключевые слова: селекция, мясные качества, потомство, коэффициенты корреляции, масса тела, убойная масса, экстерьер

ЭТ САПАТТАРЫН ӨМҮР БОЮ БААЛОО КУЙРУКТУУ КОЙЛОРДУ ТАНДООДО

Орозбаев Болотбек Суюналыевич (ORCID 0009-0007-0670-7110)[1],
Турдубаев Таалайбек Жээнбекович (ORCID 0009-0000-0450-8643)[2],
Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич (ORCID 0000-0001-9820-2337)[3],
Бектуров Амантур Бектурович (ORCID 0000-0003-4146-1527)[3],
Алтыбай уулу Баатырбек (ORCID 0009-0007-2554-3131)[3]

[1]Жалал-Абад мамлекеттик университети Б. Осмонова,
Жалал-Абад, Кыргыз Республикасы
[2]Кыргыз мал чарба жана жайыт илим изилдөө институту,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
[3]К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Куйруктуу кой чарбачылыгында эң маанилүү селекциялык белгилердин байкалуу даражасы боюнча бири-бири менен айырмаланган тукумдун ичинде типтерди, линияларды жана үй-бүлөлөрдү түзүү эттин сапатына баа берүүгө мүмкүндүк берет. Практикалык көз караштан алганда, керектүү типтеги жаныбарларды эртерээк аныктоо өтө маанилүү. Төрөттүн салмагы койлордун маанилүү белгиси болуп саналат жана көбүнчө тукум куучулук менен шартталган. Эреже катары, куйруктуу койлорду асыл тукумдук баалоо 1,5 жашында жүргүзүлөт. Жаш малдын бир жашка чейинки бөлүгү этке сатылган чарбаларда асыл тукумдук жактан баалуу жаныбарлар да союла алышат. Буга байланыштуу бул эмгекте күрдүк койлордун эт сапатына, промерлердин тирүү жана союлуучу масса менен өз ара байланышына баа берилип, корреляция коэффициенттери эсептелген.

Негизги сөздөр: селекция, эт сапаттары, тукумдары, корреляция коэффициенттери, дене салмагы, союу салмагы, экстерьер

IN-LIFE EVALUATION OF MEAT QUALITIES IN BREEDING FAT-FAT SHEEP

Orozbaev Bolotbek Suyunalyevich (ORCID 0009-0007-0670-7110)[1],
Turdubaev Taalaibek Jeenbekovich (ORCID 0009-0000-0450-8643)[2],
Chortonbaev Tyrgoot Dzhumadievich (ORCID 0000-0001-9820-2337)[3],
Bekturov Amantur Bekturovich (ORCID 0000-0003-4146-1527)[3],
Altybai uulu Baatyrbek (ORCID 0009-0007-2554-3131)[3]

[1]Jalal-Abad State University named after B. Osmonov,
Jalal-Abad, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz Research Institute of Livestock and Pastures,
Bishkek, Kyrgyz Republic
[3]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The creation of types, lines and families within the breed, which differ from each other in the degree of expression of the most important breeding characteristics, in fat-tailed sheep breeding allows an assessment of meat qualities. From a practical point of view, it is very important to identify animals of the desired type at an earlier age. Birth weight is an important feature of sheep and is largely determined by heredity. Birth weight is an important feature of sheep and is largely determined by heredity. As a rule, breeding evaluation of fat-tailed sheep is carried out at the age of 1.5 years. In those farms where some of the young animals are sold for meat under the age of one year, animals that are valuable in breeding can also be slaughtered. In this regard, this work evaluates the meat qualities of fat-tailed sheep, the relationship of measurements with live and slaughter weight, carcass weight, and correlation coefficients are calculated.

Keywords: breeding, meat qualities, offspring, correlation coefficients, body weight, slaughter weight, exterior

Введение

На современном этапе развития животноводства решающее значение приобретает селекция, основанная на знании закономерностей наследственности и изменчивости хозяйственно-полезных признаков. Классики зоотехнической науки (Богданов, 1923; Кулешов, 1933; Иванов, 1935) придавали большое значение роли генетических принципов в селекционной работе.

Эффективность массовой селекции в овцеводстве еще низка и поэтому в хозяйствах для воспроизводства используется почти вся маточная поголовье. Отсюда вытекает, что пониженные требования к маточному контингенту должно компенсировать более жесткий отбор баранов-производителей (Ерохин, 1981). Они обычно представляют собой только небольшую часть всей популяции, но регулируют скорость генетического эффекта товарной отары посредством производства большого количества потомков (Медеубеков, 1985).

Многообразие экстерьерных форм, наблюдаемое в популяции курдючных овец, затрудняет выбор и правильную пожизненную оценку мясных качеств животных в силу отсутствия научно-обоснованных критериев для прижизненной оценки уровня мясо-сальной продуктивности курдючных овец по степени выраженности внешних форм, разработка критических приемов отбора по мясности их в настоящее время затруднена.

В овцеводческой практике при оценке скороспелости овец обычно пользуются учетом живой массы и изучением отдельных статей.

Кроме того, при существующих методах проверки баранов по качеству потомства первое суждение о племенной ценности можно сделать только после оценки приплода в 1,5-годовалом возрасте, когда проверяемые бараны достигают уже 3,5-летнего возраста, что значительно сокращает срок их племенного использования.

С этой точки зрения в овцеводстве при отборе баранчиков для выращивания на племя часто оставляют тех ягнят, которые имеют наибольшую массу тела при рождении. При этом считают, что крупно рожденные ягнята будут более крупными и в последующие возрастные периоды.

Материалы и методы исследований

Экспериментальная часть работы выполнена в фермерском хозяйстве «Тагай-Тилек» Сузакского района Жалал-Абадской области.

Оценка конституции и экстерьера в мясо сальном овцеводстве имеет особенно важное значение, так как на основании этой оценки приходится делать предположительный прогноз о мясной продуктивности животных. В этой связи заслуживает внимания оценка животных по совокупности их мясной продуктивности и экстерьерной оценки.

Таким образом, результаты исследований взаимосвязи промеров с живой и убойной массой, массой туши курдючных овец в зависимости от возраста являются актуальными, имеют практическое значение, поскольку только конституционально крепкие животные, без экстерьерных недостатков, с высокой резистентностью к условиям содержания, способны давать больше продукции и обеспечить доходность отрасли.

Объектом исследования служили 10 баранов в возрасте 1,5 лет, по различным причинам признанных непригодными для реализации на племя, характеризующихся типичными для стада экстерьерно-конституциональными признаками.

Результаты исследований

В наших исследованиях выявлено, что среднесуточные приросты ягнят до отбивки от матерей в значительной степени характеризуют их мясную продуктивность. Коэффициенты корреляции между среднесуточными приростами до отбивки массой туши у 18-месячных баранчиков равен +0,68 ± 0,17, а между массой мяса +0,71 ± 0,19.

С целью выяснения взаимосвязи промеров с живой и убойной массой, массой туши, вычислены коэффициенты корреляции между этими показателями по общепринятым зоотехническим методам исследований.

Результаты приведены в таблице, на рисунке показана их общая картина.

Корреляция промеров с массой тела баранчиков

Коррелирующие признаки	Масса тела	Убойная масса	Масса туши
	$r \pm m_2$	$r \pm m_2$	$r \pm m_2$
Высота в холке	-0,48 ± 0,19	-0,47 ± 0,18	-0,25 ± 0,20
Высота в крестце	-0,17 ± 0,18	-0,10 ± 0,19	-0,12 ± 0,19
Косая длина туловища	+0,11 ± 0,19	+0,04 ± 0,20	+0,17 ± 0,20
Глубина груди	+0,67 ± 0,15	+0,64 ± 0,21	+0,49 ± 0,19
Ширина груди	+0,19 ± 0,02	+0,20 ± 0,23	+0,12 ± 0,20
Обхват груди	+0,56 ± 0,19	+0,55 ± 0,24	+0,65 ± 0,15
Длина курдюка	+0,39 ± 0,18	+0,75 ± 0,14	+0,52 ± 0,17
Ширина курдюка	+0,63 ± 0,15	+0,59 ± 0,16	+0,38 ± 0,20
Обхват курдюка	+0,32 ± 0,20	+0,16 ± 0,21	+0,21 ± 0,20

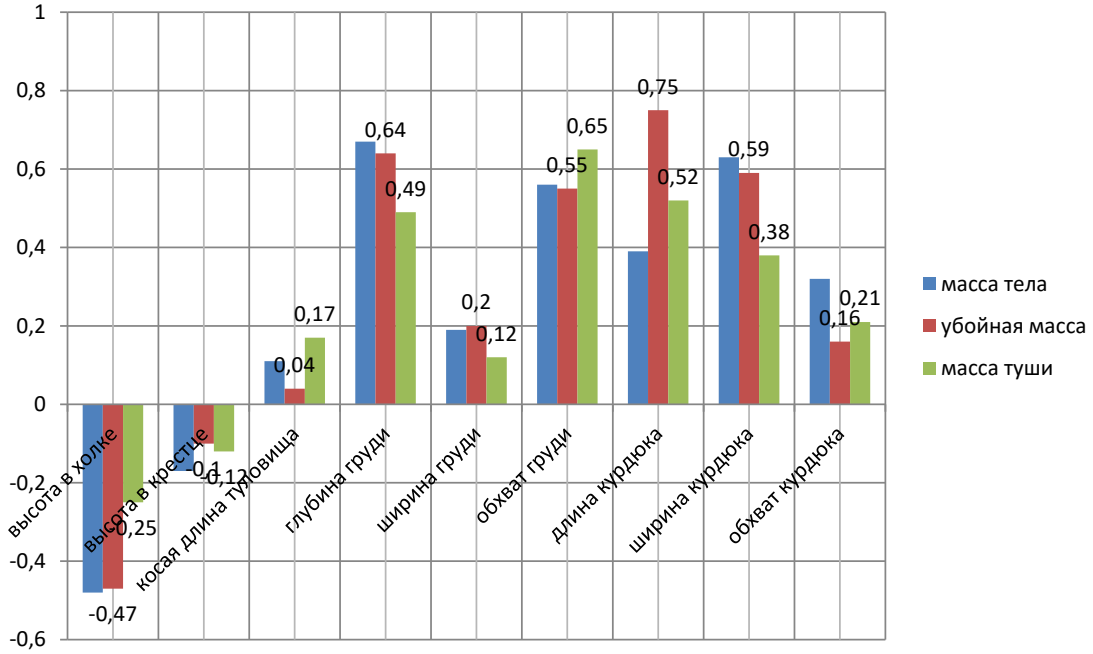
Из таблицы видно, что анализ характера и степень связей между величинами линейных размеров отдельных статей тела, живым и убойными показателями в зависимости от половозрастных различий у курдючных овец показывает, что высота в холке и длина туловища животных не является определяющими факторами величины их живой массы (коэффициенты корреляции между этими показателями колеблется от 0,04 до 0,12). Величина последней тесно связана с развитием грудки в ширину и глубину, а также с шириной туловища в наклонах, поскольку коэффициенты корреляции между этими показателями колеблется от 0,20 до 0,67.

Более четкая положительная связь величины промеров тела животных отмечена с показателями убойной массы. Высокая убойная масса обусловлена большей шириной груди (0,64). Масса туши у маток положительно связана с величиной косой длины туловища, ширины, глубины и обхвата груди. Коэффициенты корреляции между этими показателями у них колеблется в приделах от 0,04 до 0,17.

Величина жироотложений в курдюке у 1,5-летних баранов тесно связана с длиной, шириной и обхватом курдюка. По нашим данным коэффициенты корреляции между этими показателями колеблется 0,21 до 0,75.

В целом же степень корреляционных связей между величинами промеров тела и массой туши у взрослых животных выражена значительно слабее, чем между живой и убойной массами и промерами.

Известно, что основными морфологическими элементами туши животных являются мышечная, жировая и костная ткани. Поэтому анализ зависимости массы курдючного сала от степени развитости отдельных статей тела выявляет, что у курдючных овец после отъема от маток накопление обильных жировых отложений в курдюке при обычном пастбищном содержании, по-видимому, весьма трудно с одновременным интенсивным ростом их в высоту и длину.



Корреляция промеров с массой тела баранчиков

Таким образом, данные по фенотипической зависимости между живой, убойной массой, массой туши и отдельными промерами тела говорят о том, что мясная продуктивность имеет положительную связь с типом телосложения животных и эти показатели могут быть использованы в качестве теста в прогнозировании будущей мясо-сальной продуктивности курдючных овец.

На основании анализа данных, по селекции мясо-сальных овец можно сделать вывод, что генетический потенциал курдючных овец еще не полностью используется и совершенствование племенных и продуктивных качеств идет очень низкими темпами. Это говорит о том, что имеются огромные резервы повышения мясо-сальной и шерстной продуктивности овец.

Дискуссия

Исследованиями ряда ученых на сельскохозяйственных животных разных видов установлена определенная взаимосвязь внешних форм и их мясных качеств.

В последнее время почти во всех регионах разведения курдючных овец довольно широко проводится использование гиссарских, таджикских баранов, выращенных в племенных хозяйствах Таджикистана для улучшения мясо-сальных качеств (Фарсыханов, 1981).

Ш.Т. Рахимов (1984) отмечает, что внутри каждой породы или стада имеются овцы желательного типа, которые характеризуются сходной конституцией, но значительно различаются между собой степенью развития отдельных признаков и свойств. Такое разнообразие создаст для селекционеров предпосылки ведения эффективной селекционной работы по отдельным признакам в пределах группы животных желательного типа.

В результате проведения целенаправленной селекционной работы можно значительно увеличить продуктивность овец, а это в свою очередь служить рычагом повышения эффективности отрасли.

Выводы

Таким образом, по результатамизучения взаимосвязи промеров с живой и убойной массой, массой туши, можно судить о том, что в курдючном овцеводстве селекция должна проводится по отбору и размножению животных, обладающих крупным ростом и большой живой массой, крепкой конституцией, с лучше выраженными мясными формами, крупной и правильной формой курдюка, более высокой скороспелостью и плодовитостью. В селекционной работе на повышение мясной продуктивности овец эффективным является отбор баранов-производителей, устойчиво передающих по наследству признаки мясности, широкое внедрение современных технологических методов в курдючном овцеводстве позволит ускорить темпы развития отрасли.

Курдючные овцы отличаются высокими мясо-сальными качествами, поэтому прижизненная оценка мясных качеств в дальнейшем будут играть большую роль в пополнении мясных ресурсов.

Использованная литература

1. Богданов, Е. А. Типы телосложения сельскохозяйственных животных и человека и их значение / Е. А. Богданов. М.: Госиздат. 1923, 312 с.
2. Кулешов, П. Н. Мясо-шерстное овцеводство / П. Н. Кулешов. М.: Госиздат, 1933. С. 6 – 10.
3. Иванов, М. Ф. Овцеводство / М. Ф. Иванов. М.: Сельхозгиз, 1935. 816 с.
4. Ерохин, А. И. Совершенствование мясо-шерстных пород овец / А. И. Ерохин. М.: Россельхозиздат, 1981. С. 5–13.
5. Медеубеков, К. У. Мясо-сальному овцеводству – динамическое развитие / К. У. Медеубеков // Овцеводство, 1985. № 3. С. 18–23.
5. Фарсыханов, С. И. Изменения мясо-сальной продуктивности гиссарских овец с возрастом / С. И. Фарсыханов // Науч. тр. Таджикского НИИЖ. Сталинабад, 1957. Т. 1. С. 214–270.

УДК 631.155 (332.14)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Протопопова Любовь Даниловна (ORCID 0000-0002-9234-8666)

ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН

«Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова»,

Якутск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена общая характеристика отрасли мясного производства в Республике Саха (Якутия), проанализированы поголовье сельскохозяйственных животных, производство скота и птицы в живом весе по категориям хозяйств и отдельным видам за период с 2002 по 2022 г. Установлено, что в регионе достаточно большой показатель потребления мяса, который не обеспечен собственным производством. В результате исследования раскрыта текущая ситуация отрасли и ее перспективы дальнейшего развития.

Ключевые слова: Республика Саха (Якутия), животноводство, производство мяса, поголовье сельскохозяйственных животных, уровень самообеспечения

ЭТ ВНДУРУУ ЕНЕР ЖАЙЫНЫН АБАЛЫ ЖАНА ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ САХА РЕСПУБЛИКАСЫНДА (ЯКУТИЯ)

Протопопова Любовь Даниловна (ORCID 0000-0002-9234-8666)

Якут М.Г. Сафронов атындагы айыл чарба илим-изилдее институту,

Якутск, Орусия

Аннотация. Макалада Саха (Якутия) Республикасындагы эт өндүрүү тармагынын жалпы мүнөздөмөсү каралып, 2002-жылдан 2022-жылга чейинки мезгилде айыл чарба жаныбарларынын саны, чарба категориялары жана айрым түрлөрү боюнча тирүү салмакта малдын жана канаттуулардын өндүрүшү талданат. Райондо этти керектөөнүн жетишээрлик жогорку деңгээли бар экени аныкталды, аны өз өндүрүшү камсыз кылбайт. Изилдөөнүн жыйынтыгында тармактын азыркы абалы жана аны мындан ары өнүктүрүү перспективалары ачылат.

Негизги сөздөр: Саха (Якутия) Республикасы, мал чарбачылыгы, эт өндүрүү, айыл чарба жаныбарларынын саны, өзүн өзү камсыздоо деңгээли

STATE AND PROSPECTS OF THE MEAT PRODUCTION INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Protopopova Lyubov Danilovna (ORCID 0000-0002-9234-8666)

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov,

Yakutsk, Russia

Abstract. The article examines the general characteristics of the meat production industry in the Republic of Sakha (Yakutia), analyzes the number of farm animals, the production of livestock and poultry in live weight by farm category and individual species for the period from 2002 to 2022. It has been established that the region has a fairly high level of meat consumption, which is not provided by its own production. As a result of the study, the current situation of the industry and its prospects for further development are revealed.

Keywords: Republic of Sakha (Yakutia), livestock farming, meat production, number of farm animals, level of self-sufficiency

Введение

Сельское хозяйство Республики Саха (Якутия) выступающее ядром АПК ведется в суровых природно-климатических условиях, на территории со слабо развитой инфраструктурой, особенно в части транспорта и энергообеспечения, ограниченной доступности этих территорий и разбросанности производителей сельскохозяйственной продукции на большой территории. Также неблагоприятные почвенные условия влияют на выращивание зерновых и большинства видов овощных культур. Поэтому республика имеет преимущественно животноводческое направление сельского хозяйства.

По фактическим показателям из всех основных сельхозпродуктов наиболее низкий уровень самообеспечения по мясу, по итогам на 2022 г. составил 27,1%. При этом потребление мяса и мясной продукции в республике выше, чем в среднем по стране, в 2022 г. показатель потребления по России составил 78 кг/чел. в год, в Якутии – 87 кг/чел. Важно учесть, что рациональная норма потребления мясопродуктов утвержденная Минздравом РФ составляет всего 74 кг. Повышенное потребление связано рынком мяса и мясопродуктов в республике, который имеет свои особенности. Объясняется это традиционным укладом жизни и структурой сельскохозяйственного производства, т.е. как региональные и этнические особенности питания, как признак адаптации к суровым северным и арктическим условиям [1].

Материалы и методы

В статье используются различные методы теоретического и эмпирического исследования: статистические методы, сравнительный анализ, логический анализ, абстрагирование и т.д. Информационной базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики, в том числе ее территориального органа по РС (Я), материалы Министерства сельского хозяйства РС (Я) и Министерства экономики РС (Я).

Результаты и обсуждение

В отличие от большинства субъектов РФ, в Якутии животноводство является доминирующей отраслью сельского хозяйства. Республика занимает первое место в России по поголовью табунных лошадей, третье место – по поголовью северных домашних оленей, а также третье место в Дальневосточном федеральном округе по поголовью крупного рогатого скота (КРС). Из отчитывающихся предприятий в Министерство сельского хозяйства и продовольственной политики РС (Я) более 70% сельскохозяйственных организаций занимаются преимущественно животноводством, основную часть которых составляют малые формы хозяйствования. По итогам 2022 г. стоимость продукции животноводства достигла 20 882,7 млн руб., удельный вес составил 67,1% в валовом производстве продукции сельского хозяйства. На протяжении долгого времени наблюдается медленный, но стабильный рост, однако это только в действующих ценах. При рассмотрении в сопоставимых ценах, например к 2002 г., стоимость продукции на 2022 г. составит 4537 млн руб., что ниже уровня 2002 г. на 23,7% (рис. 1) [2, 3].

Рис. 1. Валовая продукция животноводства и ее удельный вес в валовом производстве продукции сельского хозяйства РС (Я) за 2002–2022 гг.

К таким результатам основных экономических показателей в основном привели изменения в структуре поголовья скота. На 1 января 2023 г. в отрасли животноводства насчитывалось 170,4 тыс. голов КРС, в том числе коров – 71,6 тыс. голов, свиней – 17,8 тыс. гол., оленей – 168,5 тыс. гол., лошадей – 181 тыс. гол. (рис. 2).

Последние 20 лет поголовье КРС снижается без каких-либо намеков на разворот, единственным положительным моментом является постепенное замедление темпов сокращения. За первые пять периода поголовье уменьшилось на 17,1%, во второе – на 13,1%, в третье – на 12,6%, в четвертое – на 9,4%, в среднем за год сокращение составляет 2,3%. Быстрее за рассматриваемый период сокращается поголовье свиней, в среднем на 4% в год. Положительные тенденции отмечаются по поголовью лошадей, их численность за этот же период увеличилась на 38,4%, оленей – на 26,6%, птиц – на 20%, среднегодовые темпы прироста составили 1,7; 1,3 и 1,5% соответственно.

В 2022 г. в республике производство мяса скота и птицы в живом весе достигло 38,8 тыс. т. Несмотря на рост с 2018 г. на 9,6%, при рассмотрении последних 20 лет в целом показатель имеет тенденцию к снижению (рис. 3). Рост поголовья по трем направлениям не смог полностью компенсировать потери от снижения поголовья КРС и свиней.

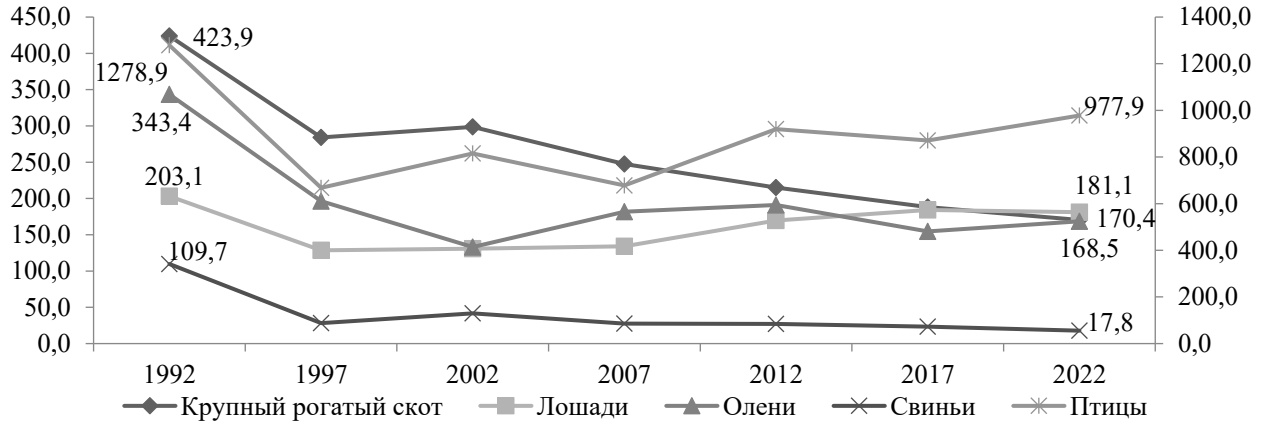


Рис. 2. Динамика численности поголовья основных сельскохозяйственных животных в РС (Я) за 2002–2022 гг. (на конец года), тыс. гол.

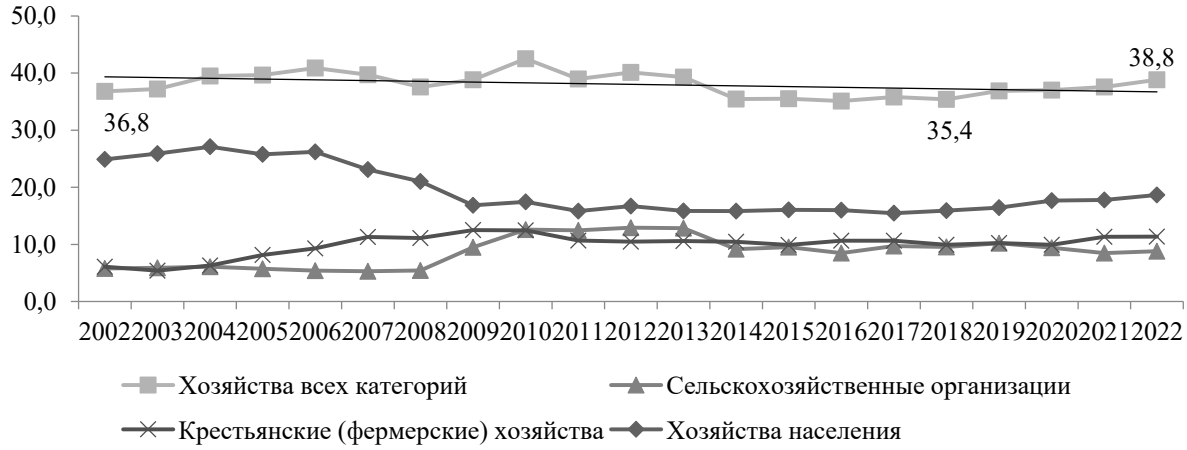


Рис. 3. Производство скота и птицы на убой (в живом весе) в РС (Я) по категориям хозяйств за 2002–2022 гг., тыс. т

Особенно высокими темпами поголовье и, как следствие, производство говядины за 20 лет уменьшилась в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), на долю которых в 2002 г. приходилось больше ¾ поголовья. К 2022 г. их доля значительно сократилась, но все равно больше половины поголовья приходится на хозяйства населения. При этом рост поголовья в абсолютных и относительных показателях в других категориях хозяйств не компенсирует сокращение поголовья хозяйств населения (см. таблицу). Производство продукции животноводства в ЛПХ в общем объеме производства сократилось с 71,4% в 2002 г. до 41,9% в 2022 г.

Поголовье КРС по категориям хозяйств в РС (Я) за 2002–2022 гг. (на конец года), тыс. гол.

Численность поголовья	2002	2007	2012	2017	2022	2022 к 2002, %	2022 к 2012, %	2022 к 2002, абс. знач.	2022 к 2012, абс. знач.
Всего	299,1	247,6	215,1	188,0	170,4	-43,0	-20,8	-128,7	-44,7
В том числе в: сельскохозяйственных организациях	37,0	32,4	45,8	34,4	22,3	-39,9	-51,4	-14,7	-23,5
крестьянских хозяйствах	35,8	76,1	57,2	54,5	48,7	36,2	-14,8	13,0	-8,5
личных хозяйствах населения	226,3	139,0	112,1	99,1	99,4	-56,1	-11,3	-126,9	-12,7

К основным причинам этого процесса можно отнести смену поколений сельских жителей (при общем уменьшении сельского населения на 3,5%, численность населения старше трудоспособного возраста увеличилась на 72,5%), недостаточное развитие инфраструктуры для реализации продукции, значительный рост цен на корма и др. Изменить эту тенденцию практически невозможно, поэтому ставку необходимо делать в первую очередь на крупный и средний аграрный бизнес, у которых есть больше возможностей для повышения эффективности производства и наращивания поголовья. В связи с этим, согласно указу Главы Республики Саха (Якутия) от 28.03.2024 г.,

поставлена задача увеличить долю производства продукции сельского хозяйства хозяйствующими субъектами к 2030 г. с 54,7 до 70% в общем объеме валовой продукции отрасли.

Производство мяса птицы и свинины находится на сравнительно низком уровне, чем традиционные отрасли народов Севера (табунное коневодство и северное домашнее оленеводство), которые занимают значительную долю в структуре производства и потребления мяса. В общем объеме производства скота и птицы совокупная доля табунного коневодства и северного домашнего оленеводства выросла за 2000–2022 гг. с 22,1 до 37,5%. Доминирующим видом мяса всегда была говядина, однако ее доля за тот же период сократилась с 66,4 до 48,3% (рис. 4).

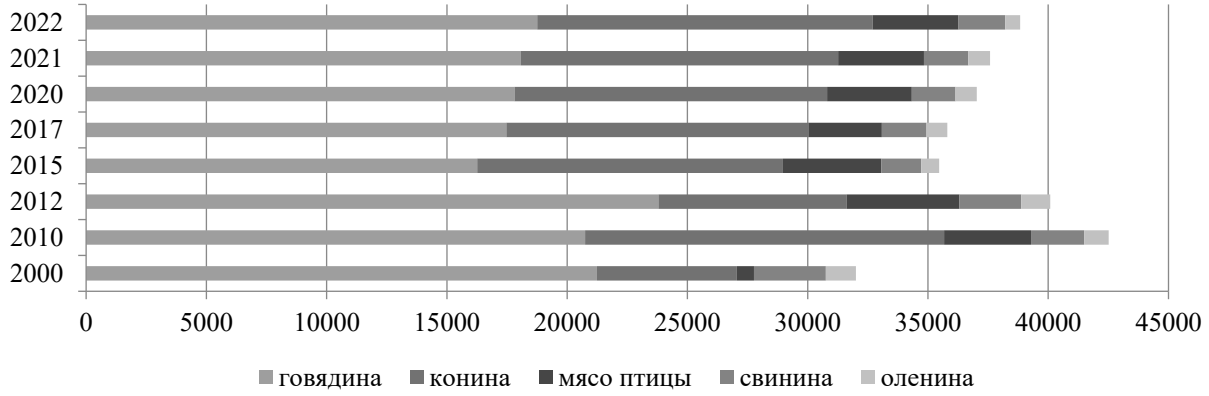


Рис. 4. Производство скота и птицы на убой (в живом весе) в РС (Я) по отдельным видам за 2000–2022 гг., т

Недостаточное производство мясного сырья создает проблемы для развития пищевой промышленности, что в свою очередь приводят к сокращению уровня самообеспечения мясом. В Якутии отмечается низкий уровень самообеспечения основной сельскохозяйственной продукцией относительно РФ. По данным 2002–2022 гг. республиканский уровень по отношению к общероссийскому показателю по мясу из года в год снижается (рис. 5). В настоящее ввозимая продукция играет определяющую роль в обеспечении местных предприятий сырьем, республика завозит более 70% мяса от объема потребления.

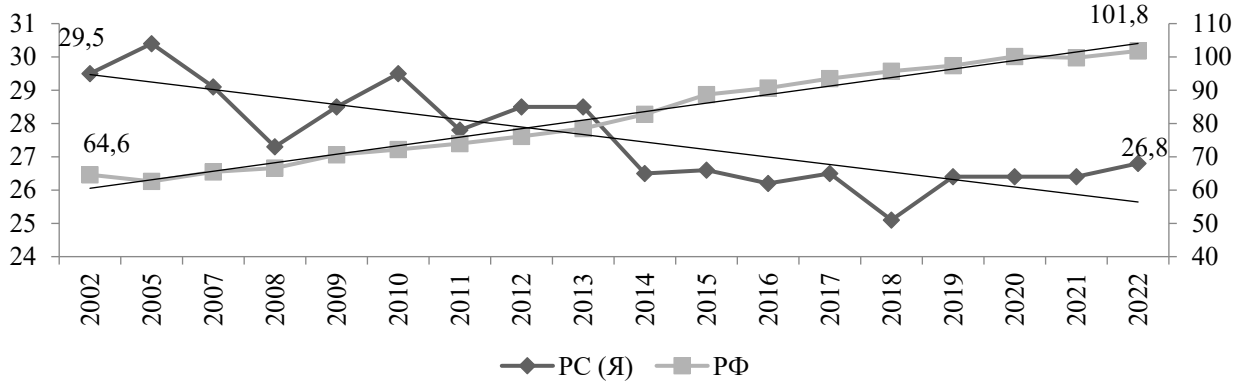


Рис. 5. Уровень самообеспечения мясом в Республике Саха (Якутия) и Российской Федерации за 2002–2022 гг., %

Несмотря на это, потенциал мясной отрасли региона и государственные программы, направленные на развитие и поддержку сельхозтоваропроизводителя, позволяют надеяться на позитивные изменения в данном секторе экономики. В стратегических направлениях развития сельского хозяйства предусмотрены внедрение в производство новых технологий, проведение технической и технологической модернизации производств, применение инновационных составляющих и элементов цифровизации в организациях агропромышленного комплекса республики. С опорой на это планируется довести объем продукции сельского хозяйства до 34,4 млрд руб. к 2026 г., а также увеличить поголовье крупного рогатого скота на 4%, лошадей – на 5,5%, свиней – на 8%, птиц – на 7%, оленей – на 5,2%, производство скота и птицы на убой (в живом весе) – на 2,1%, молока – на 4,9% по сравнению с 2022 г. [4].

Заключение

В действующей государственной программе «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2023–2027 гг. основной целью является повышение уровня обеспечения населения качественными продуктами питания местного производства. Эта цель также отражена в указе Главы РС (Я) «О стратегических направлениях развития сельского хозяйства Республики Саха (Якутия)» и законе РС (Я) «О стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 г. с целевым видением до 2050 г.». Согласно стратегии, к 2032 г. уровень самообеспечения основной сельскохозяйственной

продукцией должен составить: мясом – 33,4%, молоком – 62,3%, картофелем – 68,1%, овощами – 52,4%, яйцами – 70,3% [5–7].

Добиться целевого уровня продовольственного самообеспечения к 2032 г. требует выполнения ряда организационно-экономических мер для роста уровня товарности местной сельскохозяйственной продукции, совершенствования системы производства, хранения и сбыта, логистической инфраструктуры в АПК; определения приоритетных направлений развития с учетом изменяющихся условий и перспективных технологий и инноваций. В первую очередь нуждается в регулировании производство говядины, так как особенности этой отрасли пока не позволяют достичь высоких результатов, что в свою очередь понижает заинтересованность хозяйств заниматься производством мяса КРС.

Использованная литература

1. Дарбасов В.Р., Баишева В.М., Федорова Е.Я., Охлопков М.Н. Особенности развития продовольственного рынка Якутии: оценка уровня потребления продуктов питания и продовольственного обеспечения населения // Региональная экономика и управление: электрон. науч. журн. 2017. № 2 (50). С. 28.
2. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2005, 2010, 2015–2018 гг.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы гос. статистики по РС (Я). Якутск, 2019. 212 с.
3. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия): стат. сб. Якутск, 2023. 138 с.
4. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 27 июля 2023 г. № 394 «О прогнозе социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на 2024–2026 гг.». URL: https://docs.cntd.ru/document/406752054
5. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 18 июля 2022 г. № 447 «О государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». URL: https://docs.cntd.ru/document/406203853
6. Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 11.12.2018 № 232 «О стратегических направлениях развития сельского хозяйства Республики Саха (Якутия)». URL: https://docs.cntd.ru/document/550318673?marker
7. Закон Республики Саха (Якутия) от 19 декабря 2018 г. 2077-З N 45-VI «О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 г. с целевым видением до 2050 г.». URL: https://docs.cntd.ru/document/550299670

УДК 636.082.474

КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ И СУТОЧНОГО МОЛОДНЯКА ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОДЫ РАДОНЕЖСКИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА НЕСУШЕК

Рехлецкая Екатерина Казимировна (ORCID 0009-0004-7286-2010)

Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр»,
с. Морозовка, Омская область, Россия
E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru

Аннотация. Для реализации максимального генетического потенциала перепелов необходимо владеть информацией о качестве инкубационных яиц, особенностях эмбрионального развития и о требованиях, предъявляемых к качеству суточных перепелят. Целью исследования являлось изучение качества инкубационных яиц и суточного молодняка перепелов породы радонежские в начале, середине и конце продуктивного периода. Исследование проведено в Сибирском НИИ птицеводства. Установлено, что для получения большего количества молодняка и повышения эффективности производства следует использовать для инкубации яйца, полученные от несушек возрастом 126–238 дней. В этом возрасте выше выводимость яиц на 2,39–8,73%, вывод молодняка – на 2,74–8,89%. Перепелята из мелких яиц, полученных от молодой птицы, растут интенсивнее. Сохранность выше на 4%.

Ключевые слова: перепела, порода радонежские, инкубационные качества, морфологический анализ яиц, выводимость яиц, вывод молодняка, качество суточного молодняка, сохранность

ЖУМУРТКАЛАРДЫН САПАТЫ ЖАНА 1 КҮНДҮК ЖАШ БӨДӨНӨЛӨРДҮН РАДОНЕЖ ПОРОДАЛАРЫ, ЖУРТКАНДАРДЫН ЖАШЫНА ЖАРАША

Рехлецкая Екатерина Казимировна (ORCID 0009-0004-7286-2010)

Сибирь канаттуулар илим-изилдөө институту – "Омск агрардык изилдөө борбору" федералдык мамлекеттик бюджеттик илимий мекемесинин филиалы менен,
Морозовка, Омск облусу, Орусия
E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru

Аннотация. Бөдөнөнүн максималдуу генетикалык потенциалын ишке ашыруу үчүн инкубациялык жумурткалардын сапаты, эмбрионалдык өнүгүү өзгөчөлүктөрү жана бир күндүк бөдөнөлөрдүн сапатына талаптар жөнүндө маалыматка ээ болуу зарыл. Изилдөөнүн максаты Радонеж бөдөнө породасынын инкубациялык жумурткаларынын жана суткалык жаш жаныбарла-

рынын продуктуу мезгилинин башталышында, ортосунан жана аягындагы сапатын изилдөө. Изилдөө Сибирдеги канаттуулар илим-изилдөө институтунда жүргүзүлгөн. Жаш малды кебуреек алуу жана ондуруштун эффективдуулугун жогорулатуу учун 126–238 кундук жумуртка туутуучу тооктордон алынган жумурткаларды инкубациялоо учун пайдалануу керек экендиги аныкталды. Бул куракта жумурткалардын 2,39–8,73%, ал эми жаш малдардын 2,74–8,89% га көбөйөт. Жаш канаттуудан алынган майда жумурткадан бөдөнөлөр интенсивдүү өсөт. Коопсуздук 4% жогору.

Негизги сөздөр: бөдөнөнүн, Радонеж породасынын, инкубациялык сапаттары, жумурткалардын морфологиялык анализи, жумурткалардын инкубациясы, жаш малдын чыгышы, бир күндүк жаш малдын сапаты, сакталышы

QUALITY OF HATCHING EGGS AND 1-DAY-OLD YOUNG QUAILS OF THE RADONEZH BREED, DEPENDING ON THE AGE OF LAYING HENS

Rehleckaya Yekaterina Kazimirovna (ORCID 0009-0004-7286-2010)

Siberian Research Institute of Poultry – branch of the Federal State Budget Scientific Institution
"Omsk Agrarian Science Center",
Morozovka, Omsk region, Russia
E-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru

Abstract. To realize the maximum genetic potential of quails, it is necessary to have information about the quality of hatching eggs, the characteristics of embryonic development and the requirements for the quality of day-old quails. The purpose of the study was to study the quality of hatching eggs and day-old young animals of the Radonezh quail breed at the beginning, middle and end of the productive period. The study was conducted at the Siberian Poultry Research Institute. It has been established that in order to obtain more young animals and increase production efficiency, eggs obtained from laying hens aged 126–238 days should be used for incubation. At this age, the hatchability of eggs is higher by 2.39–8.73% and the hatchability of young animals is higher by 2.74–8.89%. Quails from small eggs obtained from a young bird grow more intensively. Safety is 4% higher.

Keywords: quail, Radonezh breed, incubation qualities, morphological analysis of eggs, hatchability of eggs, hatching of young animals, quality of day-old young animals, safety

Введение

Повышение продуктивности племенной птицы и качества инкубационных яиц в условиях интенсивного ведения птицеводства приобретает все большее значение. Важнейшим звеном в технологии производства продуктов птицеводства является получение высококачественных инкубационных яиц [1].

Яйцо – единственный продукт животного происхождения, который включает все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении, множество макро- и микроэлементов, а также витамины, т.е. набор жизненно важных веществ, обеспечивающих нормальное развитие эмбриона [2].

Независимо от породной принадлежности, массы, формы и цвета скорлупы яйца птицы состоят из трех компонентов: желтка, белка и скорлупы. Желток по химическому составу существенно отличается от белка, в нем содержится меньше воды и больше сухих веществ и витаминов. Белок составляет в среднем 60% от общей массы яйца и содержит большое количество воды (в среднем 75%) и представляет собой водный резервуар для развивающегося эмбриона [3].

Скорлупа должна быть достаточно крепкой, чтобы обеспечить физическую защиту растущему эмбриону таким образом, чтобы организовать эффективный газообмен и избежать проникновения бактерий. Также должна обеспечивать эмбрион кальцием и другими макро- и микроэлементами [4].

Масса яйца и соотношение белка, желтка и скорлупы важны как при инкубации, так и при производстве товарной продукции и глубокой переработке. С увеличением массы инкубационных яиц повышается масса суточного молодняка. При этом высокая масса яиц неблагоприятно отражается на выводе цыплят. Поэтому улучшение выводимости яиц и качества выведенного молодняка невозможно без контроля качества яиц, получаемых от птицы родительского стада [5, 6].

Качество яиц – одно из основных условий, обеспечивающих высокую результативность инкубации. От него зависит уровень важнейших зоотехнических показателей – вывода молодняка, жизнеспособность и продуктивность птицы. Оценка качества яиц является первым необходимым шагом для успешного проведения инкубации [7, 8].

Для реализации максимального генетического потенциала продуктивности любой породы необходимо получать для выращивания молодняк высокого качества. А для этого необходимо владеть информацией о качестве инкубационных яиц, особенностях эмбрионального развития перепелов и о требованиях, предъявляемых к качеству суточных перепелят, как в целом, так и отдельно для каждой породы. Эти вопросы мало изучены на породах перепелов мясного направления продуктивности [9–11].

Цель исследования – оценить качество инкубационных яиц и суточного молодняка перепелов породы радонежские в начале, середине и конце продуктивного периода.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено в отделе селекции, генетики и биотехнологии птицеводства Сибирского НИИ птицеводства на яйцах и молодняке перепелов породы мясного направления продуктивности радонежские согласно схеме исследования (табл. 1).

Для определения морфологических показателей качества инкубационных яиц в начале, середине и конце продуктивного периода при групповом содержании было отобрано в каждом возрасте по 60 яиц.

С целью характеристики воспроизводительных качеств перепелов на инкубацию было заложено по 270 яиц, полученных от птицы в 98, 210 и 266 дней жизни. Инкубацию яиц проводили в отечественных инкубаторах Стимул 4000 при одинаковых условиях согласно методическим наставлениям ВНИТИП [12]. Молодняк выращивали до 14-дневного возраста.

Таблица 1

Схема исследования

Порода	Возраст, дни	Количество яиц для проведения исследования, шт.		Поголовье на выращивании, гол.
		морфологический анализ	инкубация	
Радонежская	98	60	270	50
	210	60	270	50
	266	60	270	50

Результаты исследования и дискуссия

Установлено, что с увеличением возраста несушек возросла абсолютная масса яйца и масса его составных частей (табл. 2): масса яйца – на 1,61 г, или 11,99% ($p < 0,01–0,001$); масса белка – на 0,70 г, или 8,62%; масса желтка – на 0,78 г, или 19,65% ($p < 0,001$); масса скорлупы – на 0,13 г, или 9,77% ($p < 0,01–0,001$).

С возрастом несушек соотношение белка к желтку снизилось на 10,75%. Во все возрастные периоды соотношение блок/желток соответствовало требованиям, предъявляемым к качеству инкубационных яиц перепелов [13].

Таблица 2

Качество инкубационных яиц перепелов

Показатель	Возраст, дни		
	98	210	266
Масса яйца, г	13,43 ± 0,07	14,38 ± 0,09	15,04 ± 0,08***
Абсолютная масса, г:			
белка	8,12 ± 0,06	8,41 ± 0,06	8,82 ± 0,06***
желтка	3,97 ± 0,03	4,50 ± 0,04***	4,75 ± 0,03***
скорлупы	1,33 ± 0,01	1,47 ± 0,01	1,46 ± 0,01***
Отношение белок/желток	2,06 ± 0,02	1,88 ± 0,02	1,86 ± 0,01
Индекс желтка	44,93 ± 0,28	46,24 ± 0,39	45,08 ± 0,26
Индекс белка	10,52 ± 0,20	12,56 ± 0,27	10,80 ± 0,19
Единицы Хау	88,34 ± 0,46	89,81 ± 0,40	92,19 ± 0,51*
Индекс формы яйца, %	74,93 ± 0,29	76,35 ± 0,25	74,08 ± 0,23
Толщина скорлупы, мкм	194 ± 1,18	191 ± 1,01	192 ± 0,94***
Площадь яйца, мм²	2714 ± 11,41	2793 ± 11,55	2887 ± 11,20***
Объем яйца, мм³	13325 ± 82	13913 ± 85	14619 ± 84***

Примечание. Достоверность с несушками 98-дневного возраста: *$p < 0,05$; **$p < 0,01$; ***$p < 0,001$.

Индекс желтка во всех возрастах соответствовал нормативным показателям, но при этом отмечается снижение его на 3,15% у несушек более старшего возраста (210, 266 дней жизни).

Величина индекса белка соответствовала нормативным показателям, но все же уменьшалась в период с 210- до 266-дневного возраста на 16,30%. С возрастом несушек единицы Хау увеличились на 4,36% (хотя и соответствует норме) ($p < 0,05$), что свидетельствует о снижении инкубационных качеств яиц.

Толщина скорлупы находилась в пределах нормы (не менее 160 мкм), но с возрастом снизилась на 3,74% ($p < 0,001$). Площадь и объем скорлупы яиц к 266-дневному возрасту увеличились на 6,37 и 9,71% соответственно ($p < 0,001$).

Результаты инкубации яиц перепелок-несушек приведены в табл. 3.

Из данных табл. 3 видно, что возраст несушек оказывает влияние на конечные результаты инкубации. Выводимость яиц несушек в 210-дневном возрасте выше на 2,39–8,73%. По результатам инкубации яиц лучшими оказались несушки 210-дневного возраста: вывод по сравнению с 98- и 266-дневными выше на 2,74 и 8,89%.

Вывод молодняка в 210-дневном возрасте несушек выше на 0,53% за счет повышения оплодотворенности яиц, снижения количества отходов категории «замершие до 48 часов инкубации» в сравнении с перепелками 98-дневного возраста и на 1,80% – 266-дневного возраста, а также категории «кровяное кольцо» – на 0,53 и 1,25%. Количество отходов по категориям выше от несушек 266-дневного возраста, чем 98-дневного: «замершие до 48 часов инкубации» – на 1,25%; «кровяное кольцо» – на 0,72%; «замершие» и «задохлики» – на 0,69%. Более высокий процент отхода молодняка категории «слабые и калеки» – на 2,19%, 1,77% получено от несушек 266-дневного возраста в сравнении с 98- и 210-дневными.

Таблица 3

Результаты инкубации яиц перепелов в разном возрасте, %

Показатель	Возраст, дни		
	98	210	266
Вывод молодняка	73,05	75,79	66,9
Оплодотворенность яиц	91,06	92,31	90,1
Выводимость яиц	79,75	82,14	73,41
Отходы инкубации:			
неоплодотворенные яйца	8,42	7,37	9,22
замершие до 48 часов инкубации	1,58	1,05	2,85
кровяное кольцо яйца	3,16	2,63	3,88
замершие эмбрионы	3,68	3,16	4,37
задохлики	6,32	5,79	6,8
слабые и калеки	3,79	4,21	5,98

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что возраст птицы оказывает влияние на качество инкубационных яиц перепелов, на результаты инкубации и, следовательно, на качество выведенного молодняка, полученного от несушек разного возраста [17] (табл. 4).

Таблица 4

Показатели качества суточных перепелят

Показатель	Возраст, дни		
	98	210	266
Живая масса перепеленка, г	9,61 ± 0,06	10,17 ± 0,07	11,14 ± 0,17
Живая масса перепеленка от массы яйца, %	71,63	72,6	74,2
Живая масса перепеленка от массы яйца без остаточного желтка, %	67,46	67,8	69,55
Масса желточного мешка с содержимым от массы суточного перепеленка, %	5,82	6,61	6,27

Относительная масса перепелят (от массы яйца) была более низкой от несушек 98-дневного возраста по сравнению с перепелятами от несушек 266-дневного возраста на 2,57% соответственно.

Масса тела перепелят без остаточного желтка, выведенных из яиц несушек 210- и 266-дневного возраста, превышала массу тела перепелят, выведенных из яиц 98-дневных несушек на 0,34 и 2,09%. Масса желточного мешка с содержимым была ниже у молодняка, полученного от несушек 98-дневного возраста в сравнении со 210- и 266-дневными на 13,57 и 7,73%.

Следует отметить, что все показатели оценки суточных перепелят соответствуют требованиям, предъявляемым к их качеству, разработанным ранее и приведенным в методических наставлениях «Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы» (2016 г.) [16].

Суточные перепелята были размещены в групповых клетках для выращивания молодняка. Результаты выращивания представлены в табл. 5.

Таблица 5

Результаты выращивания перепелят до 14-дневного возраста

Показатель	Возраст, дни		
	98	210	266
Живая масса перепеленка, г	99,92 ± 1,14	102,86 ± 1,08	103,04 ± 0,81
Среднесуточный прирост (0–14 дней), г	6,45	6,62	6,56
Сохранность за период, %:			
0–7 дней жизни	96,00	98,00	92,00
8–14 дней жизни	98,00	98,00	94,00

При выращивании до 14-дневного возраста установлено, что масса перепелят с возрастом птицы увеличилась на 15,92%.

Наибольшую живую массу с суточного до 14-дневного возраста имели перепелята, полученные от родителей 266-дневного возраста. В сравнении с 98- и 210-дневными она выше 15,92 и 9,54% соответственно.

Возраст несушек оказал влияние на живую массу перепелят. Так, живая масса молодняка, полученного от несушек 210- и 266-дневного возраста выше на 2,94 и 3,12% в сравнении с молодняком, полученным из яиц несушек 98-дневного возраста. Прирост живой массы перепелят из яиц от родителей 210-дневного возраста выше на 2,64%, от родителей 266-дневного возраста – на 0,91%.

Сохранность перепелят за 14 дней выращивания находилась в пределах 92,0–98,0% и снижалась у перепелят, выведенных из яиц от несушек 266-дневного возраста.

Заключение

Таким образом, анализ полученных данных доказывает, что возраст несушек оказывает влияние на качество инкубационных яиц перепелов мясного направления продуктивности, на результаты инкубации, и на качество суточного молодняка, и на дальнейшую продуктивность: возросла масса яйца на 11,99%; масса белка – на 8,62%; масса желтка – 19,65% ($p < 0,01–0,001$); снизились соотношение белка – на 10,75%, индекс желтка – на 3,15%, индекса белка – на 16,30%, толщина скорлупы – на 3,74% ($p < 0,001$); увеличились площадь и объем скорлупы – на 6,37и 9,71% ($p < 0,001$), единицы Хау – на 4,36% ($p < 0,05$).

В 210-дневном возрасте выводимость яиц выше на 2,39–8,73%, вывод молодняка – на 2,74–8,89% за счет меньшего количества отходов инкубации категорий «замершие до 48 часов инкубации» – на 0,53–1,80% и «кровяное кольцо» – на 0,53–1,25%.

Перепелята из мелких яиц, полученных от молодой птицы, растут интенсивнее. Прирост живой массы перепелят от родителей 210-дневного возраста выше на 2,64%, от родителей 266-дневного возраста – на 0,91%. Сохранность перепелят, полученных от молодых несушек выше на 4%.

Использованная литература

1. Боряев, Г. И. Влияние комплекса антиоксидантных препаратов на продуктивность птицы родительского стада и качество инкубационных яиц / Г. И. Боряев, Е. В. Здоровьева, Ю. Н. Федоров, Ю. В. Кравченко // Нива Поволжья. 2012. № 3 (24). С. 49-55.
2. Царенко, П. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация / П. Царенко, Л. Васильева, Н.Рыбалова // Птицеводство. 1997. № 3. С. 9-11.
3. Промышленное птицеводство / А. П. Агеечкин [и др.]; под общ. ред. акад. РАСХН В. И. Фисинина. Сергиев Посад, 2005. С. 69-82.
4. Петросян, А. Б. Микроэлементное питание птицы. Достижение оптимального формирования скорлупы / А. Б. Петросян // Птица и птицепродукты. 2009. № 4. С. 36-37.
5. Шашина, Г. Продуктивность птицы, полученной из яиц различной массы / Г. Шашина // Птицеводство. 1995. № 6. С. 12-13.
6. Стинский, Е. Режимы инкубации / Е. Стинский // Животноводство России. 2007. № 5. С. 25.
7. Методы контроля и оценки качества яиц. Калибровка яиц: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ. М., 1987. 52 с.
8. Царенко, П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко. Л., 1988. 240 с.
9. Зотов, А. А. Качество перепелиных яиц и суточных перепелят породы «Радонежские» / А. А. Зотов, И. М. Гупало, А. М. Долгорукова и др. // Птицеводство. 2020. № 7-8. С. 39-43.
10. Кулешова, Л. А. Динамика основных показателей качества перепелиных яиц при хранении: дис. … канд. с.-х. наук. СПб., 2017. 157 с.
11. Рыцарева, А. Н. Технологические приемы инкубации перепелиных яиц: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Загорск, 1989. 22 с.
12. Дядичкина, Л. Ф. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: метод. наставления / Л. Ф. Дядичкина, В. И. Фисинин, Ю. С. Голдин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. Сергиев Посад, 2011. 88 с.
13. Гупало, И. М. Влияние возраста перепелов на инкубационные качества яиц и эмбриональное развитие / И. М. Гупало, А.М. Долгорукова, Р. В. Данилов // Птицеводство. 2020. № 9. С. 63-66.
14. Дымков, А. Б. Морфологический, биохимический и аминокислотный состав яиц перепелов в зависимости от направления продуктивности и возраста / А. Б. Дымков, Е. К. Рехлецкая, Л. Н. Лазарец и др. // Птицеводство. 2019. № 9-10. С. 86-92.
15. Щербатов, В. И. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина // Научный журнал КубГАУ. 2021. № 168 (04). С. 16-26. DOI: 10.21515/1990-4665-168-002.
16. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Руководство / В. И. Фисинин, Л. Ф. Дядичкина, Ю. С. Голдин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. Сергиев Посад, 2016. 92 с.

УДК 619:616.995.7:636.1

СПОСОБ ЗАЩИТЫ ТАБУННЫХ ЛОШАДЕЙ ОТ КРОВОСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ И ОВОДОВ

Решетников Александр Дмитриевич,
Барашкова Анастасия Ивановна

ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова»,
Якутск, Россия
E-mail: adreshetnikov@mail.ru

Аннотация. Табунные лошади Якутии круглогодично пасутся самостоятельно по пастбищам, питаясь подножным кормом, ждут наступления благодатного лета с обильными зелеными кормами. Летний период для табунных лошадей омрачается массовым нападением на лошадей кровососущих насекомых и имаго желудочно-кишечных оводов. В Центральной Якутии в вечернем пике численность комаров за 5-минутный учет составляет в среднем 117 экз. В период массового лета слепней с конца июня до середины июля, на приманочную лошадь нападает до 57–62 слепней за 15-минутный учет. Желудочные оводы также широко распространены в Якутии, экстенсивность инвазии составляет 100% при средней интенсивности 225–230 личинок на животное, потеря прироста мясной продукции лошадей составляет до 20,6 кг мяса. В республике остается проблема защиты сельскохозяйственных животных от нападения гнуса и имаго желудочных оводов, что вызывает проведение дальнейших исследований.

Ключевые слова: гнус, комары, слепни, оводы, лошади, защита

ҮЙҮР ЖЫЛКЫЛАРЫН КОРГОО ЫКМАСЫ КАН СОРУУЧУ КУРТ-КУМУРСКАЛАРДАН ЖАНА БООРЛОРДОН

Решетников Александр Дмитриевич,
Барашкова Анастасия Ивановна

ФИЦ ЯНЦ СО РАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова»,
Якутск, Орусия
E-mail: adreshetnikov@mail.ru

Аннотация. Якутиянын үйүр жылкылары жайыттарда жыл бою өз алдынча оттоп, көп тоют менен азыктанышат, мол жашыл тоют менен жайдын келишин күтүшөт. Үйүр жылкылары үчүн жай мезгили кан соруучу курт-кумурскалардын жана ашказан-ичеги боолорунун имагосунун жылкыларына массалык кол салуу менен көмүскөдө калууда. Борбордук Якутияда кечки чокуда чиркейлердин саны 5 мүнөттүк каттоодо орточо 117 экзизияны түзөт. Июнь айынын аягынан июлдун ортосуна чейин жылкылардын массалык жай мезгилинде 57–62 жылкыларга 15 мүнөттүк каттоодо кол салынат. Ашказан суулары Якутияда да кеңири таралган, инвазиянын экстенсивдүүлүгү 100% ды түзөт, орточо интенсивдүүлүгү бир малга 225–230 личинка, жылкынын эт өндүрүшүнүн өсүшү 20,6 кг чейин эт. Республикада айыл чарба жаныбарларын ашказан сууларынын гнус жана имаго чабуулдарынан коргоо маселеси калууда, бул андан аркы изилдөөлөрдү жүргүзүүгө түрткү болууда.

Негизги сөздөр: гнус, чиркей, жылкы, соно, жылкы, коргоо

METHOD FOR PROTECTING HERD HORSES FROM BLOOD-SUCKING INSECTS AND GADDIES

Reshetnikov Alexander Dmitrievich,
Barashkova Anastasia Ivanovna

Yakutsk Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov,
Yakutsk, Russia
E-mail: adreshetnikov@mail.ru

Abstract. Herd horses of Yakutia graze all year round independently on pastures,feeding on pasture and waiting for the onset of a fertile summer with abundant green fodder. The summer period for herd horses is overshadowed by a massive attack on horses of blood-sucking insects and adults of gastrointestinal gadflies. In Central Yakutia, in the evening peak, the number of mosquitoes for 5-minute count averages 117 specimens. During the mass flight of horseflies from late June to mid-July, up to 57–62 horseflies attack a bait horse in a 15-minute count. Gastric gadflies are also widespread in Yakutia, the prevalence of invasion is 100% with an average intensity of 225–230 larvae per animal, the loss of growth in horse meat production is up to 20.6 kg of meat. In the Republic, the problem of protecting farm animals from the attack of midges and adults of gastric gadflies remains, which causes further research.

Keywords: midges, mosquitoes, horseflies, gadflies, horses, protection

Введение

Табунное мясное коневодство Якутии является традиционной и важнейшей отраслью сельского хозяйства. Народные технологии разведения якутской породы табунных лошадей сохранились с глубокой древности, что подтверждается в способности животных круглогодично использовать пастбищно-тебеневочное содержание, сфор-

мированное эволюцией как исключительно полезное качество [1]. По результатам исследований Потаповой Н.К. и литературным данным, уточнен состав фауны кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Якутии, который насчитывает 37 видов из 5 родов, выявлены северные точки распространения некоторых видов. Виды объединены в 5 региональных фаунистических комплексов на основании особенностей их распространения по территории. Рассмотрено распределение видов в 29 локальных фаунах [2]. Лет слепней на пастбищах сельскохозяйственных животных в Центральной Якутии наблюдается с конца первой декады июня до середины первой декады августа и составляет в среднем 58 дней. Период массового лета, когда на одну лошадь нападает до 83–150 слепней за 15-минутный учет, продолжается около месяца с третьей декады июня по вторую декаду июля [3]. Желудочные оводы широко распространены в хозяйствах Якутии. В центральной и западной зонах экстенсивность инвазии (ЭИ) составляет 100% при средней интенсивности от 225 ± 31,7 до 230 ± 31,7 личинок на одно животное. Всеверо-восточной зоне этот показатель варьирует. В Верхоянском, Оймяконском и Момском районах ЭИ равна 100%, в Абыйском и Среднеколымском – 35,7 и 0% соответственно, при интенсивности инвазии (ИИ) от 193,9 ± 36,1 до 0 личинок. Видовой состав желудочных оводов в Центральной Якутии представлен 5 видами, причем доминирующим является *G. intestinalis* – 69,5%, в меньшем количестве обнаруживаются *G. veterinus* – 12,8%, *G. pecorum* – 13,4%, *G. haemorrhoidalis* – 3,8%, *G. nigricornis* – 1,1–1,6% [4].

Материалы и методы исследования

Материалом для данной работы послужили собственные сборы. При изучении фауны и экологии слепней, комаров и мошек было проведено более 80 учетов ловушками и около 100 учетов на животных. Собрано 5120 экз. имаго комаров, 1528 самок слепней и 615 мошек. При изучении инвазированности лошадей желудочными оводами проводили осмотр пищеварительного тракта, включая желудок, двенадцатиперстную и прямую кишки от убитых на мясокомбинате животных. Видовую принадлежность определяли по К.Я. Грунину. При изучении особенностей экологии были определены начало и окончание процесса отхождения личинок на окукливание, перед закладкой личинок в садки вели наблюдения за их поведением (направление движения, длина пути проползания, глубина зарывания). Продолжительность жизни имаго желудочных оводов изучали в полевых условиях, при этом мух помещали в небольшие марлевые мешочки-садки с проволочным каркасом и подвешивали в 10 см над поверхностью почвы на уровне травы. В опыты было отобрано 483 мухи желудочных оводов, из них 245 самок и 238 самцов.

Целью нашей работы стала разработка экологичного способа защиты табунных лошадей от кровососущих насекомых и имаго желудочных оводов лошадей.

Результаты исследования

В результате проведенного патентного поиска были обнаружены три прототипа для защиты продуктивных сельскохозяйственных животных от нападения вредных кровососущих насекомых.

Прототип 1. Универсальная установка для опрыскивания коров и молодняка крупного рогатого скота (патент RU 2558970, 12.03.2014, A01M 7/00 (2006.01), A61D 7/00 (2006.01)), которая устанавливается на воротах для выгона животных на пастбище. Установка содержит штангу из двух ветвей, соединенных между собой. Каждая ветвь снабжена пятью распылителями. К штанге присоединен вихревой насос с емкостью для растворов. Установка для обработки животных предусматривает использование двух режимов опрыскивания: средне- и малообъемного. При первом режиме на одну корову расходуется 500 мл раствора (эмульсии) и по 250 мл для молодняка крупного рогатого скота. При втором режиме соответственно по 100 и 50 мл. Недостатком прототипа 1 является то, что в условиях вольного содержания и свободной пастьбы табунных лошадей на обширных территориях остепененных лугов с протяженностью от 50 км и более, где нет изгородей с воротами, использование универсальной установки для опрыскивания путем обильного душа невозможна.

Прототип 2. Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса (патент RU 2595831, 06.11.2014, A01N 25/06 (2006.01), A01N 43/38 (2006.01), A01P 7/04 (2006.01)), для которого используется дельтаметрин путем ультрамалообъемного опрыскивания (УМО) с дисперсностью 70–120 мкм, с концентрацией 0,036–0,05% по действующему веществу (ДВ) с нормой расхода на одно животное по 7 мл водной эмульсии (в.э.). Недостатком прототипа 2 является то, что способ предназначен для зашиты домашних северных оленей от гнуса и не используется для табунных лошадей, так как животные отличаются по живой массе, уровню стадности и поведения, что требует применение соответствующей дозы и способа применения.

Прототип 3. Способ защиты крупного рогатого скота от вредных насекомых (патент RU 2724462. 23/06/2020 A01N 25/06 (2006.01)). При этом производится ультрамалообъемное опрыскивание крупного рогатого скота с расстояния 20–30 м методом распыления над стадом коров аэрозольного тумана с дисперсностью 70–120 мкм, применяется 0,05%-ная водная эмульсия дельтаметрина по действующему веществу из расчета 15 мл на корову, обеспечивающей 6-часовую продолжительность защитного действия при КЗД больше 75%. Недостатком прототипа 3 является невозможность обработки диких табунных лошадей с вольным содержанием с расстояния 20–30 м путем распыления над стадом. Табунные лошади не подпускают к себе людей ближе 50–100 м, звук работающего двигателя внутреннего сгорания аэрозольного генератора также отпугивает косяки и табуны диких неприрученных лошадей.

Технической задачей заявляемого изобретения является разработка антистрессового способа защиты табунных лошадей от нападения кровососущих насекомых и имаго желудочно-кишечных оводов без опрыскивания животных инсектицидами. Технический результат решается тем, что защита табунных лошадей от массового нападения кровососущих насекомых и имаго желудочно-кишечных оводов лошадей выполняется путем создания для животных постоянных мест отдыха, где нет кровососущих насекомых и имаго оводов.

Технический результат решается тем, что защита табунных лошадей от массового нападения кровососущих насекомых и имаго желудочно-кишечных оводов выполняется путем создания для животных постоянных мест отдыха, где нет кровососущих насекомых и имаго оводов.

В устройстве защиты табунных лошадей от кровососущих насекомых и имаго желудочно-кишечных оводов имеется теневой навес, свободные доступы для входа в навес для животных, прилегающая территория вокруг теневого навеса с радиусом 50 м. Теневой навес и территория вокруг навеса регулярно обрабатываются аэрозольным туманом 1 раз в 3 дня с расстояния радиусом 50 м. При этом дисперсность аэрозольного тумана составляет 70–120 мкм, применяется 0,05%-ная водная эмульсия дельтаметрина по действующему веществу из расчета 10 л/га. Длина круга, по которому проходит оператор, составляет 314 м.

Дискуссия

Известно, что прямое опрыскивание продуктивных животных инсектицидами может вызывать негативные последствия. Исходя из вышеизложенного, необходимо разработать экологически безопасный способ защиты табунных лошадей от кровососущих насекомых и имаго желудочного овода лошадей. При массовом нападении членистоногих и оводов табунные лошади по положительной трофике поиска мест защиты и отдыха ежедневно собираются без участия человека в теневом навесе и на территории вокруг него с радиусом 50 м, где полностью отсутствуют кровососущие слепни, комары, мошки, мокрецы и имаго желудочно-кишечных оводов.

Выводы

Технической эффективностью предлагаемого изобретения является разработка антистрессового способа защиты табунных лошадей для предупреждения острых энтомозов и гастрофилеза лошадей, вызываемых при нападении кровососущих насекомых и имаго желудочно-кишечных оводов. Получен патент РФ 2788636.

Использованная литература

1. Калашников В.В., Лебедева Л.Ф., Иванов Р.В., Ковешников В.С., Зайцев А.М., Хомподоева У.И., Пермякова П.Ф., Ильин А.Н. Научные основы интенсификации воспроизводства табунных лошадей Якутии. Новосибирск, 2019. 144 с.
2. Потапова Н.К. Фауна кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) и особенности их распределения по регионам Якутии // Евразиатский энтомологический журнал. 2015. № 14 (2). С. 162-170.
3. Барашкова А.И. Кровососущие двукрылые насекомые (Insecta, Diptera: Tabanidae, Culicidae, Simuliidae) агроценозов Якутии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2017. 43 с.
4. Reshetnikov A.D., Barashkova A.I. Dynamics of Daily Activity of Gasterophilus (Diptera, Gasterophilidae) in Yakutia // Annals of Biology. 2020. N 36 (3). P. 466-469.

УДК 636.5.636.08

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

Селина Татьяна Викторовна (ORCID 0000-0002-4828-6277)

Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Омский аграрный научный центр»,
с. Морозовка, Омская область, Россия
E-mail: korm@sibniip.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по использованию голозерного ячменя в комбикормах перепелов родительского стада. По результату исследования установлено, что при скармливании перепелам экспериментальных комбикормов способствовало снижению себестоимости производства инкубационных яиц на 7,13%, за счет увеличения продуктивности перепелок-несушек на 11,38% и уменьшению затраты корма на 1 кг яйцемассы и на 10 яиц на 5,09 и 1,70% соответственно. При проведении балансового опыта установлено, что использование разработанного комбикорма птицей опытной группы увеличивало переваримость питательных веществ: сырого протеина – на 1,46%, сырой клетчатки – на 4,34%.

Ключевые слова: ячмень голозерный, перепела, комбикорм, сохранность, яйценоскость, себестоимость

БӨДӨНҮН АТА ҮЙҮРҮН АЗЫКТАНДЫРУУДА АРПАНЫН НАТЫЙЖАЛУУСУ

Селина Татьяна Викторовна (ORCID 0000-0002-4828-6277)

Сибирь канаттуулар илим-изилдөө институту – "Омск агрардык изилдөө борбору" федералдык мамлекеттик бюджеттик мекемесинин филиалы менен,
Морозовка, Омск облусу, Орусия
E-mail: korm@sibniip.ru

Аннотация. Макалада ата-энелердин бөдөнөлөрүнүн аралаш тоюттарында холозердүү арпаны колдонуу боюнча изилдөөлөрдүн жыйынтыктары келтирилген. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча бөдөнөлөрдү эксперименталдык аралаш тоюттар менен азыктандырууда инкубациялык жумурткаларды өндүрүүнүн өздүк наркын 7,13% га төмөндөтүүгө, туут бөдөнөлөрдүн түшүмдүүлүгүн 11,38% га көбөйтүүнүн жана 1 кг жумурткага жана 10 жумурткага тоюттун чыгымдарын тиешелүүлүгүнө

жараша 5,09 жана 1,70% га азайтууга өбөлгө түзгөндүгү аныкталды. Баланстык тажрыйбаны жүргүзүүдө эксперименталдык топтун канаттуулары тарабынан иштелип чыккан аралаш тоютту пайдалануу азык заттардын: чийки белоктун – 1,46% га жана чийки буланы – 4,34% га сиңирүүчүлүгүн жогорулаткандыгы аныкталган.

Негизги сөздөр: жылаңач арпа, бөдөнө, аралаш тоют, сактоо, жумуртка өндүрүү, өздүк наркы

EFFICIENCY OF USING HULLED BARLEY IN FEEDING QUAILS OF THE PARENT STOCK

Selina Tatyana Viktorovna (ORCID 0000-0002-4828-6277)

Siberian Research Institute of Poultry Farming – branch
of the Federal State Budgetary Institution "Omsk Agrarian Scientific Center",
Morozovka, Omsk region, Russia
E-mail: korm@sibniip.ru

Abstract. The article presents the results of studies on the use of naked barley in compound feed for quails of the parent stock. According to the results of the study, it was found that feeding quails with experimental compound feed contributed to a decrease in the cost of production of hatching eggs by 7.13%, due to an increase in the productivity of laying quails by 11.38% and a decrease in feed costs per 1 kg of egg mass and per 10 eggs by 5.09 and 1.70%, respectively. During the balance experiment, it was found that the use of the developed compound feed by the birds of the experimental group increased the digestibility of nutrients: crude protein – by 1.46%, crude fiber – by 4.34%.

Keywords: naked barley, quails, compound feed, livability, egg production, cost

Введение

Птицеводство как скороспелая и высокоэффективная отрасль дает возможность в короткие сроки увеличить производство продуктов птицеводства гораздо выше, чем в других отраслях животноводства. Кормление сельскохозяйственной птицы – один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли [1].

Поиск новых источников зерновых культур с высокой протеиновой и энергетической питательностью является актуальным. В настоящее время получены оригинальные сорта зерновых кормовых культур с повышенной протеиновой и энергетической питательностью. Подавляющее большинство сортов ячменя относится к группе пленчатых, которые не отличаются достаточным содержанием белка, аминокислот и других питательных веществ. В этом плане серьезную конкуренцию пленчатым сортам составляют голозерные сорта ячменя, отличающиеся высоким содержанием белка, незаменимых аминокислот и низкой концентрацией плохо переваримой клетчатки, что позволит создать оптимальное соотношение незаменимых аминокислот и протеина и, следовательно, добиться максимального прироста живой массы птицы [2, 3].

Ранее были проведены исследования, в которых оценивали эффективность использования зерна голозерного ячменя в комбикормах для перепелов, которые позволили повысить мясную продуктивность и снизить себестоимость продукции [4, 5].

Целью исследования является изучить влияние комбикормов с вводом голозерного ячменя на продуктивность перепелов родительского стада.

Материалы и методика исследований

Исследование проведено в Сибирском НИИ птицеводства на перепелах родительского стада породы радонежская. В возрасте 49 дней было сформировано две группы (контрольная и опытная) по 40 голов (10 самцов и 30 самок) в каждой. Группы сформированы по принципу аналогов (возраст, живая масса, состояние здоровья и развития) и содержались в клеточных батареях. Перепела контрольной группы получали основной рацион, опытной – комбикорм с вводом 10% голозерного ячменя на протяжении всего периода.

Условия содержания, параметры микроклимата, режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения во всех группах были одинаковые и соответствовали методическим рекомендациям по производству яиц и мяса перепелов в современных условиях. Полученные материалы обработаны статистически с использованием программы Microsoft Exel.

Результаты исследований и дискуссия

Перед проведением исследования изучили химический состав и питательность голозерного ячменя в лаборатории физиологии и биохимического анализа СибНИИП. В голозерном ячмене, выведенном селекционерами ФГБНУ «Омский АНЦ», содержалось: обменной энергии – 1286,44 кДж/100г, сырого протеина – 13,34%, кальция – 0,22%, фосфора – 0,51%, натрия – 0,05%, сырой золы – 2,08%, сырой клетчатки – 2,41%, сырого жира – 0,89%, а также аминокислот: лизина – 0,47%, метионина – 0,17%, цистина – 0,26%.

Стоимость 1 кг комбикорма снизилась на 0,67%, за счет замены 10% пшеницы на равную долю ячменя.

Причины выбытия в основном не связаны с кормовым фактором, что свидетельствует о том, что голозерный ячмень не оказывает отрицательного влияния на сохранность птицы (см. таблицу).

Результаты содержания перепелок-несушек за период 49–154 дн.

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	90,0	95,0
Живая масса самок в возрасте 154 дн., г	392 ± 10,07	403 ± 8,64
Живая масса самцов в возрасте 154 дн., г	354 ± 9,15	356 ± 17,06
Среднесуточное потребление корма, г/гол.	39,07	38,40
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	79,54	88,59
Интенсивность яйценоскости на начальную несушку, %	75,75	84,68
Затраты корма на 10 яиц, кг	0,59	0,58
Затраты корма на 1 кг яйцемассы, кг	3,14	2,98
Масса яйца, г	14,17 ± 0,36	14,24 ± 0,38
Яйцемасса, кг	33,81	37,85
Коэффициент переваримости:		
сырой протеин	87,29	88,75
сырой жир	87,12	85,28
сырая клетчатка	24,59	28,93
БЭВ	81,54	78,69
Оплодотворенность яиц, %	98,91	97,85
Выводимость яиц, %	80,59	82,78
Вывод молодняка, %	79,71	81,00

Использование комбикормов с 10% голозерного ячменя в кормлении перепелов не оказало отрицательного влияния на их живую массу. Живая масса самок и самцов опытной группы превышала контроль на 2,78 и 0,56% соответственно. При использовании опытного комбикорма среднесуточное потребление корма перепелами снижалось на 1,71%, продуктивность перепелок-несушек возросла: производство яиц на начальную несушку – на 9,05 шт., интенсивность яйценоскости – на 8,93%, это позволило получить яичной массы на 11,95% больше.

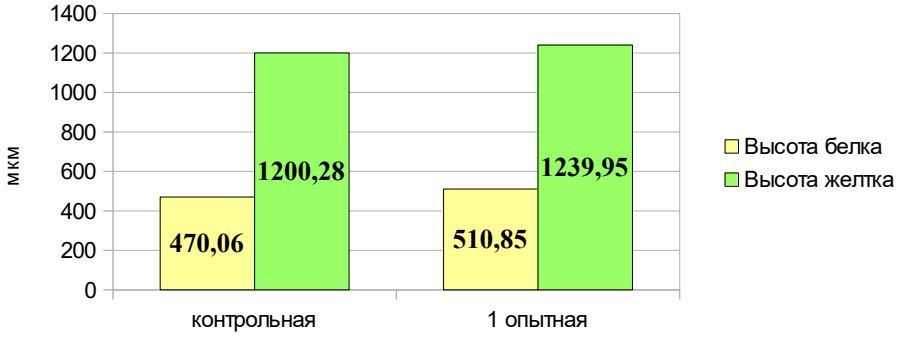
Использование комбикормов с голозерным ячменем положительно сказывалась на развитии репродуктивных органов. Так, абсолютная масса яичника с фолликулами разной стадии созревания составила 2,67% от живой массы против 1,67% в контроле, что обусловило более высокую яйценоскость.

В опытной группе за счет большей интенсивности яйценоскости и снижения среднесуточного потребления комбикорма уменьшились затраты корма на 1 кг яйцемассы и на 10 яиц на 5,09 и 1,70% соответственно. Средняя масса яиц опытной группы возросла на 0,49%.

Полученные данные продуктивности подтвердились проведенным физиологическим (балансовым) опытом. Использование голозерного ячменя в рационе способствовало интенсификации белкового и углеводного обменных процессов в организме. Так, переваримость в пищеварительном тракте перепелов опытной группы выше контроля: сырого протеина – на 1,46%, сырой клетчатки – на 4,34%, разница статистически значимая.

Одними из показателей качества инкубационных яиц являются высота белка и желтка. При сравнении этих показателей статистически значимые различия были установлены по высоте белка и желтка яиц опытной группы (см. рисунок), превышающие контроль на 8,68 и 3,31% ($p < 0,01$). Следовательно, использование голозерного ячменя повышает биологическую полноценность инкубационных яиц.

Качественный состав яиц опытной группы не различался и находился на уровне контроля, за исключением большего содержания каротиноидов в желтке яиц опытной группы, которое составило 10,48% мкг/г, что больше контроля на 6,93%.



Морфологические показатели перепелиных яиц

Увеличение морфологических и биохимических показателей инкубационных яиц указывает на улучшение их качества и влияет на эмбриональное развитие перепеленка. Выводимость яиц перепелов, получавших комбикорм с голозерным ячменем, была выше на 2,19%, вывод молодняка – на 1,29%.

Ввод в комбикорма 10% голозерного ячменя способствовал снижению себестоимости производства инкубационных яиц опытной группы (2,56 руб.) на 12,03% по сравнении с контрольной (2,91 руб.), в большей степени за счет меньшего потребления корма и лучшей яйценоскости.

Вывод

В результате проведенного исследования установлено, что голозерный ячмень можно использовать заменяя долю пшеницы, что позволяет снизить стоимость 1 кг комбикорма на 0,67%, увеличению продуктивности перепелок-несушек на 11,38%, снижению себестоимости производства инкубационных яиц на 12,03%.

Использованная литература

1. Махалов, А. Г. Конверсия питательных веществ у молодняка гусей, потреблявшего ячмень различных сортов // А. Г. Малахов // Научное обеспечение безопасности качества продукции животноводства: материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. 2019. С. 159-166.
2. Романова, О. В. Перспективы использования голозерного пигментированного ячменя сорта Гранал 32 в кормлении сельскохозяйственной птицы / О. В. Романова, К. А. Веккер, П. Н. Сапегин // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. 2019. С. 82-85.
3. Писарева, Е. В. Переваримость питательных веществ рациона при скармливании телятам голозерного ячменя / Е. В. Писарева, Э. И. Маматназимова // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. 2019. С. 70-74.
4. Селина, Т. В Голозерный ячмень в составе комбикормов для перепелок-несушек / Т. В. Селина, О. А. Ядрищенская, С.А. Шпынова, Е. А. Басова // Птица и птицепродукты. 2023. № 4. С. 24-26. DOI: 10.30975/2073-4999-2023-25-4-24-26.
5. Ядрищенская, О. А. Использование голозерного ячменя в комбикормах для перепелов / О. А.Ядрищенская, Т. В. Селина, С. А. Шпынова, Е. А. Басова // Эффективное животноводство. 2021. № 3 (169). С. 128-129. DOI: 10.24412/cl-33489-2021-3-128-129.

УДК 636.084.4

РАЗВИТИЕ МОЛОЧНО-МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА НА ОТДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Солошенко Владимир Андреевич (ORCID 0009-00004982-5140)[1],
Магер Сергей Николаевич (ORCID 0000-0003-3879-75-64)[1],
Адушинов Дмитрий Семенович (ORCID 0000-0002-6297-7760)[2],
Плешаков Владимир Александрович (ORCID 0009-0001-6679-4726)[3]

[1]Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий
Российской академии наук (СибНИПТИЖ СФНЦА РАН),
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
[2]Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,
Иркутск, Россия
[3]Ассоциация племенного мясного скотоводства Алтая (МяСПлеМ Алтая),
Барнаул, Россия

Аннотация. В статье представлен аналитический материал, содержащий совместные научные исследования головного Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства и региональных научных учреждений Сибири, посвященный проблемам увеличения производства продуктов животноводства в течение 93 лет. Эксперименты проводились по нескольким направлениям: кормопроизводства и кормоприготовления, кормления сельскохозяйственных животных, селекции молочного и мясного крупного рогатого скота, мелких животных, свиней и птицы. Базой научно-исследовательских работ являлись лаборатории институтов, поля и фермы племенных хозяйств и предприятий. Всего было создано 1 порода и 4 типа молочного скота, 5 типов мясного скота, 3 породы и 3 типа свиней, 3 породы и 1 тип овец, 2 породы рыб. В этот же период разрабатывались технологии производства молока, говядины, свинины, продуктов овцеводства, рыбы, куда вошли более 100 проектов, 35 технических новинок детализированные нормы кормления, 3 технологии приготовления кормов. Изложенные научные разработки обеспечили значительный рост продуктивности сельскохозяйственных животных, удой свыше 6 тыс. кг на корову, прирост молодняка на откорме в лучших предприятиях 900–1000 г в сутки. На фоне таких показателей стало заметным отставание отрасли кормопроизводства. Материалы статьи содержат перспективные научные направления в этой области, использование которых позволит полнее реализовать продуктивный потенциал улучшенных массивов мясного и молочного скота.

Ключевые слова: породы, типы, качество молока, качество говядины, жирные кислоты

СУТ БАГЫТЫНДАГЫ ЖАНА ЭТ БАГЫТЫНДАГЫ УЙ ЧАРБАСЫН ЕНУКТУРУУ АЛЫСКЫ РАЙОНДОРДО

Солошенко Владимир Андреевич (ORCID 0009-00004982-5140)[1],
Магер Сергей Николаевич (ORCID 0000-0003-3879-75-64)[1],
Адушинов Дмитрий Семенович (ORCID 0000-0002-6297-7760)[2],
Плешаков Владимир Александрович (ORCID 0009-0001-6679-4726)[3]

[1]Сибирь федералдык агробиотехнология илимий борбору,
Новосибирск, Орусия
[2]Атындагы Иркутск мамлекеттик агрардык университети А.А. Ежевский,
Иркутск, Орусия
[3]Алтай эт бирикмеси (МяСПлеМ Алтая),
Барнаул, Орусия

Аннотация. Макалада аналитикалык материалдар, анын ичинде 93 жылдан бери мал чарба продукциясын көбөйтүү маселелерине арналган Сибирь башкы илим-изилдөө жана долбоорлоо-технологиялык мал чарба институту менен Сибирдин аймактык илимий мекемелеринин биргелешкен илимий изилдөөлөрү берилген. Эксперименттер бир нече багыттар боюнча: тоют даярдоо жана тоют даярдоо, айыл чарба малдарын тоюттандыруу, сут жана эт багытындагы бодо малды, майда жандыктарды, чочколорду жана бакма канаттууларды тандоо боюнча жургузулду. Илимий-изилдее иштеринин негизин лабораториялык институттар, уй-булелук чарбалардын жана ишканалардын талаалары жана фермалары тузду. Жалпысынан сүт багытындагы бодо малдын 1 породасы жана 4 түрү, эт багытындагы бодо малдын 5 түрү, чочконун 3 породасы жана 3 түрү, койдун 3 породасы жана 1 түрү, балыктын 2 породасы түзүлгөн. Бул мезгилдин ичинде сут, уй эти, чочко этин, кой продуктыларын, балык вндуруу-нун технологиялары, анын ичинде 100ден ашык долбоор, 35 техникалык жацылык, тоюттандыруунун деталдуу нормалары, 3 тоют даярдоо технологиясы иштелип чыккан. Сунушталган илимий иштеп чыгуулар айыл чарба малынын продуктуулугун бир кыйла жогорулатууну камсыз кылды – 6 мицден ашык. Ар бир уйга суткасына 900–1000 граммдан, алдыцкы ишканаларда жаш малдын ейуне есушу. Мындай көрсөткүчтөрдүн фонунда кайра иштетүү өнөр жайында байкаларлык төмөндөө байкалган. Макаланын материалдарында бул багыттагы келечектүү илимий багыттар камтылган, аларды пайдалануу эт жана сүт багытындагы малдын продуктуу потенциалын толук ишке ашырууга мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: тукуму, түрү, сүт сапаты, уйдун сапаты, май кислоталары

DEVELOPMENT OF DAIRY AND BEEF CATTLE BREEDING IN REMOTE AREAS

Soloshenko Vladimir Andreevich (ORCID 0009-00004982-5140)[1],
Mager Sergey Nikolaevich (ORCID 0000-0003-3879-75-64)[1],
Adushinov Dmitry Semenovich (ORCID 0000-0002-6297-7760)[2],
Pleshakov Vladimir Alexandrovich (ORCID 0009-0001-6679-4726)[3]

[1]Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
[2]Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky,
Irkutsk, Russia
[3]Altai Association of Breeding Beef Cattle Breeding (MyaSPleM Altaya),
Barnaul, Russia

Abstract. The article presents an analytical material containing joint scientific research of the head Siberian Research and Design and Technological Institute of Animal Husbandry and regional scientific institutions of Siberia, devoted to the problems of increasing the production of animal products for 93 years. Experiments were carried out in several directions: feed production and preparation, feeding of farm animals, breeding of dairy and beef cattle, small animals, pigs and poultry. The base of research work was the laboratories of institutes, fields and farms of breeding farms and enterprises. A total of 1 breed and 4 types of dairy cattle, 5 types of beef cattle, 3 breeds and 3 types of pigs, 3 breeds and 1 type of sheep, 2 breeds of fish were created. In the same period, technologies for the production of milk, beef, pork, sheep products, fish were developed, which included more than 100 projects, 35 technical innovations detailed feeding standards, 3 feed preparation technologies. The stated scientific developments ensured a significant increase in the productivity of farm animals, a yield of over 6 thousand kg per cow, an increase in young fattening in the best enterprises of 900–1000 g per day. Against the background of such indicators, the lagging of the feed production industry has become noticeable. The materials of the article contain promising directions in this area, the implementation of which will make it possible to more fully realize the productive potential of improved masses of beef and dairy cattle.

Keywords: breeds, types, quality of milk, quality of beef, fatty acids

Одной из главных проблем, стоящих перед человечеством, является продолжительность жизни, по которой судят об уровне развития того или иного государства. К числу основных факторов, от которых зависит долголетие, относится полноценность питания, начиная с внутриутробного развития человека до глубокой старости [1]. В животноводстве это явление получило название «правило недоразвития» Н.П. Чирвинского и А.А. Малигонова, свидетельствующего о связи уровня и качества кормления с формированием организма, его тканей и органов и

распространяющегося на все живые организмы, в том числе человека. «При плохом питании, – писали они, – наиболее сильно отстают в развитии те части скелета, которые имеют наибольший коэффициент увеличения веса. Позже выяснилось, что этому закону подчинены рост и развитие не только всех тканей и органов, но и организма в целом» [2].

Исследования закономерностей развития животных касались в большей мере уровня их кормления и в меньшей степени качественных характеристик кормов и рационов и их взаимосвязи с качественной характеристикой животноводческой продукции (молока, мяса, шкур, шерсти и др.). Объясняется этот перекос в научной деятельности сельскохозяйственной науки огромным дефицитом продуктов животноводства, увеличение производства которых выдвигалось на первые позиции. Предпочтение на достижение этих целей отдавалось выведению своих или купле зарубежных породистых высокопродуктивных молочных, а позднее мясных пород крупного рогатого скота, свиней, овец, без учета условий кормления и содержания, что приводило к их вырождению, а не улучшению. Одновременного результата в селекционной и технологической деятельности, связанной с животноводством и кормопроизводством, не получалось из-за недостаточности финансирования как науки, так и производства.

Д.И. Менделеев [3] почти два века назад считал, что сельское хозяйство нуждается в гораздо больших капиталах, чем любая другая производственная отрасль. Он оказался прав. Подтверждение прозорливого ученого было получено буквально 10–15 лет назад на отраслях птицеводства и свиноводства, когда эти отрасли получили адекватные кредиты на приобретение высокопродуктивных животных, полнорационные комбикорма, технологичные фермы с современным оборудованием. Вместо «ножек Буша» и нежирной свинины население России с избытком получило дефицитную животноводческую продукцию. Это стало осуществимым благодаря научным разработкам зарубежных ученых, финансирование которых из государственного бюджета было в разы больше, чем российских. Нельзя сказать, что на этом научная работа закончилась, качественные характеристики продукции, получаемой на промышленных комплексах, оставляют желать лучшего, особенно ее вкусовые качества. Потребители мяса и молока предпочитают продукцию частного сектора или фермерских хозяйств, что свидетельствует о несовершенстве промышленных технологий. Появились отдельные научные исследования, раскрывающие роль микроорганизмов в метаболизме обменных процессов и их взаимосвязи с качеством кормов, окружающей средой и получаемой животноводческой продукцией [4].

Учитывая, что значительная часть территории России относится к зоне рискованного земледелия, то ориентир на зарубежные сорта, породы, технологии, проекты целесообразно подвергать апробации в наших условиях, существенно отличающихся по всем регионам.

Геополитическая обстановка требует: создания независимых производств сельскохозяйственного направления – основных продуктов питания и сырья для получения одежды, лекарств, строительных материалов, благо что страна обладает достаточными для этого ресурсами.

Старейший институт Сибирского региона СибНИПТИЖ, созданный в 1930 г., оценивая сложившиеся тенденции в сельском хозяйстве, корректирует направления исследований в соответствии с запросами потребителей. В настоящее время отмечается возросшее потребление энергии и основных питательных веществ (белка и легкодоступных углеводов) высокопродуктивными коровами, что неизбежно привело к увеличению в структуре кормовых рационов доли зерновых кормов до 45–60%. Такой тип кормления не может быть приемлемым для жвачных животных в течение длительного периода времени, так как не обеспечивает оптимальных условий развития и работы симбионтной микрофлоры и микрофауны преджелудков, а значит и эффективного усвоения основных питательных веществ.

Перспективным направлением в нормализации пищеварения у жвачных животных с одновременным улучшением вкусовых качеств их продукции может быть создание кормовых добавок нового поколения, направленных на создание благоприятных условий для микробиома и улучшающих переваривание кормов невысокого качества, соломы и других отходов полеводства, а также перестоявших естественных травостоев при продленном выпасе. Учитывая важность поставленной проблемы, к работе подключились Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН (ИХТТМ СО РАН), производственное объединение «Сиббиофарм», оказывая теоретическую, финансовую и производственную помощь. Подготовлены к испытаниям опытные партии новых кормовых добавок, включающих ферментные композиции, набор рубцовых микроорганизмов, комплекс недорогих легкодоступных углеводов, вариант защищенной мочевины, стимуляторы иммунной системы.

Предполагается создание эффективной системы кормопроизводства, в которой будут преобладать высококачественные корма искусственной сушки на основе региональных зеленых конвейеров длительного использования. Целесообразно провести сравнительную биолого-экономическую оценку рационов, насыщенных фуражным зерном (пшеницей с низкими хлебопекарными качествами) и альтернативным рационом из гранул или брикетов зеленых сеяных культур (люцерна, рожь озимая, мальва и других перспективных видов растений). Такой вариант использования пашни может быть выгоден с точки зрения насыщения дефицитных рационов витаминами, легкодоступными углеводами, ценными белками, нормализующих обменные процессы у животных и улучшающих качество продукции. Условия выращивания упомянутых выше зеленых культур гораздо благоприятнее, чем для пшеницы, а цены на эту продукцию выше, чем на зерновые.

В случае получения положительного результата может быть в корне изменена структура производства кормов для животноводства. Вместо низкокачественного сена и доминирующей в рационах мягкой пшеницы эффективнее использовать зеленые корма искусственной сушки, убранные в оптимальную фазу вегетации и биологически более ценные, чем силос и сенаж или плесневелый корм в рулонах, называемых сеном. Структурную клетчатку для животных можно получать из качественной соломы, сочетая ее с вышеупомянутой кормовой добавкой нового поколения, что изменит численность и объемы пожаров, а также потери животных от заболеваний, вызванных нарушением обменных процессов при высоких дозах концентратов в рационах. На практике уже используют искусственно высушенные зеленые корма в гранулированном или брикетированном виде на высокопродуктивных животных всех видов преимущественно за рубежом, востребована эта продукция и на мировом рынке. Несколько лет используют новую технологию сушки зеленых растений в Воронежской области, продукцию которых покупают ряд регионов России. Оборудование для сушки зеленой массы начали производить несколько предприятий из отечественных комплектующих. Технология выгодно отличается от старой, основанной на сжигании солярки в АВМ, как по энергозатратам, так и режимам сушки.

Усилиями фундаментальной и прикладной науки по совершенствованию технологии сушки зеленых растений можно осуществить прорыв в сельскохозяйственном производстве России, обладающей огромными земельными и энергетическими ресурсами. Даже в условиях зон рискованного земледелия наша страна может стать лидером в производстве «золотого» корма, определяющего уровень продуктивности сельскохозяйственных животных, и улучшить качество молока, мяса, яиц, характерных для промышленных технологий, особенно с безвыгульным содержанием.

Активное наращивание продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных во всем мире привело к закономерному результату, установленному биологической наукой. Рост продуктивности, как правило, сопровождается угнетением воспроизводительных функций. Наглядно эта закономерность проявилась у голштинской породы. В молочных стадах с удоем более 7–8 тыс. кг на корову за лактацию выход телят сократился до 76 телят на 100 коров, а их продуктивное долголетие или возраст выбытия составил 2,67 отела [5]. Предполагается, что негативные изменения происходят и с качеством молока и развитием молодняка. Глубокие аналитические исследования о состоянии молочных и мясных стад с мониторингом и прогнозами развития пород является прерогативой науки, управление и координацию которой должны осуществлять профессионалы.

Мясное скотоводство для зон рискованного земледелия, занимающих более 50% всей территории России, может стать основой подъема экономики удаленных малонаселенных регионов, «кормильцем» работников добывающих предприятий, катализатором зон оседлости малообжитых мест. Отрасль специализированного мясного скотоводства вызвала интерес у государства в начале 1970-х годов. В этот период по настоящее время Сибирский институт животноводства совместно с региональной наукой и племенными предприятиями создал 5 мясных типов герефордского, симментальского и казахского белоголового скота, основанных на местном аборигенном скоте и улучшенного зарубежными производителями. Одним из удачных сочетаний оказались: сибирские симменталы с немецкими мясными симменталами с последующим скрещиванием с улучшенными герефордами (рис. 1, 2). Полученные гибриды обладают высокой адаптационной способностью, энергией роста, хорошими материнскими качествами, спокойным нравом, семя которых имеется в племпредприятиях Сибири.

Рис. 1. Бычок (живая масса в 20 мес. – 705 кг; мать – сибирский симментал, отец – немецкий симментал)

Рис. 2. Герефорд-симментальский гибрид

Выводы

Апробация наследуемости перечисленных признаков позволит положить начало формированию отечественной отрасли мясного скотоводства в восточных регионах России вне зависимости от мирового рынка. Значительная часть изложенных предложений уже реализована в хозяйствах ассоциации «МяСПлеМ Алтая» (КФК «Наука»,

ООО «Фарм», ООО «Лебяжье») Алтайского края. Используемые технологии обеспечивают реализацию мясного потенциала на уровне 900–1100 г в сутки, однако уровень рентабельности в хозяйствах не превышает 18–20%, что свидетельствует о несоответствии цен на энергоресурсы биоклиматическому потенциалу региона.

Использованная литература

1. Яшина М.Л. Здоровое питание населения России: реалии и перспективы [Электронный ресурс]. Экономические исследования – 2023.
2. Кравченко Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1973.
3. Красников Г.Я., Макаров Н.А. Российская академия наук: 300 лет истории. М., 2024. Т. 2.
4. Лисицын А.Б., Шумкова И.А. Жирные кислоты: значение для качества мяса и питания человека. М., 2002. 42 с.
5. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П. и др. Передовые практики в отечественном племенном животноводстве: научный аналитический обзор. М., 2018.

УДК 639.122:614.31

АНАЛИЗ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФИТОДОК® КАРНИТИН»

Сорокина Екатерина Сергеевна (ORCID 0009-0001-6081-284X),
Фадеева Варвара Андреевна,
Бачинская Валентина Михайловна

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина,
Москва, Россия

Аннотация. В статье представлена микробиологическая оценка яиц, полученных от перепелов Техасской породы. Исследования показали, что использование кормовой добавки не оказало влияния на уровень микробиологической обсемененности.
Ключевые слова: перепел, кормовая добавка, яйцо

"ФИТОДОК ТУКУМ КАРНИТИН" ТОЮТ КОШУМЧАСЫН ПАЙДАЛАНУУ МЕНЕН БӨДӨНӨ ПРОДУКЦИЯСЫНЫН МИКРОБИОЛОГИЯЛЫК КООПСУЗДУГУН ТАЛДОО

Сорокина Екатерина Сергеевна (ORCID 0009-0001-6081-284X),
Фадеева Варвара Андреевна,
Бачинская Валентина Михайловна

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина,
Москва, Орусия

Аннотация. Макалада Техас тукумундагы бөдөнөнүн жумурткаларына микробиологиялык баа берилген. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, тоют кошумчасын колдонуу микробиологиялык уруктануунун деңгээлине эч кандай таасир эткен эмес.
Негизги сөздөр: бөдөнө, тоют кошумчасы, жумуртка

ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL SAFETY OF QUAIL PRODUCTION WITH THE USE OF FEED ADDITIVE "FITODOK® CARNITINE"

Sorokina Ekaterina Sergeevna (ORCID 0009-0001-6081-284X),
Fadeeva Varvara Andreevna,
Bachinskaya Valentina Mikhailovna

FSBEI HE Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin,
Moscow, Russia

Abstract. This article presents a microbiological assessment of food products obtained from Texas quails, specifically eggs. The studies found that the feed additive did not affect the indicators of microbiological contamination.
Keywords: quail, feed additive, egg

Введение

Птицеводство – одна из самых динамично развивающихся отраслей, занимающая в нашей стране ведущее место по обеспечению населения мясом и яйцом [1]. Для получения высоких результатов при выращивании и максимальной реализации продукции перепелов необходимым условием является полноценное кормление [2].

В последние годы рынок перепеловодства демонстрирует активный рост благодаря целевым программам развития птицеводства, запланированным до 2020 г. Интерес к созданию перепелиных хозяйств обусловлен растущим спросом на продукцию. В настоящее время емкость рынка перепелиных яиц в стране составляет примерно 140–145 млн шт. в год [3]. Яичная продукция перепелов содержит в несколько раз больше биологически активных веществ (лизоцима) и ферментов, нафтохинонов, ретинола, рутина, тиамина, рибофлавина, железа, кобальта

и других биометаллов [4]. Тем не менее развитие птицеводства существенно ограничивается высокой стоимостью кормов и нехваткой кормового протеина. В связи с этим становится особенно важным поиск новых кормовых ресурсов, содержащих достаточное количество белка [5].

Кормовые добавки – это препараты для поддержания и улучшения здоровья и продуктивности птицы. К ним можно отнести: витаминно-минеральные добавки, незаменимые аминокислоты, ферменты, антиокислители, подкислители, комплексы растительных экстрактов, пробиотики и др.

Каждая кормовая добавка должна отбираться по принципу отсутствия негативного влияния, опыта применения на малом поголовье птицы, фиксирования основных производственных показателей (сохранность, привес, конверсия корма).

Цель – провести санитарно-микробиологическое исследование яиц после применения кормовой добавки «ФИТОДОК® Карнитин».

Задачи: провести исследования по биобезопасности продукции перепеловодства при применении кормовой добавки отечественного производства.

Материалы и методы исследования

Работа была проведена на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина.

Объектом исследования послужили яйца перепела Техасской породы. Перед экспериментом были созданы контрольная и две опытные группы, в каждую из которых входило по 20 гол. птиц в возрасте 30 дней.

Перепелам 1-й и 2-й опытной группы в вакуумные поилки добавляли премикс «ФИТОДОК® Карнитин» от компании ООО «АВЗ ФАРМ». В состав препарата входят следующие компоненты. L-карнитин – натуральное вещество, играющее ключевую роль в обмене жирных кислот. Он способствует транспортировке жирных кислот в митохондрии клеток, где они используются для выработки энергии. Также положительно влияет на сердечно-сосудистую систему и общее состояние здоровья птицы. Бетаин гидрохлорид – химическое соединение, производное бетаина, который является аминокислотой. Он улучшает пищеварение, поддерживает здоровье печени и участвует в обмене гомоцистеина. DL-метионин – синтетическая форма аминокислоты метионина, содержащая как D-, так и L - формы. Метионин является незаменимой аминокислотой, поддерживающей здоровье печени, участвующей в детоксикации и положительно влияющей на уровень гомоцистеина в крови. Инозитол – углевод, относящийся к группе сахаров и являющийся важным компонентом клеточных мембран. Он играет ключевую роль в регуляции клеточных сигналов, поддержании здоровья нервной системы и метаболизме инсулина.

В соответствии с инструкцией по применению, перепела 1-й опытной группы получали кормовую добавку из расчета 3 мл/л воды (14 дней), 2-я получала ту же самую концентрацию, но 28 дней. В ходе проведения эксперимента соблюдались все нормы клеточного содержания, а точнее, температурный режим, освещение и длина светового дня (табл. 1).

Таблица 1

Схема эксперимента

Группа	Число перепелов, гол.	Рацион
Опыт 1	20	Основной рацион + «ФИТОДОК® Карнитин» в дозе 3 мл/л воды с 30 до 43 суток
Опыт 2	20	Основной рацион + «ФИТОДОК® Карнитин» в дозе 3 мл/л с 30 до 57 суток
Контроль	20	Основной рацион без премикса

Источник: составлено авторами

В совокупности было отобрано от птиц 60 яиц. Санитарно-микробиологическая оценка проводилась в соответствии с ГОСТ 32149–2013 «Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы микробиологического анализа», ГОСТ 10444.15–94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», ГОСТ 31659–2012 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Результаты исследования

Итоги микробиологического исследования яиц перепелов контрольной и опытных групп представлены в табл. 2.

В исследуемых образцах перепелиных яиц нами не обнаружено патогенной и условно-патогенной микрофлоры.

Таблица 2

Показатели микробиологических исследований яиц перепелов

Показатель	Допустимые значения	Фактический результат исследования		
		Контроль	Опыт 1	Опыт 2
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 100	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в том числе *Salmonella*	Не допускается в 125 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Источник: составлено авторами

Дискуссия

В рамках исследований препарата «ФИТОДОК® Карнитин» мы и другие авторы затрагивали различные аспекты использования кормовых добавок, что выявляет как сходства, так и различия в подходах и результатах. В частности, работа Н.С. Павлова, Г.И. Павленко, Д.А. Дроздова и Н.А. Бричко под названием «Эффективность ФИТОДОК® Карнитина для нормализации функций нервной системы и поведенческих показателей при интоксикации кадмием и свинцом» акцентирует внимание на значимости кормовых добавок для здоровья и продуктивности животных. Исследования подчеркивают необходимость обеспечения безопасности продукции и оценки влияния добавок на организм.

Тем не менее различия между исследованиями также заметны. В нашей работе основной акцент сделан на микробиологической безопасности яиц перепелов, тогда как работа Павлова и его коллег фокусируется на воздействии «ФИТОДОК® Карнитин» на нервную систему и поведенческие реакции беспородных белых крыс-самцов при интоксикации тяжелыми металлами. Это исследование имеет важное значение в контексте экологических проблем и воздействия токсичных веществ на здоровье животных [6].

Выбор темы о микробиологической безопасности продукции перепеловодства обусловлен растущим интересом к качеству и безопасности пищевых продуктов. Перепела, как быстрорастущие птицы с высоким потенциалом для производства яиц, содержат множество биологически активных веществ. В условиях современного рынка необходимо не только увеличить объем производства, но и обеспечить безопасность продукции для потребителей [7].

Кроме того, в условиях нехватки кормового протеина и высокой стоимости кормов требуется искать новые подходы к кормлению, которые поддерживают здоровье птиц и повышают их продуктивность. Исследование влияния кормовой добавки «ФИТОДОК® Карнитин» на микробиологическую безопасность яиц перепелов вносит вклад в развитие безопасного и эффективного производства в перепеловодстве.

Таким образом, несмотря на различия в объектах исследования и фокусах, обе статьи подчеркивают важность научного подхода к выбору кормовых добавок и их влиянию на здоровье животных и качество продукции. Результаты проведенных исследований подтверждают значимость кормовых добавок в современном животноводстве, акцентируя внимание на их роли в улучшении здоровья животных и повышении микробиологической безопасности продукции.

Выводы

Микробиологическая безопасность перепелиных яиц при использовании премикса «ФИТОДОК® Карнитин» в дозе 3 мл/л воды сроком 14 и 28 дней соответствует ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Использованная литература

1. Бочарова, П. А. Влияние кормовых добавок на аминокислотный состав яиц перепелов / П. А. Бочарова, В. М. Бачинская, Н. А. Бачинская // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2023. № 4 (48). С. 495-500. DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202304016.
2. Fadeeva, V. A. Influence of a combined antiparasitic drug on meat productivity and quail meat amino acid composition / V. A. Fadeeva, E. S. Sorokina, V. M. Bachinskaya // 13–14 мая 2024 г. 2024. P. 553-557.
3. Akdemir, Fatih & Köseman, Abdurrahman & Şeker, Ibrahim. (2019). Alchemilla vulgaris effects on egg production and quality expressed by heatstressed quail during the late laying period // South African Journal of Animal Science. 49: 857. DOI 10.4314/sajas.v49i5.8.
4. Мезенцева, С. В. Влияние кормовой добавки Биокальций на биохимический статус крови перепелов / С. В. Мезенцева, М. В. Лазарева, Л. Н. Стацевич // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2022. № 4 (65). С. 153-159. DOI 10.31677/2072-6724-2022-65-4-153-159.
5. Ветеринарно-гигиеческая оценка качества перепелиных яиц при использовании кормовой добавки «Принаровская» / Е. М. Белорусская, А. Ф. Кузнецов, И. В. Иванова, И. С. Яковлев // Международный вестник ветеринарии. 2019. № 4. С. 106-110.
6. Эффективность Фитодок® Карнитина для нормализации функций нервной системы и поведенческих показателей при интоксикации кадмием и свинцом / Н. С. Павлова, Г. И. Павленко, Д. А. Дроздов, Н. А. Бричко // Химия и АПК: актуальные вопросы и научные достижения: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А.Г. Малахова, Москва, 17–18 июня 2024 г. М.: Мос. гос. акад. вет. медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, 2024. С. 256-262.
7. Sorokina, E. S. Prevention of heterakidosis in quails with a broad-spectrum antiparasitic drug «Praziver». Determination of the effect of anthelmintics on the safety indicator of quail eggs / E. S. Sorokina, V. A. Fadeeva, V. M. Bachinskaya // 13–14 мая 2024 г. 2024. P. 525-529.

УДК 636.5.636.08

ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМОВ С ЛЬНОМ МАСЛИЧНЫМ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ

Ядрищенская Ольга Алексеевна (ORCID 0000-0003-0307-0859)

Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Омский аграрный научный центр», с. Морозовка, Омская область, Россия
E-mail: korm@sibniip.ru

Аннотация. Установлено, что замена в комбикормах перепелок-несушек подсолнечного масла на льняное и использование льняной муки как источника белка и энергии позволило при одинаковом содержании питательных веществ в яйце изменить жирнокислотный состав, увеличить содержание α-линоленовой жирной кислоты на 2,5 и 6,4%, докозагексаеновой – на 0,5%, снизить содержание линолевой кислоты на 1,4 и 3,2%. Использование продуктов переработки льна в рационе перепелов позволяет регулировать соотношение жирных кислот, тем самым усиливать диетические свойства перепелиных яиц.

Ключевые слова: комбикорма, лен, масло, мука, жирнокислотный состав, качество яиц

БӨДӨНӨ ЖУМУРТКАСЫНЫН САПАТЫНА МАЙ ЗЫГЫР АРАЛАШ ТОЮТТУН ТААСИРИ

Ядрищенская Ольга Алексеевна (ORCID 0000-0003-0307-0859)

Сибирь канаттуулар илим-изилдөө институту – «Омск агрардык изилдөө борбору» федералдык мамлекеттик бюджеттик илимий мекемесинин филиалы,
Морозовка, Омск облусу, Орусия
E-mail: korm@sibniip.ru

Аннотация. Бөдөнөлөрдүн тоютундагы күн карама майын зыгыр майы менен алмаштыруу жана жумурткадагы бирдей азык курамы менен май кислотасынын курамын өзгөртүүгө мүмкүндүк берген белок жана энергия булагы катары зыгыр FL колдонуу, альфа-линолен май кислотасынын курамы 2,5 жана 6,4% increased, докозагексаено кислотасы 0,5% by жана линол кислотасы 1,4 жана 3,2% by төмөндөгөн. Бөдөнөлөрдүн диетасында зыгыр иштетүүчү каражаттарды колдонуу май кислоталарынын катышын жөнгө салууга, ошону менен бөдөнөнүн жумурткаларынын диеталык касиеттерин жогорулатууга мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: курама тоют, зыгыр, май, ун, май кислотасынын курамы, жумурткanын сапаты

EFFECT OF COMPOUND FEED WITH FLAXSEED OIL ON THE QUALITY OF QUAIL EGGS

Yadrischenskaya Olga Alekseevna (ORCID 0000-0003-0307-0859)

Siberian Research Institute of Poultry Farming – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk Agrarian Scientific Center",
Morozovka village, Omsk region, Russia
E-mail: korm@sibniip.ru

Abstract. It was found that the replacement of sunflower oil in the feed of laying quails with flaxseed oil and the use of flaxseed flour as a source of protein and energy allowed, with the same nutrient content in the egg, to change the fatty acid composition, the content of alpha-linolenic fatty acid increased by 2.5 and 6.4%, docosahexaenoic acid – by 0.5% and linoleic acid decreased by 1.4 and 3.2%. The use of flax processing products in the diet of quails allows you to regulate the ratio of fatty acids, thereby enhancing the dietary properties of quail eggs.

Keywords: compound feed, flax, oil, flour, fatty acid composition, egg quality

Введение

В последние годы особый интерес диетологов вызывают продукты, богатые полиненасыщенными жирными кислотами ряда ω-3, прежде всего α-линоленовой (C18:3), эйкозапентаеновой (C20:5) и докозагексаеновой (C22:6) кислот, которые полезны и необходимы человеку [1, 2].

Мировой тенденцией является производство функциональных продуктов питания на основе сырья аграрно-промышленного комплекса с прижизненным формированием функциональных свойств. Птицеводство, практически единственная отрасль, способная в короткие сроки обеспечить население функциональными продуктами питания животного происхождения. Наиболее доступным из белковых продуктов животного происхождения для всех слоев населения являются яйца и мясо птицы [3–8].

Обогащение продукции птицеводства важным источником полезных жиров для человека может быть достигнуто за счет обеспечения их целенаправленным кормлением на основе включения в рацион птицы кормовых ингредиентов, полученных на основе семян сельскохозяйственных культур. Такими сельскохозяйственными культурами являются сорта льна масличного. В нашей стране с 2005 г. в ГОСТ Р 52349 семена льна – источник основных функциональных ингредиентов. После промышленной переработке семян получают масла и муку, богатые α-линоленовой кислотой, которая относится к ПНЖК класса омега-3, а мука – дополнительно полноценным белком [9, 10].

Однако наряду с ценными биологически активными веществами содержатся некрахмалистые полисахаридов, которые плохо перевариваются в организме птицы, для снижения негативного влияния на организм птицы и для более эффективного использования питательных веществ рационов комбикорма обогащают ферментными препаратами [11].

Рядом исследований установлено положительное влияние масличных культур на показатели продуктивности птицы и рентабельность производства птицеводческой продукции [12–16]

Актуальность исследований заключается в разработке способа использования продуктов переработки льна масличного в кормлении перепелок-несушек для получения яиц с прижизненным формированием функциональных свойств.

Материалы и методика исследований

Исследования выполнены в Сибирском НИИ птицеводства на перепелах породы радонежская с 56–196-дневного возраста. Было скомплектовано три группы по 42 гол. в каждой. Подопытные группы сформированы по принципу аналогов согласно схеме исследования (табл. 1).

Таблица 1

Схема исследования

Группа	Особенность кормления
Контрольная	Комбикорм с подсолнечным маслом
1-я опытная	Комбикорм с льняным маслом
2-я опытная	Комбикорм с 15% льняной муки

Условия содержания, параметры микроклимата (режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения) во всех группах были одинаковые. Кормление птицы осуществлялось вручную, доступ к воде свободный.

Перепела содержались на полнорационных комбикормах, нормирование питательных веществ осуществлялось в соответствии с рекомендуемыми нормами потребности в элементах питания для возраста 7 недель и старше, с учетом фактической питательности сырья, которую определяли в лаборатории физиологии и биохимического анализа СибНИИП по общепринятым методикам.

Опыт проводился с использованием методик зоотехнических, физиологических, морфологических, биохимических, статистических методов исследований и современных лабораторных приборов.

Лабораторные исследования по определению жирнокислотного состава проводились в Федеральном бюджетном учреждении здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области»: кормового сырья льняной муки и масла – в начале опыта; перепелиное яйцо в начале, через месяц после использования опытных комбикормов и в конце опыты – по 20 яиц из группы.

Результаты исследований и дискуссия

Продукты переработки льна масло и мука отличались высоким уровнем эссенциальных жирных кислот, большим содержанием α-линоленовой кислоты, относящейся к классу ω-3 полиненасыщенных жирных кислот (табл. 2). Так, по сравнению с подсолнечным маслом в льняном содержалось больше α-линоленовой кислоты на 39,6% и меньше линоленовой кислоты на 37,4%. По распределению полиненасышенных жирных кислот в продуктах переработки льна масличного, в льняной муке их содержании на 2,13% меньше по сравнению с льняным маслом, но несмотря на это в общем количестве α-линоленовой кислоты было больше на 9,70%.

Таблица 2

Жирнокислотный состав кормового сырья, %

Кислоты	Подсолнечное масло	Льняное масло	Льняная мука
Насыщенные В том числе:	11,4	10,5	12,4
миристиновая С14:0	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1
пальмитиновая С16:0	6,30 ± 0,4	5,8 ± 0,4	5,9 ± 0,4
стеариновая С18:0	4,20 ± 0,4	4,3 ± 0,4	6,1 ± 0,4
арахиновая С20:0	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4
бегеновая С22:0	0,7 ± 0,4	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4
Мононенасыщенные: олеиновая С18:1	19,5 ± 1,4	18,3 ± 1,3	21,3 ± 1,5
Полиненасыщенные В том числе:	68,8	71,0	66,1
линолевая С18:2	67,5 ± 2,2	30,1 ± 2,1	15,5 ± 1,1
линоленовая С18:3n3	1,3 ± 0,4	40,9 ± 2,2	50,6 ± 2,2

Использование продуктов переработки льна в составе полнорационного комбикорма изменяла его структуру. Так, при вводе льняного масла пропорционально заменялось подсолнечное, стоимость комбикорма не изменилось и составляла 25,43 руб./кг. При использовании 15% льняной муки снижали долю сои полножирной на 12% и подсолнечного масла на 1,5%, при этом увеличили долю шрота подсолнечного на 5%, стоимость комбикорма снизилась на 9,21%. Питательность опытных комбикормов была на уровне с контрольной группой, за исключением линолевой кислоты содержание которой, снижалось на 1,79–3,46%. Высокое содержание линолевой кислоты в комбикормах контрольной группы объясняется большим содержанием ее в подсолнечном масле – 67,5% против 30,1 и 15,5% в продуктах переработки льна масличного.

При использовании разработанных комбикормов было установлено, что зоотехнические показатели контрольной и опытных групп находились на сопоставимом уровне. Отмечено лишь несколько меньшее среднесуточное потребление корма (на 5,38%) и большая яйценоскость (на 3 яйца). По затратам корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы в опытных группах отмечалось снижение в 1-й опытной на 2,63 и 0,27%, во 2-й – на 9,85 и 1,92% по сравнению с контрольными показателями – 0,71 и 3,65 кг.

Морфологический методы оценки качества яиц позволяет получить их количественную характеристику. Установлено, что использование продуктов переработки льна масличного в комбикормах перепелов промышленного стада не оказало существенного влияния на составные части яиц. Так в яйцах перепелов подопытных групп относительная масса белка составляла 59,37–59,52%, желтка – 30,23–30,79%, скорлупы – 9,87–10,09%. Отмечено, что одни из показателей, характеризующий качество пищевого яйца количество единиц Хау опытных групп увеличивался на 0,4–1,3 ед.

По результатам биохимического анализа установлено, что содержание протеина в белке яйца контрольной, 1-й и 2-й опытных групп составило 10,62; 10,81 и 10,69%, в желтке – 15,36; 15,16 и 15,03% соответственно. Замена в комбикормах перепелок-несушек подсолнечного масла на льняное и использование льняной муки как источника белка и энергии позволило при одинаковом содержании липидов в желтке яйца (32,63–32,75% в 100 г) изменить жирнокислотный состав (табл. 3).

Таблица 3

Жирнокислотный состав перепелиных яиц, %

Кислота	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Миристиновая С14:0	0,5±0,2	0,4±0,2	0,5±0,2
Пальмитиновая С16:0	25,4±0,9	23,6±0,9	22,5±0,9
Пальмитолеиновая С16:1	4,2±0,4	3,9±0,4	3,6±0,4
Маргариновая С17:0	0,3±0,2	0,3±0,2	0,3±0,2
Стеариновая С18:0	7,9±0,5	8,2±0,5	8,4±0,5
Олеиновая С18:1	36,0±0,9	36,8±0,9	35,9±0,9
Цис-вакценовая С 18:1 11-цис	2,0±0,4	2,0±0,4	1,8±0,4
Линолевая С18:2	19,2±0,5	17,8±0,5^{b}	16,0±0,5^{b}
α-линоленовая С18:3n3	1,9±0,4	4,4±0,4^{c}	8,3±0,5^{c}
γ-линоленовая С18:3n6	0,2±0,2	менее 0,2	менее 0,2
Арахидоновая С20:4	1,3±0,4	1,0±0,2	0,7±0,2
Эйкозапентаеновая С20:5	менее 0,2	менее 0,2	0,4±0,2
Докозапентаеновая С 22:5	0,4±0,2	0,4±0,2	0,4±0,2
Докозагексаеновая С 22:5	0,7±0,2	1,2±0,4^{a}	1,2±0,4^{a}

Примечание. Разница с контрольной группой: a – $p < 0,05$; b – $p < 0,01$; c – $p < 0,001$.

Скармливание перепелам комбикормов с продуктами переработки льна масличного обусловило повышение депонирования в яйце α-линоленовой жирной кислоты в 1-й опытной на 2,5%, во 2-й опытной – на 6,4% ($p < 0,001$), докозагексаеновой – на 0,5% ($p < 0,05$) и снижение линолевой кислоты на 1,4 и 3,2% ($p < 0,01$) соответственно. Результаты исследования показали, что использование изучаемых кормовых добавок увеличивает содержание основных видов жирных кислот класса ω-3. Увеличение позволило нормализовать баланс полиненасыщенных жирных кислот ω-6:ω-3, приближая его 1:1. Соотношение жирных кислот класса ω-6:ω-3 в образцах перепелиных яиц контроля составляло 10:1, тогда как в опытных – 1,9:1 и 4,0:1, что является оптимальным для физиологии здоровых людей. Использование кормовых рационов с продуктами переработки льна масличного позволяет регулировать соотношение жирных кислот, тем самым повышая потребительские качества перепелиного яйца.

Вывод

Использование продуктов переработки семян льна масличного (масло и мука) в полнорационных комбикормах для перепелок-несушек обогащает продукцию (яйцо) важными жирами для человека. Увеличивается содержание α-линоленовой жирной кислоты класса ω-3 на 2,5–6,4% и тем самым нормализуют баланс полиненасыщенных жирных кислот приближая соотношение ω 6:ω 3, 1:1.

Использованная литература

1. Питание и здоровье в Европе: новая основа для действий // Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия. № 96. 506 с.
2. Мировая статистика здравоохранения // Публикация ВОЗ. 2010. 178 с.
3. Münch, S. Strategien zur Entwicklung neuer funktio-neller Fleischezeugnisse / S. Münch // Meat Science. 2006; 74: 219–229.
4. Гаязова, А. О. Перспективы разработки функциональных продуктов питания / Гаязова А. О., Губер Н. Б., Попова М. А., Лукиных С. В., Гаврилова Е. В. // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 7. № 3. С. 41–45.
5. Антипова, Л. В. Биотехнологический потенциал веслоноса в получении продуктов питания функционального назначения / Антипова Л. В. // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических

воззрений: сб. науч. статей и докл. X Междунар. науч.-техн. конф., Воронеж, 1-2 июля 2022 г. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий, 2022. С. 325-329.
6. Кавтарашвили, А. Ш. Производство функциональных яиц. Сообщ. II: Роль селена, цинка и йода обзор / А. Ш. Кавтарашвили, И. Л. Стефанова, В. С. Свиткин, Е. Н. Новоторов // Сельскохозяйственная биология. Сер.: Биология животных. 2017. Т. 52, № 4. С. 700-715.
7. Павлова, Г. В. Функциональные продукты в питании человека: перспективы и рекомендации по использованию / Павлова Г. В., Ботникова Е. А., Бывальцева В. А. // Концепт. 2016. № 10. С. 167–173.
8. Даниелян, И. С. Обогащение мясных паштетов функциональным ингредиентом / И. С. Даниелян, А. А. Дьякова, А. А. Юдина // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы IV Междунар. науч. конф. Кемерово, 2016. С. 291-292.
9. Пащенко, Л. П. Функциональные свойства семян масличного льна / Пащенко Л. П., Коваль Л. А., Пащенко В. Л. // Успехи современного естествознания. 2006. № 10. С. 98-99.
10. Чернакова, О. В. Льняная мука и экстракт льняного семени как обогащающие компоненты молочного продукта / Чернакова О. В., Забодалова Л. А. // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке: сб. материалов 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (Махачкала, 30 августа 2013 г.). Махачкала, 2013. С. 40-44.
11. Torok V.A., Ophel-Keller K., Loo M., Hughes R.J. Application of methods for identifying broiler chicken gut bacterial species linked with increased energy metabolism // Appl Environ Microbiol. 2008. Vol. 74 (3). P. 783–791.
12. Фисинин, В. И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. 2016. № 4. С. 14-17.
13. Басова, Е. А. Масличные культуры выращенные на территории Заподной Сибири / Басова Е. А., Ядрищенская О. А., Шпынова С. А., Селина Т. В., Полянская В. В. // Птицеводство. 2021. № 7-8. С. 16-21.
14. Селина, Т. В. Продукты переработки семян рыжика в комбикормах перепелов / Селина Т. В., Ядрищенская О. А., Шпынова С. А., Басова Е. А. // Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения-19», посвященной 110-летию М.А. Гендельмана. 2023. С. 291-294.
15. Жиенбаева, С. Т. Использование рыжикового жмыха в кормлении сельскохозяйственной птицы / Жиенбаева С. Т., Ермуканова А. М. // Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвящ. Дню хлеба и соли. Саратов, 2021. С. 78-82.
16. Зарудный, В. А. Влияние масла семян сурепицы в комбикормах для цыплят-бройлеров на состав липидов тушки и органолептические показатели жареного мяса / В. А. Зарудный // Птица и птицепродукты. 2022. № 4. С. 40-43.

УДК 636.2.082.252

ОЦЕНКА ИНБРЕДНОСТИ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Яранцева Светлана Борисовна (ORCID 0000-0002-5630-1350)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: yarantsevasb@sfsca.ru

Аннотация. Объект исследования – массив скота голштинизированной черно-пестрой породы с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Цель исследований – оценить степень инбридированности животных в стаде и выявить влияния степени инбридинга на количественные и качественные показатели продуктивности коров. Анализ опытных животных (191 коров от 28 быков-производителей) показал, что в среднем удельный вес аутбредных коров составляет 28,3%, остальные 71,7% оказались инбредными в различной степени. Из животных, полученных в результате родственного разведения, основную долю занимают коровы с отдаленным и умеренным инбридингом – соответственно 53,4 и 17,8%. Коэффициент инбридинга отцов коров находился на уровне 3,99–9,48%, т.е. все используемые быки-производители получены в результате умеренного инбридинга.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, инбридинг, черно-пестрая порода, быки-производители, коровы, молочная продуктивность, живая масса

ГОЛШТИНИЗАЦИЯЛАНГАН УЙЛАРДЫН ТУКУМУН БААЛОО КАРА-АЛА АСЫЛ ТУКУМ

Яранцева Светлана Борисовна (ORCID 0000-0002-5630-1350)

Сибирь федералдык агробиотехнология илимий борбору Россия Илимдер Академиясы,
Краснообск, Новосибирская облус, Орусия
E-mail: yarantsevasb@sfsca.ru

Аннотация. Изилдөөнүн объектиси-сүт өндүрүмдүүлүгүнүн жогорку генетикалык потенциалы бар гольштинизацияланган кара-ала породадагы мал массиви. Изилдөөнүн максаты-үйүрдөгү жаныбарлардын инбридинг даражасын баалоо жана уйлардын өндүрүмдүүлүгүнүн сандык жана сапаттык көрсөткүчтөрүнө инбридинг даражасынын таасирин аныктоо. Тажрыйбалуу жаныбарларды талдоо (191 уйдан 28 Бука) орточо алганда, асыл тукум уйлардын салыштырма салмагы 28,3%, калган 71,7% ар кандай деңгээлде тукумсуз экени аныкталган. Тектеш асылдандыруудан алынган жаныбарлардын негизги үлүшүн алыскы жана орточо инбридинги бар уйлар ээлейт-тиешелүүлүгүнө жараша 53,4 жана 17,8%. Уй аталарынын инбридинг коэффициенти 3,99–9,48% деңгээлинде болгон, Б.А. бардык колдонулган асыл тукум букалар орточо инбридингдин натыйжасында алынган.

Негизги сөздөр: бодо мал, инбридинг, кара жана түстүү тукум, асыл тукум букалар, уйлар, сүт өндүрүү, тирүү масса

EVALUATION OF HOLSTEIN INBREEDINGOF BLACK AND WHITE COWS

Yarantseva Svetlana Borisovna (ORCID 0000-0002-5630-1350)

Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: yarantsevasb@sfsca.ru

Abstract. The object of research is an array of livestock of holstinized black-and-white breed with a high genetic potential for dairy productivity. The purpose of the studies is to assess the degree of inbreeding of animals in the herd and to identify the effects of the degree of inbreeding on the quantitative and qualitative indicators of cow productivity. An analysis of experimental animals (191 cows from 28 bulls) showed that on average the proportion of outbred cows is 28.3%, the remaining 71.7% were inbred to varying degrees. Of the animals obtained as a result of related breeding, the main share is occupied by cows with remote and moderate inbreeding - 53.4 and 17.8%, respectively. The inbreeding rate of cow fathers was at 3.99–9.48%, meaning all bulls used are from moderate inbreeding.

Keywords: cattle, inbreeding, bulls, cows, dairy productivity

Введение

Основной задачей современного скотоводства является увеличение молочной продуктивности коров. Ведется целенаправленная селекция пород скота на повышение удоя. При этом применяется как внутрилинейное разведение, так и кросс линий [1, 2].

Для ускорения селекции крупного рогатого скота в настоящее время применяют геномную оценку быков-производителей. В результате выявляют выдающихся быков-лидеров пород, от которых получают по всему миру более 1,0 млн потомков [3]. От этих отцов в следующем поколении оставляют для осеменения маточного поголовья ограниченное количество самых лучших сыновей и внуков [4]. Все это приводит к увеличению родственных связей в популяции голштинской породы, т.е. повысилась инбредированость стад.

Инбридинг как селекционный прием применяется для сохранения в популяции наследственных особенностей продуктивности выдающегося быка-производителя [5, 6]. Главное требование к инбридингу – его целесообразность.

В результате в стадах накапливается большой массив маточного поголовья с различными степенями инбридинга, что в свою очередь, наряду с накоплением генов выдающихся животных, приводит к инбредной депрессии у потомков из-за повышения гомозиготности по летальным и снижающим жизнеспособность генам [7–9]. Инбредная депрессия наиболее ярко проявляется по признакам с не высокой степенью наследуемости, таким как удой, интенсивность роста, воспроизводительная способность, устойчивость к заболеваниям и т.д. [8–11].

Интенсивный отбор быков-лидеров породы привел к тому, что в настоящее время из четырех генеалогических линий в голштинской породе широко разводятся лишь линии Уес Идеала 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998.

При массовом использовании быков-улучшателей для искусственного осеменения маточного поголовья необходимо учитывать как метод составления родительских пар, так и степень инбридинга в стадах.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены по данным зоотехнического и племенного учета в ОС «Элитная» Новосибирского района Новосибирской области на 191 коровах голштинизированной черно-пестрой породы.

Коэффициенты инбридинга у коров рассчитаны по формуле Райта-Кисловского и выражены в процентах. В связи с его величиной коровы были разделены на следующие группы:

1 – аутбредные животные (коэффициент от 0 до 0,19%);
2 – отдаленный инбридинг (коэффициент от 0,2 до 1,56%);
3 – умеренный инбридинг (коэффициент от 1,57 до 12,4%);
4 – тесный инбридинг (коэффициент от 12,5 до 25%).

Результаты исследования

Анализ 191 коров стада показал, что в среднем удельный вес аутбредных коров составляет 28,3%, остальные 71,7% оказались инбредными в различной степени. Из животных, полученных в результате родственного разведения, основную долю занимают коровы с отдаленным и умеренным инбридингом – соответственно 53,4 и 17,8%. Одно животное выведено в результате тесного родственного разведения.

Изучено влияние интенсивности инбредности животных с молочной продуктивностью коров в разные возрастные периоды (табл. 1).

В результате исследований не выявлено достоверных различий между инбредными и аутбредными коровами по молочной продуктивности за первую, вторую и полновозрастную лактацию.

По результатам первой лактации животные, полученные в результате родственного и неродственного разведения, практически не различались по удою, содержанию жира и белка в молоке. У инбредных коров старшего возраста удой оказался ниже на 334,5 кг, содержание жира меньше на 0,07%, белка меньше на 0,04%, чем у аутбредных сверстниц (2-я лактация). В результате влияние инбредной депрессии у коров отдаленного и умеренного инбридинга за 3-ю лактацию удой понизился на 237,7 кг, а содержание жира оказалось выше на 0,14% по сравнению с аутбредными коровами.

Большое значение для селекционной работы в стаде имеет повторяемость результатов по признакам молочной продуктивности в ряде лактаций. Для этого были рассчитаны коэффициенты корреляций между селекционируемыми признаками (табл. 2).

Таблица 1

Влияние типа подбора на молочную продуктивность коров

Тип подбора	*n*	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Белок, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг
1-я лактация						
Аутбридинг	45	6637,2 ± 199,4	4,04 ± 0,05	3,20 ± 0,01	226,71 ± 7,34	212,56 ± 6,78
Инбридинг:	146	6648,7 ± 94,2	4,05 ± 0,03	3,18 ± 0,01	269,24 ± 4,07	211,81 ± 3,28
умеренный	34	6723,3 ± 215,1	4,08 ± 0,05	3,20 ± 0,02	274,49 ± 9,63	215,42 ± 7,48
отдаленный	111	6617,5 ± 105,1	4,05 ± 0,04	3,17 ± 0,01	267,43 ± 4,48	210,40 ± 3,65
близкий	1	7583	3,84	3,24	291,19	245,69
2-я лактация						
Аутбридинг	25	7861,2 ± 306,2	4,09 ± 0,07	3,21 ± 0,02	320,15 ± 12,48	253,39 ± 10,95
Инбридинг:	101	7526,7 ± 130,1	4,02 ± 0,03	3,17 ± 0,01	302,40 ± 5,54	239,69 ± 4,42
умеренный	27	7286 ± 228,1	4,13 ± 0,07	3,18 ± 0,02	301,71 ± 10,55	232,91 ± 8,06
отдаленный	73	7619,5 ± 158,6	3,98 ± 0,04	3,17 ± 0,01	302,59 ± 6,64	242,28 ± 5,33
близкий	1	7252,0	4,22	3,13	306,03	226,99
3-я лактация						
Аутбридинг	15	7643,1 ± 307,8	3,92 ± 0,09	3,17 ± 0,03	299,13 ± 12,76	242,12 ± 9,84
Инбридинг:	60	7405,4 ± 160,6	4,06 ± 0,04	3,16 ± 0,01	301,63 ± 6,84	235,40 ± 5,43
умеренный	19	7232,8 ± 249,1	4,04 ± 0,08	3,16 ± 0,02	294,48 ± 11,00	230,33 ± 8,12
отдаленный	40	7510,5 ± 209,0	4,08 ± 0,05	3,17 ± 0,01	305,71 ± 8,77	238,46 ± 7,12
близкий	1	6479,0	4,12	3,15	266,94	204,09

Таблица 2

Повторяемость результатов по признакам молочной продуктивности в ряде лактаций

Показатель	Коэффициент корреляции между		
	1-й и 2-й лактацией	2-й и 3-й лактацией	1-й и 3-й лактацией
Удой, кг	+0,28	+0,17	+0,34
Содержание жира, %	+0,29	+0,56	+0,44
Содержание белка, %	+0,33	+0,13	-0,06

Взаимосвязь между удоем за ряд лактаций оказалась положительной, а коэффициент корреляции варьировал от 0,17 до 0,34. Аналогичная ситуация оказалась и с положительно направленной взаимосвязью по содержанию жира в молоке коров. Наиболее высокий коэффициент корреляции оказался между показателями за 2-ю и 3-ю лактации (+0,56). Повторяемость содержание белка в молоке коров в ряде лактаций имело разнородное направление взаимосвязи: наивысшей (r = 0,33) она оказалась по результатам 1-й и 2-й лактаций, наименьшей (r = –0,06) – по результатам 1-й и 3-й лактаций.

Дискуссия

Степень инбридинга отцов установлена по ИАС «Селекс» Плинор и международной базе племенных животных Canadian Dairy Network. В результате анализа установлено, что коэффициент инбридинга у отцов коров в стаде по данным ИАС «Селекс», оказался значительно ниже, чем в программе Canadian Dairy Network (международной базе племенных животных). Как видно из табл. 1, у части быков не выявлено родственного разведения, в то время как по международной базе инбредность отцов находилась на уровне 3,99–9,48%, т.е. все используемые быки-производители получены в результате умеренного инбридинга. Все продвинутые селекционеры учитывают при подборе родительских пар коэффициент инбридинга из базы Canadian Dairy Network.

Хотелось бы отметить, что в программе «Быки. РФ» нет данных по степени инбредности у каждого конкретного быка. Считаю необходимо дополнить данную базу информацией по коэффициенту инбридинга быков, используемых для искусственного осеменения маточного поголовья.

Выводы

При селекции крупного рогатого скота в отдельных племенных стадах важно уделять внимание степени накопленного инбридинга. Для более точного выявления родственного разведения, в каждой базе данных отдельных хозяйств в программе ИАС «Селекс» необходимо углублять родословные маточного поголовья, как минимум до

родоначальника ветви в каждой конкретной генеалогической линии. А используемых быков-производителей желательно привязывать к родоначальникам линий.

Благодарности

Выражаю большую признательность руководству и специалистам ОС «Элитная» Новосибирской области за возможность проведения научных исследований на животных стада голштинизированной черно-пестрой породы.

Использованная литература

1. Кузнецов, В. М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза / В. М. Кузнецов. Киров, 2000. 66 с.
2. Любимов, А. И. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2014. № 1. С. 42–45.
3. Смарагдов, М. Г. Полногеномная оценка инбридинга у молочного скота / М. Г. Смарагдов, А. А. Кудинов // Достижения науки и техники АПК. 2019. № 6. С. 5–53.
4. Doekes, H. Inbreeding depression due to recent and ancient inbreeding in Dutch Holstein-Friesian dairy cattle / H. Doekes, R. Veerkamp, P. Bijma1 et al. // Genetics Selection Evolution. 2019. N 51. P. 1–18.
5. Pryce, J. E. Identification of genomic region associated with inbreeding depression in Holstein and Jersey dairy cattle // J.E. Pryce, M. Haile-Marian, V. T. Goddard // Genetics Selection Evolution. 2014. N 46. P. 71.
6. Howard, J. T. Inbreeding in the genomic era: Inbreeding, inbreeding depression, and management of genomic variability / J.T. Howard, J. E. Pryce, C. Baes, C. Maltecca // Journal of Dairy Science. 2017. N 100. P. 1–16.
7. Донник, И. М. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производству / И. М. Донник, О. Г. Лоретц, М. Ю. Севостьянов и др. // Аграрный вестник Урала. 2013. № 6. С. 6–8.
8. Юдин, В. М. Роль родственного подбора в совершенствовании продуктивных и наследственных качеств крупного рогатого скота // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 50–56.
9. Любимов, А. И. Инбридинг в селекции черно-пестрого скота Удмуртской Республики / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Зоотехния. 2012. № 10. С. 2–3.
10. Недашковский, И. С. Оценка влияния уровня инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинизированной популяции черно-пестрой породы / И. С. Недашковский, А. А. Сермягин, Т. В. Богданова и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 7. С. 17–22.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 636:611:575:636.9

МОРФОСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОРИЧНЫХ ОРГАНОВ ИММУНОГЕНЕЗА У ДИКИХ КАБАНОВ

Арбаев Кубан Султанович (ORCID 0000-0003-3910-5283),
Амиракулов Марасулбек Маараимбекович (ORCID 0000-0002-2432-4670),
Лыхина Людмила Юрьевна (ORCID 0000-0002-9371-8278),
Ажыбеков Бактыбек Сейитбекович (ORCID 0000-0002-7079-6791),
Карабаева Расида Косоровна (ORCID 0000-0001-5845-8020),
Ишенбаева Светлана Нарынбековна (ORCID 0000-0002-0056-9366),
Споткай Светлана Евгеньевна (ORCID 0000-0003-4990-4206),
Айбеков Арген Айбекович (ORCID 0009-0000-3353-3928)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Целью исследований является определение морфофункциональных особенностей органов иммунногенеза при изучении селезенки, лимфатических и гемолимфатических узлов у диких кабанов азиатского подвида (*Sus scrofa nigripes*). Анатомо-гистологическими методами выявлялись макро- и микроскопические структуры данных органов. При макроморфологии селезенки, лимфатических и гемолимфатических узлов определяли цвет, форму и консистенцию, идентичных участков, а при микроскопии исследовали стромальнопаренхиматозную структуру, морфофункциональное состояние лимфоидных отделов. Полученные данные позволят расширить знания по биологии диких животных, в частности по макро- и микроморфологии органов, будут использованы в анатомо-гистологических исследованиях и практической работе ветеринарных врачей и биологов, занимающихся функциональной, экологической и сравнительной морфологией органов животных.

Ключевые слова: кабан, селезенка, лимфатические узлы, трабекулы, красная и белая пульпа, лимфоидные узлы, Т- и В-клетки

ЖАПАЙЫ КАМАНДАРДЫН ИММУНОГЕНЕЗИНИНЭКИНЧИЛИК ОРГАНДАРЫНЫН МОРФОСТРУКТУРАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Арбаев Кубан Султанович (ORCID 0000-0003-3910-5283),
Амиракулов Марасулбек Маараимбекович (ORCID 0000-0002-2432-4670),
Лыхина Людмила Юрьевна (ORCID 0000-0002-9371-8278),
Ажыбеков Бактыбек Сейитбекович (ORCID 0000-0002-7079-6791),
Карабаева Расида Косоровна (ORCID 0000-0001-5845-8020),
Ишенбаева Светлана Нарынбековна (ORCID 0000-0002-0056-9366),
Споткай Светлана Евгеньевна (ORCID 0000-0003-4990-4206),
Айбеков Арген Айбекович (ORCID 0009-0000-3353-3928)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Изилдөөнүн максаты жана тапшырмалары болуп, азия түрчөсүнө кирген жапайы камандын (*Sus scrofa nigripes*) көк боорун, лимфа жана гемолимфа бездерин изилдөөнүн астында иммуногенездик органдарынын морфоструктуралык жана морфофункциялык өзгөчөлүктөрүн аныктоо саналат. Анатомиялык-гистологиялык ыкмаларды колдонуу менен бул органдардын макро- жана микроскопиялык түзүмдөрү аныкталды. Макроморфологияда көк боордун, лимфа жана гемолимфа бездеринин түсү, формасы жана консистенциясы, окшош жерлери, ал эми микроскопияда стромалык-паренхиматоздук түзүмү, лимфоидтик бөлүгүнүн морфофункциялык абалы изилденди. Алынганмаалыматтаржапайы жаныбарлардын биологиясы боюнча, атап айтканда органдардын макро- жана микроморфологиясы боюнча билимди кеңейтүүгө мүмкүндүк берет, о.э. жаныбарлардын органдарынын функциялык, экологиялык жана салыштырмалуу морфологиясы боюнча алектенген ветеринардык врачтардын жана биологдордун анатомиялык-гистологиялык изилдөөлөрүндө жана практикалык иштеринде колдонулат.

Негизги сөздөр: каман, көк боор, лимфа бездери, трабекулдар, кызыл жана ак пульпа, лимфоидтик түйүндөр, Т- жана В-клеткалар

MORPHO-STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF SECONDARYORGANS IMMUNE SYSTEM OF WILD BOARS

Arbaev Kuban Sultanovich (ORCID 0000-0003-3910-5283),
Amirakulov Marasulbek Maaraimbekovich (ORCID 0000-0002-2432-4670),
Lykhina LyudmilaIurievna (ORCID 0000-0002-9371-8278),
Azhybekov Baktybek Seyitbekovich (ORCID 0000-0002-7079-6791),
Karabaeva Rasida Kosorovna (ORCID 0000-0001-5845-8020),
Ishenbayeva Svetlana Narynbekovna (ORCID 0000-0002-0056-9366),
Spotkay Svetlana Evgenievna (ORCID 0000-0003-4990-4206),
Aibekov Argen Aibekovich (ORCID 0009-0000-3353-3928)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The aim of the research is to determine the morphofunctional features of the organs of immunogenesis in the study of the spleen, lymph nodes and hemolymph nodes in wild boars of the Asian subspecies (*Sus scrofa nigripes*). Anatomical and histological methods revealed macro- and microscopic structures of these organs. During macromorphology of the spleen, lymph nodes, and hemolymphatic nodes, the color, shape, and consistency of identical sections were determined, and microscopy examined the stromal parenchymal structure and morphofunctional state of the lymphoid sections. The data obtained will expand knowledge on the biology of wild animals, in particular on macro- and micromorphology of organs, and will be used in anatomical and histological studies and the practical work of veterinarians and biologists involved in the functional, ecological and comparative morphology of animal organs.

Keywords: wild boar, spleen, lymph nodes, trabeculas, red and white pulp, lymphoid follicles, T and B cells

Введение

Дикий кабан крупное животное, приносящее большое количество приплода, обладает достаточно сильным иммунитетом, поэтому болеют редко. В настоящее время признано, что дикий кабан является прямым предком и близким родственником всем известным породам домашних свиней. По сравнению с дикими сородичами домашние свиньи обладают биологически полезными качествами. Их используют в виде объектов в биомедицинских и биолого-ветеринарных экспериментах (Капанадзе, 2006; Ашуев, 2007; Зайцева, 2012; Каландарова, 2018). Особое место занимает научное направление изучение иммунной системы свиней, поскольку она играет важную роль в организме этих животных (Каландарова, 2018). В отличие от других домашних животных свиньи претерпели наименьшие генетические изменения. Известно, что состояние иммунной системы зависит как от наследственных, так и от индивидуально сформированных механизмов защиты, зависящих от условий обитания (Шубина, 2015).

У животных иммунная система представляет собой комплекс органов, тканей и клеток, имеющих сложное строение и выполняющих специфические функции. Без знания морфологии органов иммуногенеза невозможно судить о работе органов и тканей иммунной системы. Необходимо знать, какую роль иммунная система выполняет в механизме развития патологии и на этой основе разрабатывать профилактику и лечение различных заболеваний.

В настоящее время исследования в области иммунологии животных достигли значительных результатов. Учеными накоплен большой научный материал по строению лимфоидных органов и их систем у домашних животных. Много научных работ посвящено изучению лимфоидных органов и тканей иммуногенеза у домашних свиней (Пестова, 2009; Козлов, 2009; Шубина, 2011, 2013; Irgashev, 2020). В то же время лимфоидные органы и ткани животных дикой фауны, в том числе кабана, остаются практически неизученными (Панфилов, 2005; Колина, 2018; Yepim, 2019). Доступная нам литература по морфологическим показателям селезенки и лимфатического узла у кабанов практически отсутствует, и это является для нас актуальной проблемой изучения.

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования является изучение макро- и микроструктуры вторичных лимфоидных органов (селезенки, лимфатических и гемолимфатических узлов) азиатского кабана.

Материалы и методы исследования

Обработка научных данных проводилась на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, гистологии и патологии факультета ветеринарной медицины им. А. Алдашева в КНАУ им. К.И. Скрябина. Нами были проведены исследования селезенки и лимфатических узлов у кабанов азиатского подвида (рис. 1). Материалы для исследования были взяты во время отстрела диких животных по лицензии, полученной от Департамента охраны и рационального использования природных ресурсов Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР в научных целях.

Органы животных подвергались детальному макроскопическому осмотру, где определялись синтопия, форма, цвет и консистенция. При этом кусочки органов фиксировались в 10% водном растворе нейтрального формалина, с последующей заливкой в парафин, изготовлением блоков исрезов толщиной 4–5 мкм с использованием санного микротома «pfm Slide 4004M» (Германия). Окраску проводили гематоксилином и эозином для общего анализа структур органов. Коллагеновые волокна окрашивали гистохимическим методом Ван-Гизона.

Результаты исследования

Селезенка кабана – длинный, узкий, непарный паренхиматозный орган. Консистенция упругая, темно-красного цвета (рис. 2). При разрезе на поверхности видны серо-белые точечные образования. Основа селезенки представлена стромой и пульпой.

Рис. 1. Дикий кабан после отстрела

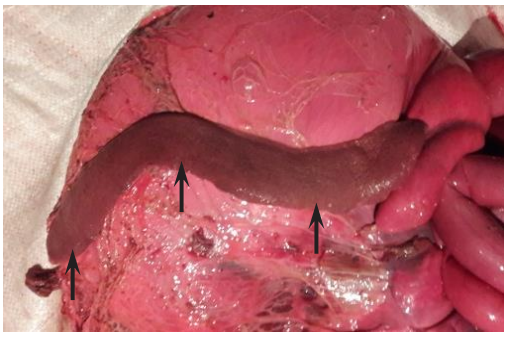


Рис. 2. Макроскопическая картина селезенки

Гистологическое строение стромы представляет собой капсулу органа и трабекулярную систему, которая отходит от капсулы и образует строму или опорную систему. Паренхима органа представлена белой и красной пульпой. Белая пульпа образует периартериальные диффузные инфильтраты – округлые, округло-овальные, грушевидные, удлиненные по форме, это клетки лимфоидной ткани, представляющие собой лимфоидные узлы. Т-зона белой пульпы органа находитсявокруг артерий в виде диффузного инфильтрата, состоящего из малых лимфоцитов. В-зона представлена белой пульпой и располагается она вблизи Т-зависимой зоны (рис. 3). Лимфоидные фолликулы имеют выраженный светло-окрашенный центр, а также маргинальную и мантийную зоны (рис. 4).

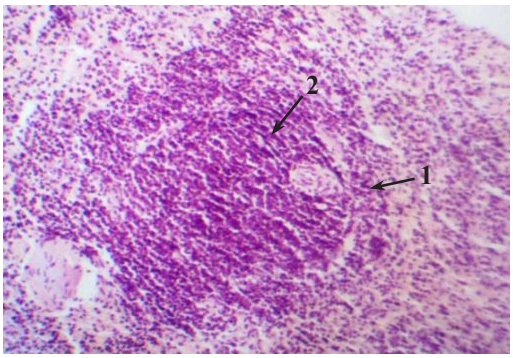


Рис. 3. Т- (*1*) и В- (*2*) зоны селезенки. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 400

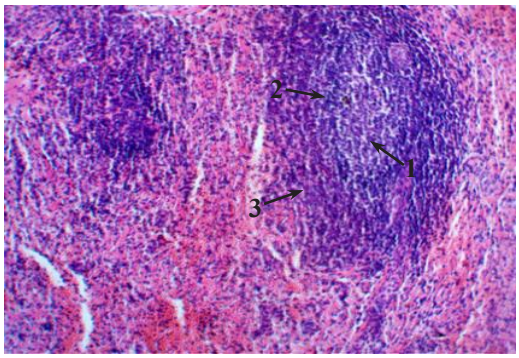


Рис. 4. Селезенка. Светлая – центральная (*1*), мантийная (*2*) и краевая (*3*) зоны. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 400

Другая группа лимфоидных фолликулов образует плотное скопление клеток без выраженных зон (рис. 5) и третий тип лимфоидных фолликулов представлен рыхло заселенными лимфоидными клетками (рис. 6).

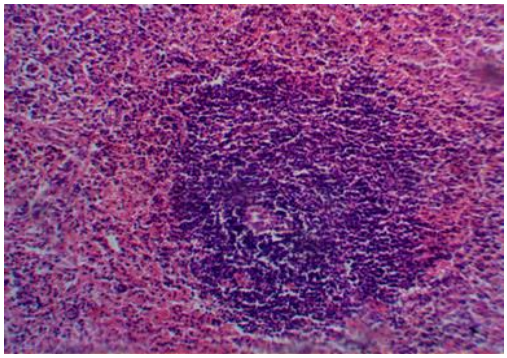


Рис. 5. Селезенка. Все зоны не определяются. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 400

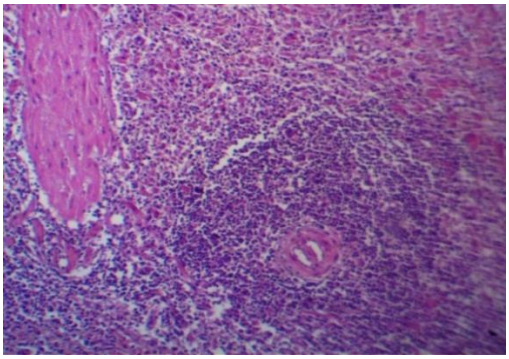


Рис. 6. Селезенка. Лимфоидные клетки расположены рыхло. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 400

Функционально они подразделяются на: лимфоидные фолликулы, которые активно функционируют, это фолликулы с четко выраженным светлым центром маргинальной и мантийной зонами. Далее отмечаются лимфоидные фолликулы, которые находятся в относительном покое, т.е. фолликулы без выраженных зон и лимфоидные фолликулы, которые вновь образуются, где лимфоциты располагаются рыхло. Красная пульпа представлена синусами и тяжами. Из-за большого количества эритроцитов она окрашивается в красный цвет. На отдельных участках наблюдается скопление эритроцитов с примесью лимфоцитов. Здесь встречаются макрофаги, лимфоциты и плазматические клетки. В капсуле органа и трабекулах, а также незначительно вокруг стенок сосудов выявляются эластические волокна светло-красного цвета, коллагеновые волокна ярко-красного цвета.

Лимфатические узлы имеют различную форму, плотную консистенцию, на разрезе их периферия темно-коричневого цвета, а центральная часть серо-белого цвета (рис. 7). Строма лимфатического узла представлена капсулой и трабекулами, которые окрашены в ярко-красный цвет. Паренхима органа разделяется на корковое и мозговое вещество. Корковая зона подразделяется на В-зависимую зону и Т-зависимую подзону, которая расположена под капсулой органа (рис. 8) и представляет собой скопление лимфоидных фолликулов разной конфигурации и размера. Активно функционирующие фолликулы представляют собой образования с четко выраженным светлым центром, маргинальной и мантийной зонами.

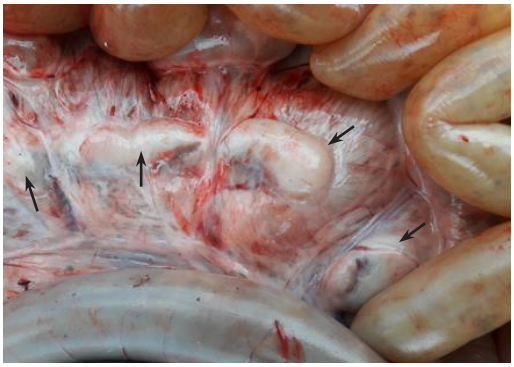


Рис. 7. Кишечные лимфатические узлы

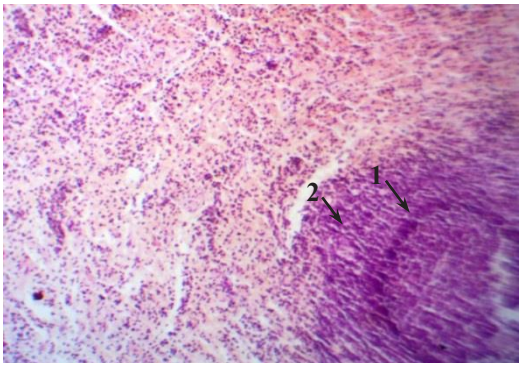


Рис. 8. Лимфатический узел. Т-зона или мантийная зона (*1*) и маргинальная зона (*2*). Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 400

Другая группа лимфоидных фолликулов в состоянии относительного покоя – этифолликулы без выраженной зоны разделения, а третья группа лимфоидных фолликулов – это новообразованные мелкие фолликулы (рис. 9). Паракортикальная или так называемая Т-зависимая зона представлена диффузным скоплением лимфоцитов и расположена под В-зависимой зоной, а это малые, средние и крупные лимфоциты, плазматические клетки и макрофаги. Мозговое вещество представлено синусами и тяжами пульпы, ретикулярной и лимфоидной тканью, где эластические волокна в большом количестве находятся в капсуле, трабекулах, в стенках кровеносных сосудов. Коллагеновые волокна в большом количестве встречаются в капсуле и трабекулах (рис. 10) и незначительно вокруг кровеносных сосудов.

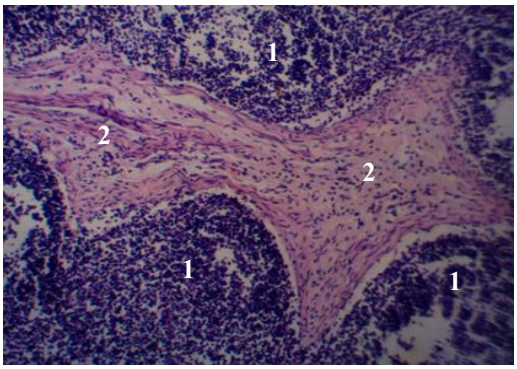


Рис. 9. Лимфоидные фолликулы (*1*) и трабекулы (*2*). Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 400

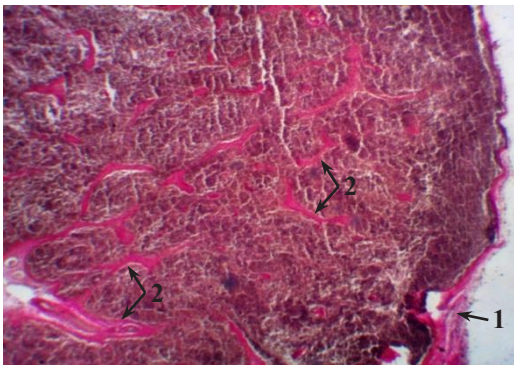


Рис. 10. Лимфатический узел. Коллагеновые волокна ярко-красного цвета, капсула (*1*) и трабекулы (*2*). Окраска по Ван-Гизону, увеличение х 100

Гемолимфатические узлы мягкой консистенции, красного цвета, около 4–5 мм в диаметре, округлой формы (рис. 11). На периферии разреза (сечения) видны серо-белые образования небольших размеров. Они покрыты капсулой, под которой располагаются эритроциты. Под этим слоем формируются лимфоидные фолликулы, которые имеют различную форму (рис. 12).

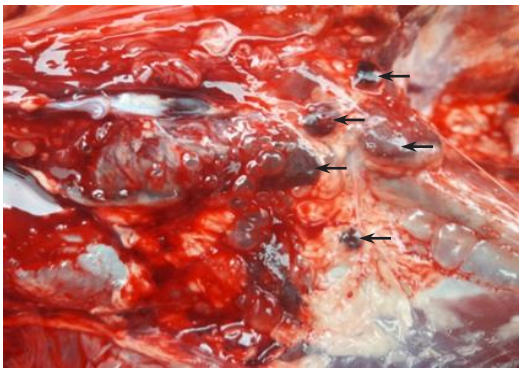


Рис. 11. Макроскопическое представление гемолимфатического узла дикого кабана (указано стрелками)

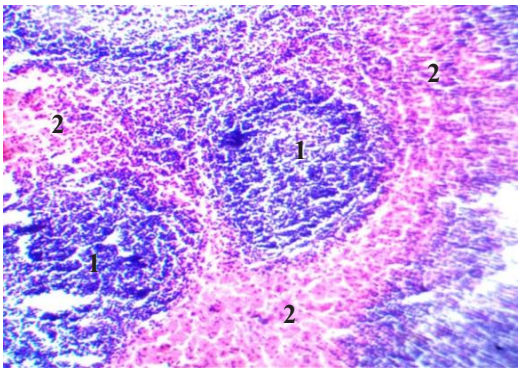


Рис. 12. Лимфоидные фолликулы (*1*) и скопление эритроцитов (*2*). Окраска гематоксилин-эозином, увеличение х 200

Средняя зона гемолимфатического узла представлена эритроцитами с единичными диффузно локализованными лимфоцитами (рис. 13). Клеточный состав представлен эритроцитами, лимфоцитами и макрофагами. Коллагеновые волокна в значительном количестве встречаются в капсуле и трабекулах органа (рис. 14).

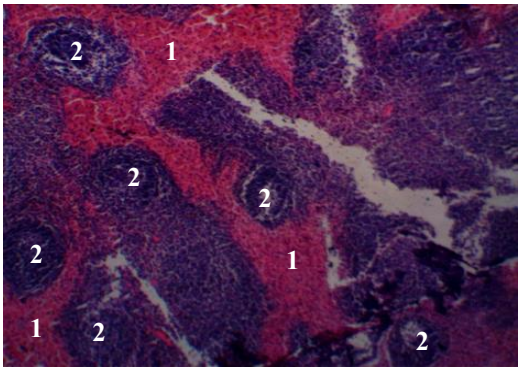


Рис. 13. Гемолимфатический узел: скопление эритроцитов (*1*), образование лимфоидных фолликулов и разрыхление их центров (*2*). Окраска гемотоксилин-эозином, увеличение х 200

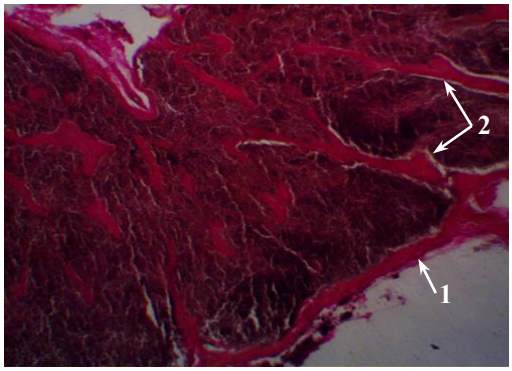


Рис. 14. Гемолимфатический узел. Коллагеновые волокна ярко-красного цвета, капсула (*1*) и трабекулы (*2*). Окраска по Ван-Гизону, увеличение х 200

Дискуссия

В результате полученных данных, селезенка дикого кабана узкой удлиненной формы с закругленными краями, упругой консистенции, темно-красного цвета, это подтверждают исследования Е.Н. Чирковой и др. (2023), которые в своей работе изучали анатомические особенности селезенки этого животного. Авторы отмечали хорошо развитый стромально-трабекулярный аппарат исследуемого органа, что подтверждается нашими исследованиями.

Наши исследования показали, что строение капсулы и трабекул, клеточный состав паренхимы селезенки и лимфатических узлов дикого кабана аналогичны таковым и у домашней свиньи (Шубина, 2011; Озерной, 2016; Козлов, 2009).

По исследованиям Е.В. Озерной (2016), паренхима селезенки свиньи породы Ландрас представлена ретикулярной тканью, между волокнами которой располагаются скопления клеток белой и красной пульпы в виде пульпарных тяжей, где в большом количестве встречаются эритроциты, лимфоциты, моноциты, макрофаги и плазмоциты, что не противоречит данным наших исследований. По данным И.С. Козлова (2009), основными клетками, входящими в состав лимфатических узлов, были лимфоциты и ретикулярные клетки. Наибольшее количество лимфоцитов находилось в паракортикальной зоне, чуть меньше во вторичных лимфоидных фолликулах и мозговых тяжах. Наименьшее число лимфоцитов находится в коре лимфатических узлов, так как из всех зон лимфатического узла в этой зоне наибольшее количество ретикулярных клеток, что подтверждается результатами наших исследований.

В паренхиме гемолимфатических узлов, в участках скопления крови, наблюдались лимфоциты, гранулоциты, макрофаги и плазматические клетки, но преобладало скопление эритроцитов. Участки лимфоидной ткани представлены в виде лимфоидных фолликулов, где отмечалось диффузное скопление средних и больших лимфоцитов, макрофагов, бластных клеток и незначительное количество эритроцитов, что также подтверждается исследованиями Э.И. Асановой (2011), К.С. Арбаева и др. (2019).

Выводы

На основе полученных результатов по исследованию вторичных органов иммуногенеза (селезенка, лимфатические и гемолимфатические узлы) клинически здорового дикого кабана можно сделать следующие выводы:

1. Гистохимическим методам исследований установлено, что коллагеновые волокна распространены в капсуле, трабекулах, стенках кровеносных сосудов исследуемых органов, но большем количестве они находятся в капсуле и трабекулах.
2. Лимфоидная ткань селезенки, лимфатических и гемолимфатических узлов представлена семью уровнями структурной организации, что свидетельствует о ее полной морфофункциональной зрелости и соответственно зрелости органов.
3. Лимфоидные фолликулы исследуемых органов имеют разную форму (округлые, округло-овальные) и различную величину – малые, средние и большие, это свидетельствует о состоянии относительного покоя и умеренного функционирования.
4. Полученные данные по макро- и микроморфологии, функциональному состоянию вторичных органов иммуногенеза дикого кабана можно применить как базовые морфологические и функциональные данные при изучении патологий органов и тканей иммунной системы у дикого кабана.

Благодарности

Авторы научной статьи выражают искреннюю благодарность кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Айдралиеву Орозбеку Кенешовичу и Департаменту охраны и рационального использования природных ресурсов Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики за предоставленную возможность сбора экспериментального материала от диких животных.

Использованная литература

1. Арбаев К.С. Морфофункциональное состояние гемолимфатических узлов у диких парнокопытных животных / К.С. Арбаев, О.К. Айдралиев, Б.С. Ажыбеков, М.М. Амиракулов // Вестник охотоведения. 2019. Т. 16, № 3. С. 178-183.
2. Ашуев Ж.А. Использование мини-свиней в экспериментальной имплантологии / Ж.А. Ашуев, А.А. Кулаков, Г.Д. Капанадзе // Биомедицина. 2007. № 6. С. 81-88.
3. Асанова Э.И. Морфофункциональное состояние лимфоидных органов и тканей у яков: автореф. дис. … канд. биол. наук / Э.И. Асанова. Бишкек, 2011. 24 с.
4. Зайцева Е.В. К возрастной морфологии селезенки свиньи в постнатальном онтогенезе / Е.В. Зайцева, С.И. Башина // Дальневосточный сельскохозяйственный вестник. 2012. № 4 (24). С. 20-22.
5. Каландарова З.К. Сравнительное морфофункциональное состояние конъюнктиво-ассоциированной лимфоидной ткани у свиней: автореф. дис. … канд. биол. наук / З.К. Каландарова. Бишкек, 2018. 26 с.
6. Капанадзе Г.Д. Использование миниатюрных свиней в биомедицинских экспериментах / Г.Д. Капанадзе // Биомедицина. 2006. № 2. С. 40-51.
7. Козлов И.С. Морфогенез лимфоидной ткани кишечника у свиньи: автореф. дис. … канд. вет. наук / И.С. Козлов. СПб., 2009. 18 с.
8. Колина Ю.А. Сравнительная морфология слюнно-железистого аппарата домашних и диких животных (домашняя свинья, дикий кабан, бурый медведь): автореф. … д-ра биол. наук / Ю.А. Колина. Саранск, 2018. 38 с.
9. Озерной Е.В. Морфофункциональная характеристика селезенки свиней породы ландрас в онтогенезе: автореф. дис. … канд. биол. наук / Е.В. Озерной. Уфа, 2016. 22 с.
10. Панфилов А.Б. Особенности морфологии лимфоидной ткани толстой кишки у дикого кабана / А.Б. Панфилов, В.И. Соколов, М.А. Видякина // Морфологические бюллетени. 2005. № 1-2. С. 34-35.
11. Пестова И.В. Морфогенез лимфоидной ткани ротоглотки, пищевода и желудка свиней: автореф. дис. … канд. биол. наук / И.В. Пестова. Саранск, 2009. 18 с.
12. Чиркова Е.Н. Анатомия сердца и селезенки кабана (*Sus scrofa*) / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалеева, Н.Н. Садыкова, Е.Н. Автаева, С.В. Седегов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2023. № 2 (58). С. 16-19.
13. Шубина Т.П. Биологические особенности развития селезенки у свиней степного типа в молочный период / Т.П. Шубина, Н.В. Чопорова // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы. 2013. Т. 1. С. 237-238.
14. Шубина Т.П. Морфология некоторых лимфоидных органов у свиней в постнатальном онтогенезе / Т.П. Шубина, Н.В. Чопорова // Ветеринарная патология. 2015. № 1 (51). С. 64-68.
15. Шубина Т.П. Особенности микроморфологических показателей селезенки у 9-месячных свиней СТ типа / Т.П. Шубина, Н.В. Чопорова // Коллекция: инновации в науке, образовании и бизнесе. 2011. Т. 4. С. 219-221.
16. Irgashev A. Age-related changes in appearance and histology of lymphoid tissue associated with conjunctiva (SALT) in pigs / A. Irgashev, Z. Kalandarova, M. Amirakulov, V. Yethindra, T. Tagaev // Veterinary Practitioner. 2020. Vol. 21, N 1. P. 38-41.
17. Yepim A.B. The architecture of the lymph nodes in the abdominal and thoracic cavities of wild boar / A.B. Yepim, A. Sevinc, K. Tolunay, B. Feyza // Indian J. Anim. Res. 2019. N 53 (5). P. 609-615. DOI: 10.18805/ijar.B-759.

УДК 631.3:63:537

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ В ВЕТЕРИНАРИИ (*на примере Монголии*)

Дэмбэрэл Ширчин (ORCID 000-0002-8725-6986)[1],
Нарантуяа Аюушжав[2],
Дүгэрсүрэн Жамьян[3]

[1]Академия наук Монголии, Улан-Батор, Монголия
[2]Главное управление ветеринарной службы Монголии, Улан-Батор, Монголия
[3]Институт ветеринарной медицины МГАУ, Улан-Батор, Монголия
E-mail: sh.demberel@gmail.com

Аннотация. Показано, что пробиотические штаммы молочнокислых бактерий (МКБ), изолированных из пищеварительного тракта животных, стимулируют становление рубцового пищеварения у ягнят в переходный период и в более старшем возрасте путем активизации руминации, увеличения образования ЛЖК и снижения концентрации аммиака в содержимом рубца. По мнению исследователей, традиционные монгольские кисломолочные продукты являются богатым источником селекции пробиотических штаммов. В процессе исследования установлено, что в составе МКБ в кумысе доминируют *L. helveticus*, *L. kefiranofaciens*, тогда как *L. delbrueckii*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus* и *S. thermophilus* преобладали в кефире.

Ключевые слова: пробиотик, бактерии, пищеварение ягнят, кумыс, кефир

SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF THE USE OF PROBIOTICS IN VETERINARY *(in the Mongolian example)*

Demberel Shirchin (ORCID 000-0002-8725-6986)[1],
Narantuya Ajushjav[2],
Dugersuren Jamyan[3]

[1]Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia
[2]General Authority Veterinary Service of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia
[3]Institute Veterinary Medicine of MULSc, Ulaanbaatar, Mongolia
E-mail: sh.demberel@gmail.com

Abstract. The author showed that probiotic strains of lactic acid bacteria (LAB) isolated from the digestive tract of animals stimulate the formation of rumen digestion in lambs during the transition period and at an older age by activating chewing, rumination and

increasing the formation of VFA and reducing the concentration of ammonia in the rumen contents. According to the researchers, traditional Mongolian fermented milk products are a rich source of selection of probiotic strains. From this point of view, they studied and found that *L. helveticus*, *L. kefiranofaciens* dominate in the composition of LAB in kumiss, while *L. delbrueckii*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus* and *S. thermophilus* prevailed in kefir.

Keywords: probiotic, bacteria, digestion, lambs, kumiss, kefir

Введение

Микроорганизмы распространяются из окружающей среды и атмосферы на морское дно, от крошечных червей и насекомых до гигантских животных и растений. Спустя почти двести лет после Левенгука, который первым увидел микроорганизма, французский ученый Луи Пастер (1822–1895) создал теорию бактерий, обоснованных на результате изучением их деятельности (процесс ферментации), особенно болезнотворной способности и разработал методы стерилизации инфекционных агентов. Позднее они узнали и доказали, что деятельность микроорганизмов важную роль играют в жизни животных, особенно молодняка. Ярким примером участия микроорганизмов в переработке кормов потребляемых жвачными животными является микробиологический процесс происходящих у них в рубце. В рубце жвачных животных обитает около 200 видов бактерий, дрожжей и грибов, а их активность позволяет жвачным животным эффективно использовать скудные источники питательных веществ [9]. Особенно сложные углеводные соединения (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин), устойчивые к пищеварительным секретам, расщепляются и превращаются в простые структуры только с помощью этих микроорганизмов. Таким образом, в пищеварительной тракте от рта животных до заднего прохода распространяются, размножаются различные микроорганизмы и функционируют по своим правилам (полезное и вредное воздействие).

В настоящее время ведутся интенсивные работы по изучению благотворного действия микроорганизмов то есть по использованию их биопотенциала. На основе этих данных многие ученые разработали методы применения полезных бактерий для профилактики от болезней и коррекции микрофлора животных и человека. Среди них особое место занимает научно-практические разработки известных ученых И. Мечников и Широта.

Полезные микроорганизмы, являющиеся «друзьями» животных, в науке о питании называются пробиотиками, и к ним относятся многие типы и виды микроорганизмов, такие как молочнокислые бактерии, бифидобактерии, уксуснокислые и пропионовокислые бактерии [7, 8]. Пробиотические бактерии (МКБ) создают кислую среду и выделяют антибиотикоподобные вещества и активно расщепляют белки и жиры питательных веществ, подавляют размножение и рост вредных микроорганизмов, поддерживают баланс микроэкологии пищеварителного тракта животных. Основное место среди них занимают пробиотики, содержащие молочнокислые бактерии.

В условиях Монголии одним из богатых источников для выделения пробиотических штаммов бактерии являются закваска традиционных кисломолочных продуктов приготовленная в семье скотовода. Отличие между пробиотиками и фармацевтическими препаратами заключается в том, что они служат источником питательных веществ, укрепляют иммунитет организма и позволяют естественным образом лечить различные нарушения, связанные с дисфункцией кишечника [2].

Материалы и методы

Методика селекции пробиотических бактерий основан на следущем принципе:

1. Выделение первичных культур на селективную питательную среду из разных источников (содержимое пищеварительного тракта животных, кисломолочные продукты и др.).
2. Отбор чистых культур по антагонистическим свойствам в отношении энтеропатогенных микробов и инфекционных агентов.
3. Отбор чистых культур по резистентности (кислотно-щелочная толерантность, устойчивость к антибиотикам, адгезионные свойства и т.д.).
4. Изучение морфологических, физиологических и биохимических свойств.
5. Исследование токсигенных и тератогенных свойств.
6. Молекулярно-биологические исследования и идентификация штаммов.
7. Обобщить результаты клинических и клинико-лабораторных исследований.
8. Разработка технологических приемов производства пробиотических препаратов.
9. Сертификация и подтверждения.

Результаты исследования и дискуссия

В последнее время широкое распространение получило использование пробиотиков для регулирования кишечной флоры, повышения иммунитета и стимуляции пищеварения животных. Недавние данные показывает, что пробиотики играют важную роль в составе микробиоты, которая может подавлять колонизацию патогенных бактерий в кишечнике, помогая хозяину развивать здоровый защитный слой слизистой оболочки кишечника. Учитывая тесную связь между микробиотой кишечника и процессом пищеварения у молодняка животных, воздействие на микробиоту стало высокоэффективным способом повышения иммунитета и улучшения питания у животных и человека путем регулирования микробиома кишечника с помощью пробиотиков [3, 7–9].

На основании изложенных данных наша исследовательская группа провела ряд работ по изучению пробиотических свойств полезных бактерии, особенно молочнокислых бактерий выделенных из содержимого желудочно-кишечного тракта жвачных животных для ветериарных целей и из закваски кисломолочных продуктов с целю создания биологически активных добавок (БАД).

Антагонистическая активности штаммов лактобацилл

Патогенные	Зона задержки роста, мм	
	L. plantarum LBO78	*L. acidopilus* LBO 50
E. coli 0111	13	15
E. coli 041	25	22
E. coli 026	30	29
E. coli 078	28	30
S. typi murium 045	25	20
S. typi murium 077	14	18
S. aureus 055	25	20
M. luteus 017	35	25

Следуя методам, описанным в главе методики, из содержимого желудка ягнят молочного вскармливания было выделено более 120 первичных культур молочнокислых бактерий путем выращивания их на жидких и твердых селективных питательных средах, таких как Рогоза. По мимо культурально-морфологических и физиолого-биохимических свойств из этих первичных культур нами селектировали такие свойства, как антагонистическое действие в отношении энтеропатогенных палочки, вызывающих диарею у новорожденных и более устойчивых к воздействиюантибиотиков, щелочей и кислот, которые очень ценный для пробиотических штаммов (см. таблицу). По результатов этих исследовании удалось выделить и отобрать местные штаммы *Lactobacillus plantarum* LBO 78, *Lactobacillus acidophilus* LBO 50 обладающие найболее активными ветеринарно-биологическими свойствами.

Используя селектированных этих местных штаммов, мы разработали отчественную технологию производства получения пробиотики серии «Лактобактерин СТХ». На основании клинических испытаний установлено, что лечебное эффективност пробиотика – «Лактобактерин СТХ» содержащего *Lactobacillus plantarum* LBO 78 в дозе 2 х 10^8 КОЕ/г при даче два раза в день в течение 4–5 дней за 30 минут перед сосанием, достигает 80–85% при лечении простого диспепсий у ягнят.

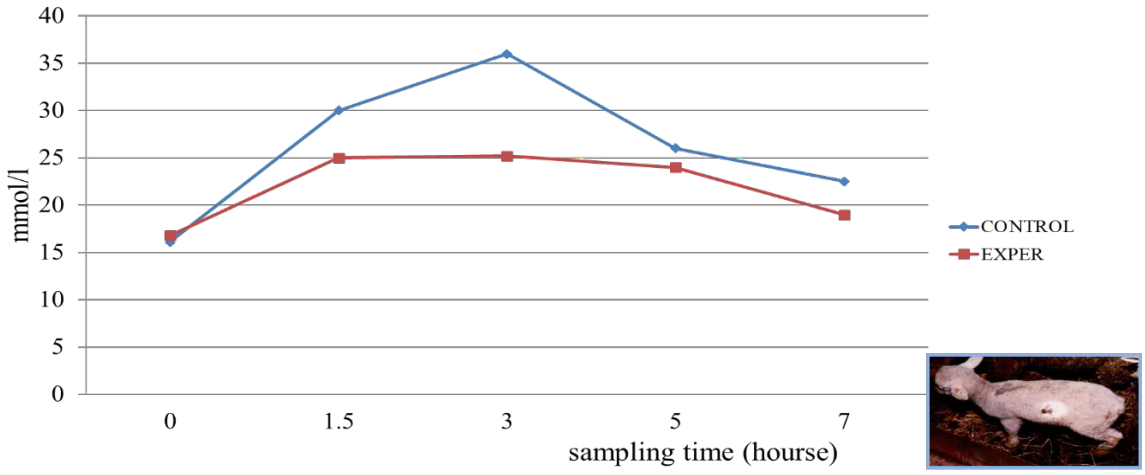


Рис. 1. Исследование влияния пробиотика на образование аммиака в жидком содержимом рубца в процессе пищеварения у ягнят

Данные клинико-физиологических исследований проведенных на 30-40-дневных фистульных ягнятах показывал, что при даче пробиотики Лактобактерин СТХ в течение 7 дней их ускоряют восстановление кислой среды содержимого желудка и уменьшают образования аммиака в рубце в течение пищеварителного процесса после кормления (рис. 1). Таким образом полученные и селектированные нами пробиотические штаммы, благоприятно влияет и нормализуют пищеварительные процессы молодняка, что отражается на гематолого-биохимических показателях организма животных.

По мере развития науки и техники увеличивается процесс обеспечения потребления для профилактики ветеринарной медицины, а не антибиотиков и химикатов, расширяется, включая использование пробиотических препаратов для лечения и профилактики расстройств пищеварения у молодых животных [3, 4, 6]. В некотором смысле это оказывает серьезное негативное влияние на нормальные физиологические процессы организма, о чем неоднократно сообщалось в средствах массовой информации. Из-за сильного действия антибиотиков микробиота кишечника погибает в определенном мере и считается, что микро экосистема никогда полностью не восстанавливается после лечения [3–5].

В настоящее время производятся и поставляются на мировой рынок более 2000 наименований лекарственных средств с более чем 250 видами действующих веществ для животных, причем половина всех антибиотиков

поступает именно отсюда. Биосистемой, которая в первую очередь подвергается воздействию и повреждению при действии этих антибиотиков и других внутривенных препаратов и веществ, являются желудок и кишечник, численность, соотношение и активность находящихся там микроорганизмов [1].

Одним из важных способов кормообеспечения животных является стимуляция пищеварительного процесса, в частности усвоемости клечатка у животных при скудном пастбищном содержании, особенно в зимне весенный период года в условиях Монголии. Исходя из этого, крайне необходимо стимулировать ферментативные процессы, происходящие в рубце у пастбищных животных, для утилизации сложных углеводов потребляемых с пастбища. В зимне-весенный период из-за резко континентальных климатических условий и засухя пастбищные растении теряют свою питательности и усиливается процесс лигнификации растениях.

С этой целью мы хотели изучить и выделить бактерии, разлагающие целлюлозу, из содержимого пищеварительного тракта жвачных. В результате многократного посева на селективную среду, получено более 90 первичных культур, выделенных из рубцового содержимого ягнят более старшего возраста и пастбищных годовалых овец. В ходе дальнейших микробиологических исследований селекции из лабораторных культур были обнаружены и отобраны местные штаммы *Bacteriodes succinogenes* ЦЛО-18 обладающие более активными способностями и целлюлолитичекими свойствами. По клинико-физиологическом исследовании установлено, что 72-часовая культурального масса *Bacteriodes succinogenes* ЦЛО-18 в дозе 2 мл х 10^9 КОЕ лучше стимулирует активности разлагания клетчатки в рубце у ягнятах с 5- по 8-недельного возраста и образование летучих жирных кислот за счет увеличения уксусной кислоты и уменьшение доли маяслянная и валериановой кислоты. Также активизируются клинического проявления жевачка и руминации у ягнятах в период перехода от молочного к растительному типу питанию. Благодаря этим положительным эффектам, которые отражаются на биохимических показателях ягнята, за счет снижения концентрации аммиака, мочевины в сыворотке и цельной крови, увеличивается энергетические материалы растущих организмов.

На основе биологических свойств этих бактерий нами разработан пробиотический препарат «Целлюлолит». Механизм действия этих препаратов заключается в стимуляции утилизации сложных углеводных структур таких, как клечатка, содержащих пастбищных угодии в рубце и благодаря этих действия стимулируется образование ЛЖК и др. [4].

Традиция изготовления кисломолочных продуктов для нужд своих семей чабанов является одним из самых уникальных и богатых источников молочнокислых бактерий. В связи с этим мы изучили состав молочно кислых бактерий в кисломолочных продуктах, изготовленных у семья чабанов. Мы выделили 357 штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из 51 пробов кисломолочных продуктов, производимых семьей чабанов в разных регионах Монголии (22 из кумыса, 29 из монгольского кефира «тараг») и идентифицировали их филогенетически на основании рДНК и функциональных последовательностей генов.

Бактериалный состав кумыса был более разнообразным, чем у кефира. Мы подтвердили, что кумыс и кефир имеют уникальный состав молочнокислых бактерий (МКБ): в кумысе преобладают *L. helveticus*, *L. kefiranofaciens*, тогда доминируют в кефире *L. delbrueckii*, *L. helveticus* и *S. thermophilus*. Эти результаты убедительно свидетельствуют о том, что наиболее важными факторами, влияющими на бактериалное разнообразие, являются различия между видами животных, от которых было получено молоко. Информация, полученная в результате наших исследований по кумысу и кефиру, будет полезна при выборе оптимальных штаммов для производства пробиотических продуктов с монгольскими особенностями. Из древних времен у монголов имеется традиция, что в зимной времени употреблять пищевые продукты с богатыми белками, а в летный период наоборот кисломолочные продукты с богатыми МКБ [4].

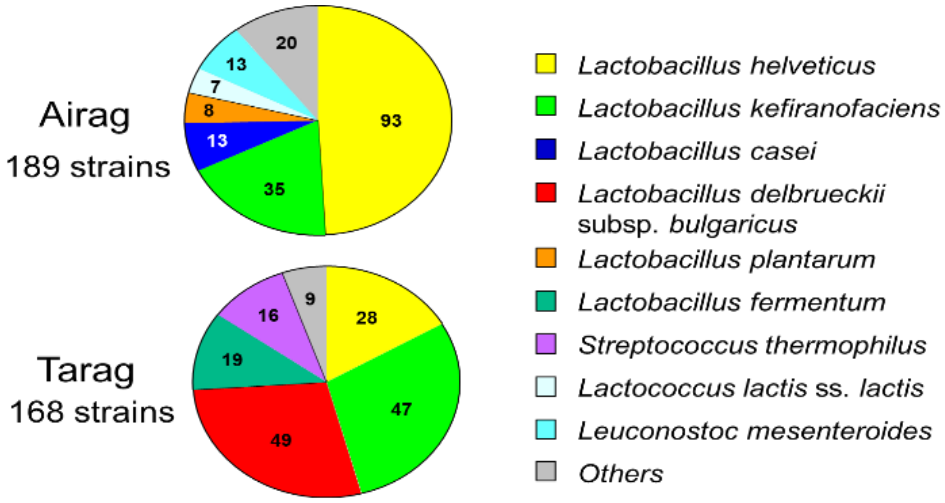


Рис. 2. Видовое распредление штаммов МКБ, выделенных из кумыса (айрага) и кефира (тарага)

а *б* *в*

Рис. 3. Пробиотики, производимые компанией «Монбиотик»:
а – Лактобактерин СТХ; *б* – Целлюлолит; *в* – Лактос

В результате исследования ряда штаммов молочнокислых бактерий, выделенных путем селекции по медико-биологической активности из кисломолочных продуктов, мы разработали технологии производства пробиотиков. Благодаря успешному развитию запатентованных технологий была создана стартап-компания «Монбиотик», где производятся пробиотики, такие как ЛАКТОС, в качестве пищевой добавки для населения, и ряд пробиотиков и пребиотиков для етеринарных целей (рис. 3).

Выводы

1. Штаммы пробиотиков (*Lactobacillus plantarum* LBO 78), выделенные нами из пищеварительного тракта молодняка овец, стимулируют развитие рубцового пищеварения у ягнят и оказывают терапевтическое действие при диарее у новорожденных.
2. Выделенные нами местные штаммы разлагающие клечатки (*Bacteriodes succinogenes* ЦЛО-18) благоприятно действует рубцевого пищеварения у ягнят старшего возраста и улучшает показателей снабжения энергии растущего организма.
3. Традиционные кисломолочные продукты, приготавливаемые скотоводами для семейного потребления, являются богатым источником выделения и селекции молочнокислых бактерий (МКБ) в качестве ценного сырья для производства пробиотических препаратов и биологически активных добавок.

Благодарности

Мы хотели бы выразить благодарность всем сотрудникам лаборатории по изучению физиологии и патологии молодняка животных, в том числе пробиотической группе Института ветеринарной медицины (Монголия).

Использованная литература

1. Bayar E., Demberel Sh. et al. (2018) Antibacterial activity of Bifidobacteria isolated from infant feces. Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences. Vol. 58, N 03 (227): 44-52.
2. Carter A., Adams M. et al. (2017) Vet. Microbiol. 199: 100–107. DOI: 10.1016/j.vetmic.
3. Chingwaru W., Vidmar J. (2016) Asian Pac. J. Trop. Med. 2017; 10: 57–63. DOI: 10.1016/j.apjtm. 12.0092.
4. Дэмбэрэл Ширчин. (2020) Ашигтай бактери (пробиотик) хэрэглэхийн учир, холбогдол. Улаанбаатар, Танин мэдэхүйн цуврал.
5. Жастин болон Эрика Сонненбург. (2020) Ухаалаг ходоод. Улаанбаатар., Англи хэлнээс орчуулсан: Н.Одонгуа нар.
6. Li P., Gu Q. (2016) Complete genome sequence of *L. plantarum* LZ95, a potential probiotic strain producing bacteriocins and B-group vitamin riboflavin. J. Biotechnol. 229: 1–2.
7. Markowiak P., Ali A. (2018) The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. Journal List *Gut Pathogens*, vol. 10, no. 1. *Gale One File: Health and Medicine*.
8. Markowiak P., Katarzyna Śliżewska (2017) Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. Journal list Nutrients v. 9 (9); PMC5622781.
9. Russell J.B. (2002) Rumen Microbiology and Its Role in Ruminant Nutrition. Cornell University (Ithaca, NY) Ed., 122 p.

УДК 619:616.2:636.2

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РЕСПИРАТОРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Жуков Максим Сергеевич (ORCID 0000-0002-9317-7344)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Воронеж, Россия

E-mail: maxim.zhukoff2015@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ уровня заболеваемости молодняка крупного рогатого скота респираторными заболеваниями в хозяйствах пяти регионов России. Установлено, что данная группа патологий регистрируется у 42% телят. При этом на первично заболевших животных приходится 27,8% случаев, а у 72,2% регистрируется повторное заболевание. При этом у 61,9% телят повторное возникновение респираторных болезней наблюдается в течение трех недель после окончания лечения. Важную роль в возникновениях первичных случаев респираторных болезней играют ранее перенесенные перинатальные и неонатальные патологии. Все это указывает на необходимость разработки средств и способов для реабилитации переболевших животных.

Ключевые слова: телята, респираторные болезни, заболеваемость, желудочно-кишечными болезнями, перинатальная патология

ЖАШ БОДО МАЛДЫН РЕСПИРАТОРДУК ООРУЛАРГА ЧАЛДЫГУУСУН ТАЛДОО

Жуков Максим Сергеевич (ORCID 0000-0002-9317-7344)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Воронеж, Орусия

E-mail: maxim.zhukoff2015@yandex.ru

Аннотация. Россиянын 5 регионунун чарбаларында жаш бодо малдын респиратордук ооруларга чалдыгуу деңгээлин талдоо жүргүзүлдү. Бул патология тобу музоолордун 42% катталгандыгы аныкталды. Ошол эле учурда, алгачкы ыланданган жаныбарлар 27,8% учурларды түзөт, ал эми 72,2% кайталап оору менен ооруйт. Ошол эле учурда музоолордун 61,9% ы дарылоо аяктагандан кийин үч жуманын ичинде респиратордук оорулардын кайталанышын көрсөтөт. Респиратордук оорулардын алгачкы учурларынын пайда болушунда мурда перинаталдык жана неонаталдык патологиялар маанилүү ролду ойнойт. Мунун баары оорулуу жаныбарларды реабилитациялоо үчүн каражаттарды жана ыкмаларды иштеп чыгуу зарылдыгын көрсөтүп турат.

Негизги сөздөр: музоолор, респиратордук оорулар, оорулар, ашказан-ичеги оорулары, перинаталдык патология

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF RESPIRATORY DISEASES IN YOUNG CATTLE

Zhukov Maksim Sergeevich (ORCID 0000-0002-9317-7344)

All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russia

E-mail: maxim.zhukoff2015@yandex.ru

Abstract. The analysis of the morbidity rate of calves with respiratory diseases in farms of 5 regions of Russia was carried out. It was found that this group of pathologies is registered in 42% of calves. At the same time, 27.8% of cases account for the primary diseased animals, and 72.2% have a repeat disease. At the same time, in 61.9% of calves, the recurrence of respiratory diseases is observed within three weeks after the end of treatment. An important role in the occurrence of primary cases of respiratory diseases is played by previously transferred perinatal and neonatal pathologies. All this points to the need to develop tools and methods for the rehabilitation of sick animals.

Keywords: calves, respiratory diseases, morbidity, gastrointestinal diseases, perinatal pathology

Введение

В настоящее время наблюдается тенденция повышения продуктивности, как в мясном так и в молочном скотоводстве, но в тоже время сохраняется напряженная ситуация по сохранности и качеству молодняка. К одной из основных патологий, сдерживающих получение качественного ремонтного молодняка, относятся респираторные заболевания, которые имеют широкое распространение. Так, специалистами установлено, что в Республике Беларусь заболеваемость молодняка крупного рогатого скота респираторными болезнями составляет 14,6–21,1% [1]. Аналогичными исследованиями в разных областях России установлено, что заболеваемость телят составляет 15,3–42,1% в зависимости от региона страны [2–4]. Данная группа болезней имеет наибольшее распространение у телят в возрасте 4–6 мес. и может быть основной причиной выбытия 48% заболевших [5]. Таким образом, данная группа болезней обладает большой массовостью поражения, что ведет к значительным экономическим потерям. При этом уровень заболеваемости и летальности животных зависит от большого количества биологических и технологиче-

ских факторов, к которым относится эпизоотическая ситуация, адекватность условий содержания и кормления. Несмотря на разрабатываемые препараты и технологии, направленные на улучшение контроля респираторных болезней у крупного рогатого скота, заболеваемость респираторными болезнями за последние 45 лет значительно не снизилась [5, 7]. Вероятнее всего, причина высокого уровня заболеваемости телят респираторными болезнями кроется во влиянии остаточных явлений ранее перенесенных заболеваний, которые формируют неблагоприятный донозологический профиль животных и способствуют поддержанию высокого уровня заболеваемости.

Таким образом, целью работы стало изучение уровня заболеваемости молодняка крупного рогатого скота респираторными болезнями и влияние на него ранее перенесенных патологий.

Материалы и методы исследования

Исследования по анализу заболеваемости молодняка крупного рогатого скота проводились в период 2017–2023 гг. на предприятиях мясного и молочного скотоводства, расположенных в Белгородской, Воронежской, Липецкой, Орловской и Псковской областях. У телят учитывались все случаи возникновения респираторной патологии в течение 6 месяцев жизни от рождения. При этом использовали данные документов ветеринарного учета и отчетности, а также результаты клинического и патолого-анатомического обследования животных.

Результаты исследования

За анализируемый период в обследуемых хозяйствах было получено 49 544 телят, из которых 42% в последующем имели случаи респираторных болезней. Установлено, что 27,8% случаев респираторных болезней у телят пришлось на первичное заболевание, а в 72,2% случаях регистрировалось повторное переболевание. На основании данных журнала для регистрации больных животных (сельхозучет, форма N 1-вет) провели ретроспективный анализ анамнеза жизни со случаями первичного заболевания болезнями органов дыхания и повторного переболевания. На основании данного анализа было установлено, что из 15 024 случаев повторного переболевания у 63,5% телят болезнь возникла второй, у 21,0% третий, у 15,5% четвертый или пятый раз (рис. 1). Также было установлено, что основная масса повторных случаев заболевания (9300; 61,9%) наблюдается в течение трех недель после окончания лечения. У 4297 телят (28,6%) повторное заболевание наблюдалось через 3–6 недели после окончания лечения.

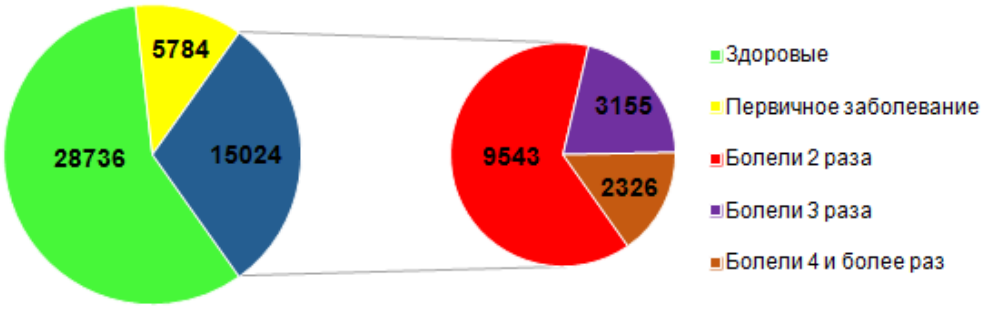


Рис. 1. Заболеваемость телят респираторными болезнями

Анализ данных, полученных от телят с первичными случаями заболевания болезнями органов дыхания, показал, что из 5784 случаев, первично заболевших респираторными болезнями, у 12% ранее отсутствовали какие-либо патологии, а у 36,0 и 51,8 телят ранее перенесли перинатальную патологию и желудочно-кишечные болезни. При этом из общего количества перинатальной патологии у 17,8% была антенатальная гипотрофия, у 13,5% – антенатальная асфиксия, которая в некоторых случаях сочеталась с антенатальной гипоксией плода, у 2,6% – антенатальная гепатодистрофия, у 2,1% регистрировался омфалит.

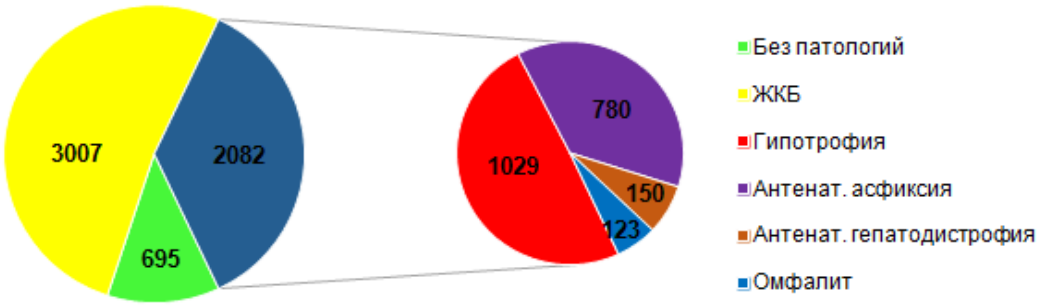


Рис. 2. Ранее перенесенные патологии у телят, первично заболевших респираторными болезнями

Дискуссия

В настоящее время накоплено значительное количество научных данных о распространенности и причинах возникновения респираторных заболеваний у крупного рогатого скота. Среди факторов, способствующих развитию респираторных болезней, выделяют как незаразные, так и инфекционные, такие как вирусы и вторичные бактериальные инфекции. Ранее было показано, что заболеваемость телят респираторными болезнями варьирует в зависимости от региона России и составляет от 15,3 до 42,1% [2–4]. Наши исследования также подтверждают, что данная группа патологий регистрируется у 42% телят в Европейской части России. Исследователи отмечают, что независимо от причины возникновения респираторных заболеваний, они могут повторяться у животных до нескольких раз в год [8, 9]. Важно отметить, что при определении распространенности респираторных патологий у животных учитываются общее количество исследуемой популяции и общее количество случаев заболевания в ней, что может привести к получению необъективных эпидемиологических показателей. В результате ретроспективного анализа было установлено, что 72,2% случаев респираторных заболеваний приходится на повторное заболевание, и только 27,8% являются первичными. Это свидетельствует о том, что первичная заболеваемость телят респираторными заболеваниями в Европейской части России составляет около 11,7%. Ретроспективный анализ первично заболевших животных в свою очередь показал, что высокую роль в развитии первичного заболевания болезнями органов дыхания играет ранее перенесенная перинатальная и желудочно-кишечная патология. Также было установлено, что основная масса повторных случаев заболевания респираторными болезнями приходится на первые три недели после окончания лечения. Таким образом, полученные данные подтверждают теорию об остаточных патологических явлениях после переболевания и их роли в развитии респираторных болезней [10].

Заключение

Проведенные исследования показали, что респираторные болезни имеют широкое распространение среди молодняка крупного рогатого скота. При этом преобладают случаи повторного заболевания, которые наблюдаются в течение трех недель после завершения курса лечения и исчезновения специфических признаков болезни. Важную роль в возникновениях первичных случаев респираторных болезней играют ранее перенесенные патологии. Все это указывает на необходимость разработки средств и способов для реабилитации переболевших животных, что снизило бы возникновение как первичных, так и вторичных случаев заболевания телят болезнями органов дыхания.

Использованная литература

1. Красочко П.А., Красочко П.П., Понаськов М.А., Яромчик Я.П., Машеро В.А. (2022). Анализ структуры заболеваемости крупного рогатого скота в Республике Беларусь. *Ветеринарный журнал Беларуси*. 17 (2), 38-41.
2. Жданова И.Н. (2019) Анализ распространения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний крупного рогатого скота с незаразной этиологией в пермском крае. *Вестник ПФИЦ*, 4, 63-68. DOI: 10.7242/2658-705X/2019.4.7.
3. Попов С.В., Калюжный И.И., Эленшлегер А.А. (2020). Особенности краевой респираторной патологии молодняка крупного рогатого скота в Нижнем Поволжье. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 184 (2), 108-116.
4. Басова Н.Ю., Староселов М.А., Схатум А.К., Федоров Ю.Е., Пачина В.В. (2017). Структура респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота бактериальной этиологии. *Ветеринария Кубани*, 4, 13-14.
5. Zhukov M.S., Alekhin Yu.N., Kalyzhny I.I., Dorozhkin V.I., Stekolnikov A.A. (2020) Reasons for cattle retirement on feeding farms. *Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). EDP Sciences,* 00098.
6. Booker C.W., Lubbers B.V. (2020). Bovine Respiratory Disease Treatment Failure: Impact and Potential Causes. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 36 (2), 487-496. DOI: 10.1016/j.cvfa.2020.03.007.
7. Smith R.A., Step D.L., Woolums A.R. (2020) Bovine Respiratory Disease: Looking Back and Looking Forward, What Do We See? *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,* 36 (2), 239-251. DOI: 10.1016/j.cvfa.2020.03.009.
8. Ермилова Т.С., Самбурова М.А., Кашарная О.В., Салимзаде Э.А.О. (2022). Респираторные заболевания молодняка крупного рогатого скота. *Ветеринария сегодня*, 11 (3), 203-209. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-3-203-209.
9. Шульга Н.Н., Рябуха В.А., Шульга И.С., Дикунина С.С., Дудкина Д.В. (2014). Этиология респираторных болезней телят на Дальнем Востоке. *Ветеринария и кормление*, 2, 15–16.
10 Жуков М.С., Алехин Ю.Н. (2021). Неонатальная диарея как фактор риска развития респираторной патологии. *Ветеринария*, 7, 41-48. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.7.41-48.

УДК 615.065.284

ВЛИЯНИЕ СУМЕДАЗОЛА НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ОВЕЦ

Исакова Кенжекан Сайпидиновна (ORCID 0009-0008-6145-5574)[1],
Арзыбаев Момун (ORCID 0000-0002-1989-3561)[2],
Шийтыева Назира Кыдырмаевна (ORCID 0000-0002-5899-8489)[3] ,
Малабаева Айнура (ORCID 0000-0003-4718-6220)[3],
Ажыбеков Нурбек Асанбекович (ORCID 0009-0002-6398-6981)[2]

[1]Ошский государственный университет, Ош, Кыргызская Республика
[2]Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызская Республика
[3]Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Респрублики, Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: amomun@mail.ru

Аннотация. Проведенные экспериментальные исследования имели целью выявить, какое действие оказывает новый антигельминтик сумедазол при пероральном введении в гельминтоцидной (100 мг/кг) и трехкратно увеличенной (300 мг/кг) дозах на общее состояние и морфологический состав крови овец. Для проведения опытов использованы 8 овцематок и 1 валух трехлетного возраста местной породы. средней упитанности, которые были по принципу аналогов разбиты на 3 группы по 3 животных в каждой. До дачи препарата и на второй и пятый дни после дачи после его введения по общепринятыми методами измеряли пульс, дыхательные движения и температуру тела и взяли кровь из яремной вены. Сумедазол в указанных дозах не оказывает существенного влияния на показатели общего состояния и морфологический состав крови у овец. Наблюдаемые разницы опытных и контрольных данных опыта статистически не достоверны ($P \geq 0,05$).

Ключевые слова: сумедазол, антигельминтик, общее состояние, овцы, кровь

СУМЕДАЗОЛДУН КОЙДУН ЖАЛПЫ АБАЛЫНА ЖАНА КАНЫНЫН МОРФОЛОГИЯЛЫК КУРАМЫНА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Исакова Кенжекан Сайпидиновна (ORCID 0009-0008-6145-5574)[1],
Арзыбаев Момун (ORCID 0000-0002-1989-3561)[2],
Шийтыева Назира Кыдырмаевна (ORCID 0000-0002-5899-8489)[3] ,
Малабаева Айнура (ORCID 0000-0003-4718-6220)[3],
Ажыбеков Нурбек Асанбекович (ORCID 0009-0002-6398-6981)[2]

[1]Ош мамлекеттик университети, Ош, Кыргыз Республикасы
[2] К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы
[3]Кыргыз Республикасынын улуттук илимдер академиясынын химия жана фитотехнология институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: amomun@mail.ru

Аннотация. Эксперименталдык изилдөөлөр жаңы антигельминтик сумедазолдун гельминтициддик (100 мг/кг) жана 3 эсе көбөйтүлгөн (300 мг/кг) дозаларында койдун канынын жалпы абалына жана морфологиялык курамына ооз аркылуу бергенде тийгизген таасирин аныктоого багытталган. Тажрыйбаларды жүргүзүү үчүн жергиликтүү породадагы үч жашар орточо семиздиктеги 8 соолук кой жана 1 ирик пайдаланылды, алар аналогдор принцибине ылайык 3 малдан турган 3 топко бөлүнгөн. Дарыны колдонуудан мурун жана койлорго бергенден кийинки экинчи жана бешинчи күндөрү тамырдын кагышын, дем алуу кыймылын жана денеинин температурасын стандарттуу ыкмалар менен өлчөп, күрөө тамырынан кан алынган. Сумедазол көрсөтүлгөн дозаларда койлордун канынын жалпы абалына жана морфологиялык курамына олуттуу таасир этпеди. Эксперименттик жана контролдук маалыматтардын арасындагы байкалган айырмачылыктар статистикалык жактан маанилүү эмес ($P \geq 0,05$).

Негизги сөздөр: сумедазол, антигельминтик,жалпы абал, кой, кан

INFLUENCE OF SUMEDAZOLE ON THE GENERAL CONDITION AND MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF SHEEP BLOOD

Isakova Kenzhekan Saipidinovna (ORCID 0009-0008-6145-5574)[1],
Arzybaev Momun (ORCID 0000-0002-1989-3561)[2],
Shiytyeva Nazira Kydyrmaevna (ORCID 0000-0002-5899-8489)[3],
Malabaeva Ainura (ORCID 0000-0003-4718-6220)[3],
Azhybekov Nurbek Asanbekovich (ORCID 0009-0002-6398-6981)[2]

[1]Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic
[2]Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

[3]Institute of Chemistry and Phytotechnology of the National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: amomun@mail.ru

Abstract. The conducted experimental studies had the aim of which was to identify the effect of the new anthelmintic sumedazole when administered orally in helminthicidal (100 mg/kg) and three-fold increased (300 mg/kg) doses on the general condition and morphological composition of the blood of sheep. Eight ewes and one three-year-old wether of the local breed were used for the experiments of average fatness, which were divided into 3 groups of 3 animals each, based on the principle of analogs. Before the drug was given and on the second and fifth days after its administration, pulse, respiratory movements and body temperature were measured using conventional methods and blood was taken from the jugular vein. Sumedazole in the indicated doses does not have a significant effect on the general condition indicators and morphological composition of the blood in sheep. The observed differences between the experimental and control data are not statistically significant ($P \geq 0.05$).

Keywords: sumedazole, anthelmintic, general condition, sheep, blood

Введение

Животноводство – основная отрасль сельского хозяйства Кыргызстана с превалированием овцеводства. Однако его интенсивному развитию и увеличению количества и повышению качества животноводческой продукции препятствуют различные инвазионные болезни животных. Наиболее распространенными заболеваниями овец являются гельминтозы (Касымбеков, 1990; Турсунов, 2000; Салыков, 2003; Бабакулов, 2005).

В этой связи животноводство республики остро нуждается в рациональном лекарственном обеспечении, особенно, в эффективных отечественных антигельминтных препаратах, так как химиотерапия является единственным эффективным методом борьбы с гельминтозами животных. Ее успех напрямую зависит от наличия в арсенале ветеринарных работников высокоэффективных, малотоксичных, общедоступных, безвредных, экологически безопасных, доступных по цене антигельминтных препаратов широкого спектра действия (Демидов, 1982, с. 229, 367-369; Алдашев, 1983; Архипов, 2009). Частые и продолжительные применения имеющихся антигельминтиков привело резистентности паразитов к ним, а также выявились отдаленные токсические действия некоторых из них (Н: эмбриотоксичностьи тератогенность бензимидозолов) (Teruel, 2011; Carlsson, 2011).

Эти обстоятельства являются обоснованием для проведения научных исследований по изысканию и разработке отечественных антигельминтных средств из местного сырья, безопасных для организма животных и человека и доступных по цене рядовому скотовладельцу страны.

Нами разработан новый отечественный антигельминтик сумедазол, активнодействующим веществом является гексааквагексаимидазол сульфат меди (II), синтезированный в Кыргызстане (Патент № 2280 КР, 31.03.2022 г.). Это соединение является производным имидазола. Как известно, ученые используют гетероциклические соединения в качестве основного каркаса для получения различных лекарственных препаратов (Hosseinzadeh, 2018, p. 22, 2256).

При изучении любых лекарственных препаратов, в том числе антигельминтиков, критерием их оценки являются два показателя: терапевтическая (антигельминтная) эффективность препарата и его безвредность для организма больного животного. В связи с этим, какой бы высокой антигельминтной эффективностью не обладал препарат, если его гельминтоцидная доза окажется токсичной для гельминтозного животного или же будет вызывать те или иные нежелательные изменения, то он не может быть применен в практике борьбы с гельминтозами животных (Диденко, 1993).

Предварительные опыты по тестированию антигельминтной активности гексааквагексаимидазол сульфат меди (II) в опытах *in vitro* на эхинококковых протосколексах (*Escherichia coli*) и *in vivo* на гименолепидозных белых мышах (*Hymenolepis nana*) и при мониезиозе овец показало высокую специфическую противоцестодную активность (Арзыбаев, Исакова, 2020), показывая его перспективность, не уступающую известным эффективным препаратам, однако закономерности действия его на организм хозяина паразитических червей еще не изучены. Отсутствие экспериментальных данных в этой области не позволяет рекомендовать любое средство в качестве лекарственного препарата.

Материалы и методы исследования

В данной статье мы представим результаты опытов по изучению влияния сумедазола на общее состояние и морфологический состав крови овец.

Объектом исследования был новый отечественный антигельминтный препарат сумедазол, разработанный нами на основе гексааквагексаимидазол сульфата меди (II), синтезированный в Кыргызстане (Патент № 2280 КР, 31.03.2022 г.). Результаты предыдущих исследований показали высокую специфическую антигельминтную эффективность препаратов как в опытах *in vitro* так и *in vivo* (Арзыбаев, Исакова, 2020).

В данном опыте мы изучили влияния сумедазола в гельминтоцидной (100 мг/кг) и трехкратно увеличенной (300 мг/кг) дозах на общее состояние и морфологический состав крови овец.

Опыты были проведены на 8 овцематках (инд. № 6180, 9781, 7742, 6697, 6696, 0717, 10176, 0560) и 1 валухе (инд. № 10121) трехлетного возраста местной породы средней упитанности обоего пола, которые были по принципу аналогов разбиты на 3 группы по 3 животных в каждой. Животным первой опытной группы задавали сумедазол внутрь в терапевтической дозе (100 мг/кг) однократно насильственным путем в виде водной суспензии, животным второй опытной группы получили препарат в трехкратно увеличенной дозе (300 мг/кг). Одна группа животных препарат не получала и служила контролем.

У подопытных и контрольных животных по общепринятым методами измеряли пульс, дыхательных движений и температуру тела на второй и пятый дни после дачи препарата (Агаджанян, Коробков, 2013). При исследовании кала и мочи ограничились изучением только основных физических свойств (консистенция, цвет, запах).

Кровь брали из яремной вены овец утром натощак в специальные контейнеры и анализы выполненны в лаборатории ОсОО Аква Лаборатория (Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Юнусалиева, 26).

На второй и пятый дни дачи препарата проверяли поведение, аппетит, реакцию на внешние раздражения, измеряли температуру тела, подсчитывали количества сердечных сокращений (пульс) и дыхательных движений. При исследовании кала и мочи ограничились изучением только основных физических свойств (цвет, консистенция, запах). Наблюдение за всеми животными вели в течение 12 дней.

Полученные цифровые данные обработали с применением метода вариационной статистики для биологических экспериментов (Шевченко, 1970).

Результаты исследования

Полученные результаты опытов по изучению влияния сумедазола на общее состояние и морфологические показатели крови овец показывают (табл. 1), что на второй день дачи препарата в терапевтической дозе (100 мг/кг) общее состояние овец характенризовалось следующими показателями: пульс составил 65,0 ± 1,70 ударов в минуту, 27,0 ± 2,39 дыхательных движений, температура тела была равна 37,7 ± 0,71 градусов Цельсия при контрольных данных 66,0 ± 2,36, 23,6 ± 1,70, 38,8 ± 0,64 соответственно. При введении препарата в дозе 300 мг/кг эти показатели общего состояния овец были равны 67,3 ± 1,02 ударов, 26,3 ± 1,02 дыхательных движений, 38,4 ± 0,20 градусов Цельция при контрольных показателях 66,6 ± 1,77; 25,0 ± 1,18 и 38,6 ± 0,27 соответственно.

Как видно из приведенных показателей общего состояния, полученных на второй и пятый дни после дачи препарата в трехкратно увеличенной дозе (300 мг/кг), особых отклонений параметров сердцебиения (пульса), дыхательных движений и температуры тела не наблюдается. Отмеченные незначительные разницы опытных и контрольных данных статистически не достоверны ($P \geq 0,05$).

Таблица 1

Влияние сумедазола на общее состояние овец (n = 3)

Группа	Инд. № животного	Пульс ($M \pm m$)		Число дыхательных движений в минуту ($M \pm m$)		Температура тела, ^{0}C ($M \pm m$)	
		Дни после дачи препарата					
		2-й	5-й	2-й	5-й	2-й	5-й
100 мг/кг							
Первая опытная	№ 6180 (овцематка)	67	69	26	26	37,0	38,6
	№ 9781 (овцематка)	62	67	24	28	38,1	38,0
	№ 7742 (овцематка)	66	66	31	25	38,2	38,6
		65,0±1,70	67,3±1,02	27,0±2,39	26,3±1,02	37,7±0,71	38,4±0,20
300 мг/кг							
Вторая опытная	№ 6697 (овцематка)	69	68	25	24	39,0	38,5
	№ 6696 (овцематка)	70	64	26	27	38,7	38,2
	№ 0717 (овцематка)	64	66	27	26	38,1	38,9
		67,6±2,05	66,0±1,38	26,0±0,68	25,6±0,69	38,6±0,30	38,5±0,23
Контрольная	№ 10176 (овцематка)	68	67	21	25	38,8	38,6
	№ 0560 (овцематка)	66	65	24	26	38,6	38,0
	№ 10121 (валух)	64	68	26	24	39,0	38,8
		66,0±2,36	66,6±1,77	23,6±1,70	25,0±1,18	38,8±0,64	38,6±0,27

Под влиянием сумедазола (табл. 2), перорально введенного овцам, особых изменений в картине крови не наблюдаются. Однако препарат в антигельминтной дозе (100 мг/кг) приводит к статистически достоверному снижению количества нейтрофилов, хотя такая закономерность не отмечается при введении препарата в трехкратно увеличенной дозе (300 мг/кг). При введении препарата в трехкратно увеличенной дозе (300 мг/кг) статистически достоверно ($P \leq 0,05$), увеличивается у овец концентрация гемоглобина, количество лимфоцитов и тромбоцитов. В то же время уменьшается количество моноцитов.

Незначительное уменьшение количества нейтрофилов, увеличение количества лимфоцитов, тромбоцитов и повышение концентрации гемоглобина является следствием высокой биологической активности препарата, требующее профессионального контроля за дозировкой при его введении животным.

Дискуссия

Пероральное введение сумедазола овцам в терапевтической (100 мг/кг) и в трехкратно увеличенной дозе (300 мг/кг), в общем состоянии и гематологических показателях животных заметных изменений не отмечается. Незначительное уменьшение количества нейтрофилов, увеличение количества лимфоцитов, тромбоцитов и повышение концентрации гемоглобина является следствием высокой биологической активности препарата, требующее профессионального контроля за дозировкой при его введении животным.

Научные сведения о влиянии антигельминтных препаратов на организм теплокровных животных имеется в трудах других ученых (Козлов, Мусаев, 2015; Мясцова, 2020; Архипов, Халиков, 2017; Варламова, Архипов, 2018). По литературным данным, низкая токсичность для дегельминтизируемых животных является приоритетным свойством антигельминтиков бензимидазолового ряда (Демидов, 1982; Theodorides, 1976; Емельянова, 2013; Ажыбеков, 2010).

Таблица 2

Гематологические показатели овец под влиянием сумедазола в терапевтической (100 мг/кг) и трехкратно увеличенной (300 мг/кг) дозах (*n* = 3)

Показатель	Гематологические показатели после введения препарата													
	Контроль *(M ± m)*				100 мг/кг *(M ± m)*				*P*	300 мг/кг *(M ± m)*				*P*
	№ 6180	№ 9781	№ 7742	*M ± m*	№ 6697	№ 6696	№ 0717	*M ± m*		№ 10176	№ 0560	№ 10021	*M ± m*	
Гемоглобин (HGB)	135	111	128	125,3±14,20	137	135	125	132,3±7,11	≤0,05	107	105	117	109,6±5,91	≥0,05
Гематокрит (HCT)	18.6	26.9	15.0	20,1±4,61	17.1	18.6	17.0	17,5±0,54	≤0,05	12.6	26.9	13.5	19,1±1,02	≤0,05
Эритроциты (RBC)	3.1	7.6	2.5	4,4±3,03	2.8	3.1	2.9	2,9±0,10	≤0,05	2.1	7.1	0.6	3,2±2,22	≤0,05
Лейкоциты (WBC)	9.6	7.6	10.3	9,1±0,91	13.0	9.6	11.8	11,4±1,16	≤0,05	15.9	10.8	5.1	10,6±3,69	≤0,05
Нейтрофилы (Neu#)	4.0	3.2	4.4	3,8±0,41	3.9	4.0	3.3	3,7±0,23	≤0,05	5.1	5.3	2.0	4,1±1,12	≤0,05
Лимфоциты (Lym#)	4.5	3.5	5.0	4,3±0,51	6.8	4.5	6.0	5,7±0,78	≤0,05	10.1	5.4	3.0	18,5±2,42	8,30
Моноциты (Мол#)	1.0	0.5	0.9	0,8±0,17	1.3	1.0	1.8	1,3±0,27	≤0,05	0.6	0.00	0.0	0,2±0,20	≤0,05
Эозинофилы (Eos#)	0.0	0.5	0.0	0,1±0,17	1.0	0.0	0.6	0,5±0,34	≤0,05	0.1	0.00	0.0	0,03±0,03	≤0,05
Базофилы (Bas#)	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00	0.0	0	0
Незрелые гранулоциты (IMG#)	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00	0.0	0	0
Нейтрофилы (Neu%)	42.1	41.8	42.8	42,2±0,34	29.8	42.1	28.1	33,3±4,78	3,93	32.0	49.5	39.6	40,3±5,98	≤0,05
Лимфоциты (Lym%)	46.8	45.3	48.4	46,8±1,06	52.3	46.8	50.7	49,9±1,02	≤0,05	63.5	50.4	59.5	57,8±4,48	4,68
Моноциты (Моп%)	10.9	6.3	8.6	8,6±1,57	10.1	10.9	15.6	12,2±1,88	≤0,05	3.7	0.1	0.2	1,3±1,23	4,37
Эозинофилы (Eos%)	0.2	6.4	0.1	2,2±2,5	7.7	0.2	5.4	4,4±1,02	≤0,05	0.8	0.00	0.7	0,5±0,27	≤0,05
Базофилы (Bas%)	0.0	0.2	0.1	0,1±0,06	0.1	0.0	0.2	0,1±0,06	0	0.0	0.00	0.00	0	0
Незрелые гранулоциты (IMG%)	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00	0.1	0,03±0,03	≤0,05
Тромбоциты (PLT)	2758	290	2823	1957±866,3	2555	2758	255	1856±856,1	≤0,05	2896	2767	7011	4224,6±1451,5	47,10
Скорость оседания эритроцитов, СОЭ	2	13	13	9,3±3,76	14	2	13	9,6±4,1	≤0,05	8	8	9	8,3±0,34	≤0,05

Незначительное уменьшение количества нейтрофилов, увеличение количества лимфоцитов, тромбоцитов и повышение концентрации гемоглобина является следствием высокой биологической активности препарата, требующее профессионального контроля за дозировкой при его введении животным.

Выводы

В результате научного анализа полученных экспериментальных данных опытов по изучению влияния сумедазола на общее состояние и морфологические показатели крови овец можно сделать следующие выводы:

1. Сумедазол при однократном пероральном введении в терапевтической (100 мг/кг) и в трехкратно увеличенной дозах (300 мг/кг) заметного действия на общее состояние не оказывает.

2. Отмеченные незначительные изменения в картине крови, наблюдаемые при введении препарата в трехкратно увеличенной дозе (300 мг/кг) показывают о биологической активности препарата и о необходимости точной дозировки при его применении.

Использованная литература

1. Агаджанян Н.А., Коробков А.В. Практикум по нормальной физиологии: учеб. пособие для медицинских вузов. М.: Высш. шк., 1983.
2. Практикум по курсу «Физиология человека и животных». М., 2013. 282 с.
3. Ажыбеков Н.А. Автореф. дис. канд. вет. наук. М., 2010. С. 16.
4. Алдашев А.А., Рахимова И.А. Антигельминтики. Фрунзе, 1983. С. 40-42.
5. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 406 с.
6. Арзыбаев М., Исакова К.С., Шыйтыева Н., Малабаева А.М. Фармакологический скрининг новых комплексных соединений имидазола на антигельминтную активность // Вестник Ошского государственного университета. 2020. № 5. С. 46-52.
7. Архипов И.А., Халиков С.С., Душкин А.В., Варламова А.И., Мусаев М.Б., Поляков Н.Э., Чистяченко Ю.С., Садов К.М., Халиков М.С. Супрамолекулярные комплексы антигельминтных бензимидазольных препаратов, получение и свойства. М.: Новые авторы, 2017. 90 с.
8. Бабакулов М.Н. Нематодозы овец и совершенствование мер борьбы с ними на юге Кыргызстана: автореф. дис. … д-ра вет. наук. Бишкек, 2005. 44 с.
9. Турсунов Т.Т. Основные трихостромгилидозы овец восточной зоны Иссык-Кульской котловины и меры борьбы с ними: автореф. дис. … канд. вет. наук. 2000. С. 9-13.
10. Варламова А.И., Архипов И.А. Показатели гомеостаза у крупного рогатого скота после применения супрамолекулярного комплекса фенбендазола // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 64–69.
11. Демидов Н.Б. Антгельминтики в ветеринарии. М.: Колос, 1982.
12. Диденко П.П. Современные аспекты изыскания новых антгельминтиков, лекарственных форм их применения и химиотерапии наиболее распространенных гельминтозов овец: автореф. дис. … д-ра наук. М., 1993. С. 12-19.
13. Касымбеков Б.К. Основные гельминтозы жвачных животных в Киргизии и меры борьбы с ними: автореф. дис. … д-ра вет. наук. М., 1990. С. 21-24.
14. Козлов С.А., Мусаев М.Б. Влияние антигельминтика митранокса на гематологические и биохимические показатели крови крыс в субхроническом опыте // Российский паразитологический журнал. 2015. № 4. С. 19-21.
15. Мясцова Т.Я. Влияние комплексного антгельминтика трикламизол на некоторые гематологические и биохимические показатели организма лабораторных животных // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. 2020. № 2. С. 69-75.
16. Салыков Р.С. Токсико-фармакологическая характеристика полимедола: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Бишкек, 2003. С. 6-12.
17. Патент № 2280. Применение соединения гексааквагексаимидазол сульфата меди (II) [C11SO4:6C3H4N26:6H2O] в качестве антигельминтного средства. Кыргызская Республика, 31.03.2022 г.
18. Шевченко И.Т., Богатов О.П., Хрипта Ф.П. Элементы вариационной статистики для медиков. Киев, 1970. 108 с.
19. Teruel M., Dercole J., Catalano R. Evaluation of potential embryo toxicity of albendazole sulphoxide in CF1 mice. Biocell. 2011, Apr; 35 (1): 29-33.
20. Carlsson G., Patring J., Ulleras E., Oskarsson A. Developmental toxicity of albendazole and its three main metabolites in zebrafish embryos. Reprod Toxicol. 2011, Jul; 32 (1): 129-137.
21. Hosseinzadeh Z., Ramazan A., Razzaghi-Asl N. Anti-Cancer Nitrogen-Containing Heterocyclic Compounds. Curr Org Chem. 2018, 22: 2256.
22. Theodorides V.J., Gyurik R.J., Kingsbury W.D., Parish R.C. Experientia. 1976; (32): 702-703.

МЕХАНИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

УДК 631.3:004.422

ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ В АПК

Альт Виктор Валентинович (ORCID 0000-0002-1536-0856)[1, 2],
Исакова Светлана Павловна (ORCID 0000-0003-1172-6774)[1]

[1]Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
[2]Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирск, Россия

Аннотация. В настоящее время около 50% хозяйств АПК, в той или иной степени используют элементы информационных цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве. Поэтому появляется необходимость обоснования гносеологических подходов в применении цифровизации сельхозтоваропроизводителями с учетом природно-климатических, товаро-производственных и социальных факторов конкретного хозяйства, формулирования основных положений применения цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве, которые определяют подходы к системному использованию современных цифровых технологий. В результате исследований предложили парадигму информационного обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства, схему связи объектов сельскохозяйственного производства, отражающих их диалектическую общность.

Ключевые слова: сельскохозяйственные факторы, парадигма, цифровая информация, многомерное пространство, объем информации, производительность труда

АПКДАГЫ ГНОСЕОЛОГИЯЛЫК ЖОБОЛОР

Альт Виктор Валентинович (ORCID 0000-0002-1536-0856)[1, 2],
Исакова Светлана Павловна (ORCID 0000-0003-1172-6774)[1]

[1]Сибирь илимдер кадемиясынын агробиотехнологиялар федералдык илимий борбору,
Краснообск, Новосибирская облус, Орусия
[2]Новосибир мамлекеттик техникалык университети, Новосибирск, Орусия

Аннотация. Азыркы учурда АӨК чарбаларынын 50% га жакыны тигил же бул даражада айыл чарба өндүрүшүндө маалыматтык санариптик технологиялардын элементтерин колдонушат. Ошондуктан конкреттүү чарбанын табигый-климаттык, товардык-өндүрүштүк жана социалдык факторлорун эске алуу менен айыл чарба өндүрүүчүлөрүн санариптештирүүнү колдонууда гносеологиялык ыкмаларды негиздөө, заманбап санариптик технологияларды системалуу пайдалануу мамилелерди аныктаган. Айыл чарба өндүрүшүндө санариптик технологияларды колдонуунун негизги жоболорун түзүү зарылдыгы пайда болууда. Изилдөөлөрдүн натыйжасында айыл чарба өндүрүшүнүн технологиялык процесстерин маалыматтык камсыздоонун парадигмасы, Айыл чарба өндүрүшүнүн объектилеринин байланыш схемасы, алардын диалектикалык жалпылыгын чагылдырган парадигмасы сунушталды.

Негизги сөздөр: айыл чарба факторлору, парадигма, санариптик маалымат, көп өлчөмдүү мейкиндик, маалыматтын көлөмү, эмгек өндүрүмдүүлүгү

EPISTEMOLOGICAL PROVISIONS IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Alt Viktor Valentinovich (ORCID 0000-0002-1536-0856)[1, 2],
Isakova Svetlana Pavlovna (ORCID 0000-0003-1172-6774)[1]

[1]Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
[2]Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

Abstract. Currently, about 50% of agricultural farms, to one degree or another, use elements of information digital technologies in agricultural production. The paper presents a epistemological approach to the application of digitalization by agricultural producers, taking into account the natural-climatic, commodity-production and social factors of a particular economy. The main provisions of the use of digital technologies in agricultural production are formulated, which determine the approaches to the systematic use of modern digital technologies. As a result of research, they proposed a paradigm of information support for technological processes of agricultural production, a communication scheme for agricultural production facilities reflecting their dialectical commonality.

Keywords: agricultural factors, paradigm, digital information, multidimensional space, volume of information, labor productivity

Введение

Стратегия без тактики – это самый медленный путь к победе.
Тактика без стратегии – это просто суета перед поражением.
Сунь-Цзы
(китайский стратег и мыслитель, живший в VI в. до н. э.;
автор знаменитого трактата о военной стратегии)

Цифровые технологии в сельскохозяйственном производстве представляют совокупность программных способов обработки природно-производственной информации с использованием аппаратных технических средств и компьютеров [1, 2]. На сегодняшний день нет единого мнения, что является для производства в АПК приоритетным, а что не может быть решено с учетом реалий в конкретных условиях хозяйства. Какие трудности, достоинства и недостатки ожидают производственников желающих извлечь выгоду от использования цифровых технологий и какие возможности открываются при использовании этих технологий. Предлагаются базы данных и знаний, платформенные и облачные решения [2], системы больших данных, нейронные сети, системы искусственного интеллекта и т.д. Текущий момент применения цифровых технологий требует формулирования гносеологических положений к их применения на основе анализа видов информации ее объемов и смены парадигмы информационного обеспечения сельскохозяйственного производства.

Целью данного исследования является формулирование основных вопросов при применении цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве, которые определяют гносеологические положения к системному использованию современных цифровых технологий. В основу системности должны быть положены парадигма информационного обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства и объективная общность объектов (ресурсов) сельскохозяйственного производства.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие задачи с использованием системного анализа скрытых связей и не явных функциональных зависимостей:

- определение структурных связей объектов сельскохозяйственного производства;
- оценка объемов информации, характеризующих многомерное пространство в совокупности всех объектов в целом и отдельно каждого объекта;
- формирование парадигмы информационного обеспечения и управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства с использованием экспертных систем и систем искусственного интеллекта;
- формулирование шести основных посылов применения цифровых технологий.

Важно отметить, что в процессе исследований в нашем научном коллективе на протяжении ряда лет с использованием этой концепции создан ряд информационных моделей, создано более 20 баз данных и знаний [3]. Применены предметно-ориентированные поисковые алгоритмы древообразной поисковой системы.

Результаты исследования

В чем состоит гносеологическая основа цифровизации сельского хозяйства. Для сельского хозяйства характерны определенные особенности, которые диктуют применение современных возможностей обработки и анализа цифровой информации [1]: многомерность факторов, характеризующих производственно-технологические процессы, агроклиматическая распределенность хозяйств (более 100 млн га), многообразие социумов, а также многочисленность видов, пород, сортов животных и растений. Эти особенности предопределяют необходимость применения современных цифровых технологий: big-date, облачных, распределенных и платформенных [2]. Для сельскохозяйственного производства характерно сочетание процессов с периодичностью от трех лет (в задаче обновления стада животных) до нескольких микросекунд (в задаче обеспечения работоспособности тракторов, комбайнов и другой техники). Исходя из этих примеров полярных требований к быстродействию, объемам информации, размеров информационных сообщений необходимо сформулировать гносеологические положения к формированию на современном этапе развития как самого сельскохозяйственного производства, так и цифровых технологий.

В аграрном производстве неизбежность неполной информации каждого из субъектов, принимающих управленческие решения, объективно связано с полифункциональным характером объектов управления в сельском хозяйстве, а это окружающая среда, земля, растения, животные, машины и социум (сельский человек со средой его обитания: агро-климатические условия, социально-бытовые условия, финансово-денежная структура доходов и расходов, транспортная инфраструктура, логистика производства и т.д.) (рис. 1). Все эти пять разновидностей ресурсов могут быть объединены в единый производственный процесс и только «социумом», основой которого является человек и среда его обитания, в настоящее время требует многостороннего и углубленного исследования с целью его роста и развития. Под средой обитания человека мы понимаем, все, что его окружает 24 часа в сутки в среде его существования – работа, отдых и досуг. Это финансы, рынок, дом, дороги, коммунальные услуги, условия досуга и т.д.

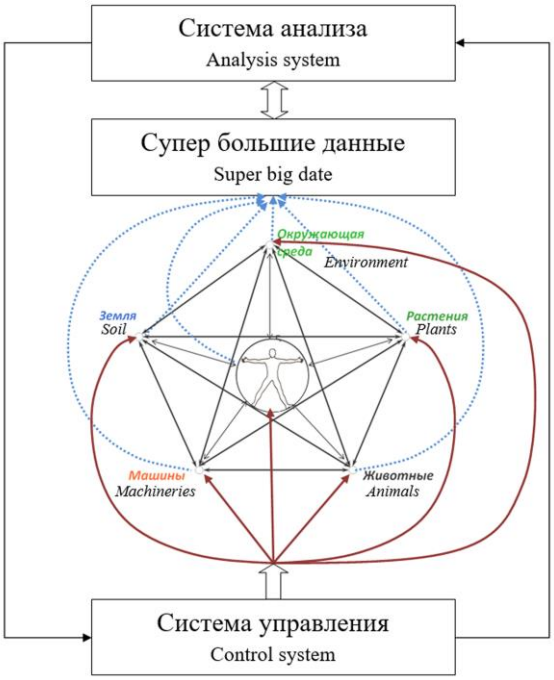


Рис. 1. Схематическое изображение связей объектов в сельскохозяйственном производстве, отражающих их диалектическую общность

В такой ситуации субъект, принимающий управленческие решения, вынужден принимать частные решения, сужая мерность пространства, полагая, что некоторые из ресурсов не существенны или они безграничны. Это приводит к принятию человеком не полиоптимальных решений вследствие неполного знания.

Фридрих фон Хайек, один из выдающихся экономистов и философов XX в., лауреат Нобелевской премии 1974 г., доказал, что основное знание «рассеяно» среди людей, каждый из которых обладает частицей этого знания. Хайек отвергает возможность наличия у каждого индивидуума полной информации – знание неизбежно частично. Поэтому в поведенческом аспекте в процессе предпринимательской деятельности объективно неизбежны ошибки действий или решений. Это первое и одно из главных принципиальных положений применения цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве.

Стремление к росту продуктивности полей и ферм всегда сопряжено с более глубоким познанием мира, тем больше параметров, характеристик, описаний используется. «Любопытство толкает нас к тому, чтобы задавать вопросы, ухватывать суть вещей и понять это множество явлений как, возможно, вытекающие из действия сравнительно небольшого количества простейших процессов и сил, в их бесконечных разнообразных сочетаниях. Таким образом мы пытаемся проанализировать все вокруг, связать то, что нам кажется не связуемым, в надежде, что нам удастся сократить количество различных явлений и тем, самым, понять их лучше» [4]. Необходимость использования больших данных и их анализ для принятия управленческих решений диктует своевременность смены парадигмы информационного обеспечения цифровизированного сельскохозяйственного производства [5, 6]. Нами предложена парадигма информационного обеспечения цифровизированного сельскохозяйственного производства (рис. 2). Парадигма как научная система взглядов на решение задач на современном этапе развитии сельскохозяйственного производства охватывает весь комплекс информационного обеспечения от приборов до систем искусственного интеллекта и показывает гносеологическую общность всего разнообразия инструментария, включая и программное обеспечение.

Эффективность растениеводства (в частности, зернового производства) во многом определяется выбором сортов и технологий его возделывания и уборки урожая исходя из почвенно-климатических и ландшафтных особенностей конкретного поля. Такого рода информация может быть получена только путем дистанционного зондирования полей по показателям почвенного разнообразия, температуры, увлажнения, рельефу, технологий посева, ухода за посевами и уборки урожая. Для определения необходимых объемов информации для примера возьмем Новосибирскую область и ее посевные площади – 1900 тыс. га. Решение задач цифрового управления на этой территории по всему спектру видов и сортов сельскохозяйственных культур, их технологиям выращивания и уборке урожая предполагает использование цифровой платформы с обрабатываемыми объемами около 2 петафлопс. Эти данные должны быть проанализированы и систематизированы с учетом рыночной конъюнктуры, по видам, сортам и показателям качества для каждой партии зерновой культуры. Поэтому в процессе производства необходимо определять выбор сорта и технологий его производства от посева до товарного зерна в зависимости от агроклиматического потенциала каждого поля. Инвариантные решения этой задачи возможны только с использованием технологий цифровизации в сельскохозяйственном производстве. Это второе из главных положений применения цифровых технологий в агропромышленном производстве.

В Сибири, да и России в целом, агроклиматический потенциал в 4–6 раз ниже, чем в европейских странах или США. Приняв агроклиматический потенциал России за 1, мы должны иметь в виду, что в Западной Сибири он 0,58–0,63, а в Забайкалье – 0,38–0,43 (по данным академика РАН Гончарова П.Л.). В Сибири с расширением применения высокоинтенсивных, малоэнергоемких и ресурсосберегающих технологий, обеспечивается производство конкурентоспособной продукции. Динамика производства зерна и объемов использования пашни по Новосибирской области приведена в табл. 1 [4, 7].

Таблица 1

Объемы производства зерна в Новосибирской области

Показатель (среднее значение)	1988–1992 гг.	2007–2011 гг.	Прирост, %
Площадь посева, тыс. га	1999	1637	–18
Валовый сбор, тыс. т	2668	3147	18
Урожайность, т/га	1,33	1,92	44

Пример Новосибирской области показывает, что, сравнивая пятилетки 1988–1992 и 2007–2011 гг., видим: при сокращении пашни на 18%, валовый сбор зерна вырос на 18%, а урожайность увеличилась на 44%. Эффект роста производства зерна, прежде всего, достигнут благодаря более высокой урожайности районированных сортов сибирской селекции. По данным академика РАН Власенко А.Н. результаты конкурсного испытания районированных и инорайонных сортов пшениц при возделывании по интенсивным технологиям показали преимущества районированных сортов, а урожайность их варьировалась от 7,6 до 4,5 т/га. В Новосибирской области сорта сибирской селекции занимают 95–99% зернового клина, а в сельское хозяйство пришла более производительная техника. На зерновых полях работает широкозахватные машины и мощные тракторы, которые и позволили повысить производительность труда в зерновом производстве.

Уровни производительности труда в ЗАО «Новомайское» Краснозерского района Новосибирской области производительность труда в зерновом производстве в 2,5 выше, чем по России и на 40% больше, чем в США (рис. 3). Секрет успеха ЗАО «Новомайское» складывается из совокупности всего разнообразия адаптивных технологий, сортов, машин и социума. Приведем один из примеров изменения производительности труда на уборке зерновых в этом хозяйстве. Тридцать лет назад, в 1988 г., в хозяйстве было 67 зерновых комбайнов, 9 тыс. га зерновых, урожайность составляла 12 ц/га, в 2019 г. – 15 зерновых комбайнов, 20 тыс. га зерновых, урожайность 24 ц/га. За 30 лет рост производительности труда на уборке урожая зерновых увеличился в 20 раз (это 2000%). Формирование мультипликативного эффекта при использовании многих составляющих сельскохозяйственного процесса производства в широком диапазоне изменения параметров самих составляющих – это третье гносеологическое положение использования цифровых технологий для получения существенного эффекта.

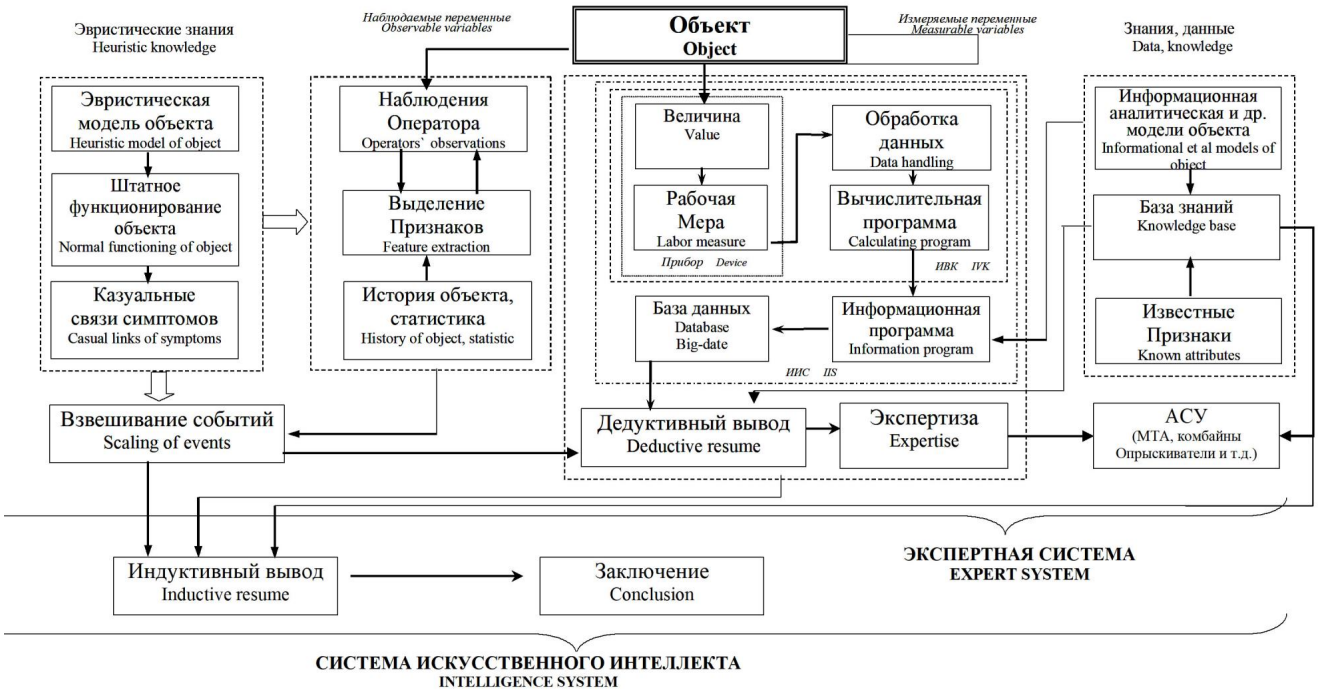


Рис. 2. Парадигма информационного обеспечения и управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства с использованием экспертных систем и систем искусственного интеллекта

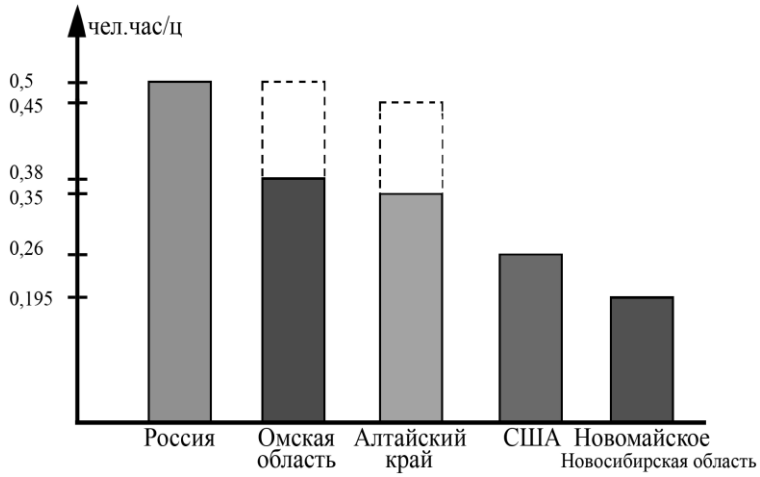


Рис. 3. Производительность труда при производстве пшеницы

Доля сельского населения России за период 1959–2018 гг. сократилась в 2 раза и достигла 26% от всего населения. Сокращение численности сельского населения (табл. 2), исчезновение деревень, социальная напряженность и неудовлетворенность состоянием сегодняшней жизни в деревне (в абсолютно подавляющем большинстве деревень) привели к сокращению с 2001 по 2010 г., работающих в сельскохозяйственных организациях примерно в 5 раз [7]. Негативная тенденция в части обеспечения села специалистами сохраняется. Ради объективности нужно отметить, что крупные товаропроизводители и агрохолдинги острого дефицита в кадрах не испытывают благодаря высоким показателям производительности, интенсификации и оплаты труда.

Таблица 2

Численность населения Российской Федерации

Год	Все население, млн чел.	В том числе		Доля в общей численности населения, %	
		городское	сельское	городское	сельское
1959	117,2	61,1	56,1	52,2	47,8
1970	129,9	80,6	49,3	62,1	37,9
1979	137,4	94,9	42,5	69,1	30,9
1989	147,1	107,9	39,2	73,4	26,6
2002	145,2	106,4	38,8	73,3	26,7
2010	142,9	105,3	37,6	73,7	26,3
2011	142,9	105,4	37,5	74	26
2015	146,3	108,3	38,0	74	26

Примечание. Данные за 1959 и 1970 гг. приведены по переписи населения на 15 января, 1979 г. – по переписи на 17 января, 1989 г. – по переписи на 12 января, 2002 г. – по переписи на 9 октября, 2010 г. – по переписи на 14 октября.

Анализ позитивных и негативных тенденций на селе в сфере изменений человеческого ресурса позволяет сделать вывод о хроническом дефиците на селе специалистов высокой квалификации среди рабочих, лиц с высшим и среднеспециальным образованием, владеющих и стремящихся использовать цифровые технологии в производстве.

При рассмотрении теперь всех этих пяти (а полнее – двенадцати) ресурсов видна их мультипликативная связь.

$$F(t) = f_1(t) \times f_2(t) \times f_3(t) \times f_4(t) \times f_5(t), \quad (1)$$

где $F(t)$ – валовое производство зерна.

Выражение (1) позволяет не только описать процесс производства, но и предвидеть ситуации развития всего процесса в целом и в его ограничениях. Приведем несколько из возможных решений если:

$f_1(t)$ – функционал «ресурс растение» устремится к нулю (это означает отсутствие культурных зерновых растений), то выражение (1) будет равно нулю не зависимо величины всех остальных ресурсов;

$f_2(t)$ – функционал «ресурс машины» устремится к нулю (это означает отсутствие в производственном процессе машин), то выражение (1) не будет равно нулю. Зерновое производство будет, но на уровне первобытно-общинного строя, а не шестого технологического уклада;

$f_3(t)$ – функционал «ресурс земля» устремится к нулю (это означает отсутствие пашни), то выражение (1) будет равно нулю не зависимо от величины всех остальных ресурсов (здесь возможны возражения в части гидропоники,

закрытого грунта, искусственного грунта и т.д., однако не думаю, что в обозримой перспективе эти «заменители почвы» смогут стать основой товарного производства зерна);

$f_4(t)$ – функционал «ресурс окружающая среда» устремится к нулю (это означает отсутствие агроклиматических условий произрастания зерновых культур) то выражение (1) будет равно нулю не только для тех зон, где возделывание зерновых культур невозможно;

$f_5(t)$ – функционал «ресурс социум» (этот функционал включает в себя еще три функционала) устремится к нулю (это означает отсутствие человека в производственном процессе) то выражение (1) будет равно нулю. Хотя и трудно сегодня представить автоматический процесс производства зерна (без участия человека), даже в принципиальном математическом решении при трудностях описаний возможных ограничений [7–9]. Это пятый посыл в использовании информационных цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве.

Рассмотрев пять видов ресурсов – «земля», «растения», «окружающая среда», «машины» и «социум» в единстве и в системе производства зерна, становится очевидным, что у нас в Сибири объективно есть возможность удвоения производства зерна [10].

Дискуссия

Рассматривая факторы обеспечивающие рост производства зерна следует отметить, что большинство авторов склонны считать, что это: сорта зерновых колосовых интенсивного типа, питание растений (восполнение его обеспечивается органическими и минеральными удобрениями); защита растений от болезней, вредителей и сорняков; увеличение производительности сельскохозяйственных машин (путем их роста ширины захвата, мощности, автоматизации и т.п.) и это безусловно верно и оправдовано.

Однако задача нивелирования факторов, сдерживающих рост производства зерна, состоит в формализации лимитирующих факторов и поиске путей их преодоления. Для примера возьмем Забайкальский край. В Забайкалье есть годы, когда в метровом слое почвы влаги нет, и засыхают даже тополя. Но в августе, сентябре приходят дожди и влаги более чем достаточно, ее избытки скатываются в реки и как следствие наводнения. Можно эту влагу использовать? Да можно, и этот технологический прием известен – глубокое рыхление, обеспечивающее накопление влаги в метровом слое почвы и ее использование в следующем вегетационном периоде. Применение глубокого рыхления в ИП «Стерликов» Карымского района Забайкальского края позволяют получить 35 ц/га яровой пшеницы сорта Новосибирская 29.

Этот пример показывает, что поиск приемов и технологий, нивелирующих лимитирующие факторы, является многомерным и только анализ цифровых имитационных моделей агробиоценоза для конкретной территории позволит определить их состав и пути преодоления. Это шестой посыл в развитии и разработке информационных цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве.

Выводы

В основу сформулированных гносеологических положений информационных цифровых технологий положены принципы, позволяющих использовать их в различных комбинациях, для всего многообразия хозяйств в зависимости от их возможностей и желаний. Решение задач по переходу сельского хозяйства к высокопродуктивному типу производства лежит на пути поэтапного разрешения всех шести положений путем ранжирования этой совокупности по значимости для каждого конкретного хозяйства того или иного положения на устранения (снижения) отрицательного воздействия на жизнедеятельность производителя сельхозпродукции.

Использованная литература

1. Гончаров В.Д., Котеев С.В., Рау В.В. Проблемы продовольственной безопасности России // Проблемы прогнозирования. 2016. № 2 (155). С. 99–107.
2. Ганиева И.А. Предпосылки создания информационно-ресурсной цифровой платформы интеллектуального управления системами земледелия и землепользования для агропромышленного комплекса России // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 12. С. 110–116.
3. Альт В.В., Боброва Т.Н., Колпакова Л.А. и др. Методические положение по информационному сопровождению машинных агротехнологий производства зерна яровой пшеницы на уровне сельскохозяйственного предприятия. Новосибирск, 2017. 54 с.
4. Фейнман Р. Дюжина лекций: шесть попроще и шесть посложнее: пер. с англ. М., 2006. 318 с.
5. Dos Santos U.J.L., Pessin G., da Costa C.A., da Rosa Righi R. AgriPrediction: A proactive internet of things model to anticipate problems and improve production in agricultural crops // Computers and Electronics in Agriculture. 2019. N 161. P. 202–213. DOI: 10.1016/j.compag.2018.10.010.
6. Jones J.W., Antle J.M., Basso B. et al. Toward a new generation of agricultural system data, models, and knowledge products: State of agricultural systems science // Agricultural Systems. 2017. N 155 P. 269–288. DOI: 10.1016/j.agsy.2016.09.021.
7. Альт В.В., Савченко О.Ф., Гурова Т.А. и др. Создание и использование компьютерных информационных систем в сельском хозяйстве. Новосибирск, 2005. 126 с.
8. Губарев В.В. Алгоритмы спектрального анализа случайных сигналов. Новосибирск: НГТУ, 2005. 660 с.
9. Alt V.V., Isakova S.P., Lapchenko E.A. Network decision support system for crop production management // Environmentally Friendly Agriculture and Forestry for Future Generations: Proceeding of International Scientific XXXVI CIOSTA&CIGR SECTION V Conference. SPb, 2015. 614 p.
10. Межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации Сибирского федерального округа: рекомендации / под ред. А.С. Донченко, В.К. Каличкина, А.С. Денисова. Новосибирск, 2016. 256 с.

УДК 631.632

ФЕРМЕРСКОЕ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ

Бахарев Геннадий Филиппович (ORCID 0009-0005-3045-7452),
Дролова Лидия Ивановна (ORCID 0009-0008-4518-4161),
Синицын Виктор Андреевич (ORCID 0009-0007-2054-4362)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: baharev.genadiy@yandex.ru

Аннотация. Цель работы – определение показателей разработанного фермерского зерноочистительного устройства в лабораторных и производственных условиях. Устройство состоит из рамы, привода, бункера-дозатора зернового вороха, вентилятора для обдува решет поперек направления их колебаний, четырех вертикальных стоек из пружинной стали, на которых закреплен решетный стан с тремя решетами с лотками для сбора и удаления примесей. Изложены актуальность разработки фермерского зерноочистительного устройства, приведены два примера устройств (с цилиндрическими и плоскими решетами), дано описание предлагаемого варианта, результаты его исследований и хозяйственных испытаний, показавших снижение засоренности зернового вороха в 5–6 раз. В ворохе зерна, подлежащем очистке, цельного зерна пшеницы было 94,8%, дробленого зерна и зерновых примесей – 3,23, половы, земли – 1,12, овсюга, овса – 0,94, семян сорняков – 0,61, колосьев – 0,02%. После очистки вороха фермерским зерноочистительным устройством цельного зерна пшеницы после удаления примесей стало 99,19%, дробленого зерна и зерновых примесей – 0,24, половы, земли – 0, овсюга, овса – 0,08, семян сорняков – 0,49, колосьев – 0%.

Ключевые слова: ворох пшеницы, лоток, решето, размеры отверстий, частота колебаний, вентилятор

ЧАРБАНЫН ДАН ТАЗАЛООЧУ АППАРАТЫ: ЖЫЙЫНТЫКТАР ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ӨНДҮРҮШТҮК ТЕКШЕРҮҮ

Бахарев Геннадий Филиппович (ORCID 0009-0005-3045-7452),
Дролова Лидия Ивановна (ORCID 0009-0008- 4518-4161),
Синицын Виктор Андреевич (ORCID 0009-0007-2054-4362)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
Краснообск, Новосибирская облус, Орусия
E-mail: baharev.genadiy@yandex.ru

Аннотация. Иштин максаты – иштелип чыккан чарбанын дан тазалоочу аппаратынын лабораториялык жана өндүрүштүк шарттарда иштешин аныктоо. Аппарат рамкадан, жетектөөчүдөн, дан үймөгүн таратуучу бункерден, калбырларды термелүү багыты боюнча үйлөө үчүн желдеткичтен, кирлерди чогултуу жана кетирүү үчүн лотоктору бар үч элеги бар электен жасалган төрт вертикалдуу болоттон турат. Чарбанын дан тазалоочу түзүлүшүн иштеп чыгуунун актуалдуулугу баяндалган, прибордун эки мисалы (цилиндрдик жана жалпак электери бар) келтирилген, сунушталган варианттын сыпаттамасы, анын изилдөөлөрүнүн жана экономикалык сыноолордун натыйжалары келтирилген, алар кыскарганын көрсөткөн. дан уймектерун 5–6 эсе булгануу да. Тазалануучу дандын үймөгүндө 94,8% бүт буудай, 3,23% майдаланган дан жана дан аралашмалары, 1,12% топурак, 0,94% жапайы сулу, сулу 0,61%, отоо чөптөрдүн уруктары – 0,02%. Дыйкандын дан тазалоочу аппараты менен үймөктү тазалагандан кийин бүт буудайдын даны кирлерден тазалангандан кийин 99,19%, майдаланган дан жана дан аралашмалары – 0,24, топурак, топурак – 0, жапайы сулу, сулу – 0,08, отоо чөптөрдүн уруктары – 0,49, кулактар – 0%.

Негизги сөздөр: буудайкаргасы, лоток, тор, тешик өлчөмдөрү, термелүү жыштыгы, желдеткич

FARM GRAIN CLEANING DEVICE: RESULTS OF RESEARCH AND PRODUCTION INSPECTION

Bakharev Gennady Filippovich (ORCID 0009-0005-3045-7452),
Drolova Lidiya Ivanovna (ORCID 0009-0008-4518-4161),
Sinitsyn Victor Andreevich (ORCID 0009-0007-2054-4362)

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology
of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: baharev.genadiy@yandex.ru

Abstract. The objective of the work is to determine the performance of the developed farm grain cleaning device in laboratory and production conditions. The device consists of a frame, a drive, a grain heap dosing hopper, a fan for blowing sieves across the direction of their oscillations, four vertical spring steel posts on which a sieve frame with three sieves with trays for collecting and removing impurities is fixed. The relevance of developing a farm grain cleaning device is outlined, two examples of devices (with cylindrical and flat sieves) are given, a description of the proposed option, the results of its research and field tests are given, which showed a 5-6-fold decrease in grain heap contamination. In the heap of grain subject to cleaning, there were 94.8% whole wheat grain, 3.23% broken grain

and grain impurities, 1.12% chaff and earth, 0.94% wild oats and oats, 0.61% weed seeds, and 0.02% ears. After cleaning the heap with a farmer's grain cleaning device, the amount of whole wheat grain after removing impurities became 99.19%, 0.24% broken grain and grain impurities, 0% chaff and earth, 0.08% wild oats and oats, 0.49% weed seeds, and 0% ears.

Keywords: wheat thresher, tray, latch, size of the holes, frequency of the vibrations, fan

Введение

Согласно нормам НТП-АПК [1] размер сельхозугодий малого фермерского хозяйства, например, семейной фермы зернового направления, составляет 50, 100, 150, 200 и 400 га. Посещение малых фермерских хозяйств Сибири и изучение информации из открытых источников показало следующее. Из-за небольших площадей посева зерна фермеры, зачастую, успевают убрать его сухим, поэтому практически отсутствуют сушилки зерна и не всегда применяются даже морально устаревшие очистители вороха самопередвижные ОВС-25. Иногда фермеры сами разрабатывают веялки, транспортеры, модернизируют существующую технику [2]. Особенно актуальна очистка фуражного зерна на небольших фермах, в фермерских и личных подсобных хозяйствах, в которых применение дорогостоящих сортировок невыгодно. Например, фермер В.Н. Кузекеев (у которого мы побывали), владея пашней 100 га (из них 30 га под парами), придумал и изготовил зерноочистительное устройство для очистки зерна пшеницы от семян сорняков в виде цилиндрического решета со следующими характеристиками: размер продолговатых отверстий 2,2 × 16 мм, внутренний диаметр 315 мм, длина 1580 мм, частота вращения 50 мин$^{-1}$, производительность 0,9 т/ч (рис. 1). Более распространены устройства с плоскими решетами и обдувом воздухом (наш пример). Серийно небольшие и недорогие веялки пока не выпускаются. Разработка и выпуск приемлемой по цене и качеству техники (на основе новых элементной базы и результатов исследований) по обработке зерна в малых фермерских хозяйств является актуальной задачей.

Рис. 1. Изготовленное фермером В.Н. Кузекеевым зерноочистительное устройство для очистки зерна пшеницы от семян сорняков

Материалы и методы исследования

На основе изучения различных известных конструкций нами разработано небольшое фермерское зерноочистительное устройство по новой схеме – с обдувом решет поперек направления их колебаний, с загрузкой и выгрузкой серийным передвижным погрузчиком. Она выполнена на современной элементной базе (применены металлопрокат, штампованные решета, колебательный вал с амплитудой 7,5, центробежный вентилятор). За прототип взяты выпускавшиеся более 90 лет назад веялки-сортировки «Клейтон» и «Триумф» производительностью 0,5–2,0 т/ч, обслуживаемые 3–5 рабочими. Веялки предназначались для очистки вороха зернобобовых культур после комбайна от сорных и зерновых примесей (1–20% в ворохе, до 1–5% – в очищенном зерне).

Результаты исследования

По нормам в течение 2–3 часов после доставки с поля ворох зерна должен быть провеян, что в основном не выполняется. При обкатке устройства вхолостую выявлена чрезмерная вибрация. Снятие противовесов с колебательного вала снизило вибрацию. Выявлена большая жесткость 4 пружинных двойных стоек, поэтому последние выполнены одинарными. Лабораторная апробация проведена на чистом зерне пшеницы, в которое добавлялись примеси: частицы соломы, бумаги, угля, сухая земля, песок, камушки, болты, гайки, палочки, которые удалялись или воздухом, или через решета и лотки (на концах верхнего и среднего решета).

Продолжили исследования на реальном ворохе зерна. Для устранения прогиба нижнего решета под ним закрепили ребро жесткости. Для отвода в сторону самых мелких примесей и щуплых зерен установлено наклонное днище. Для снижения жесткости все стойки установлены в параллельных плоскостях с возможностью замены их с 8 до 4 шт.

Рис. 2. Фермерское зерноочистительное устройство:
а – привод решетного стана; *б* – вентилятор поперечной обдувки решет с расширителем; *в* – загрузочный бункер-дозатор вороха неочищенного зерна, начальный момент очистки зерна от крупных примесей верхним решетом с отверстиями диаметром 10 мм и от примесей среднего размера средним решетом с продолговатыми отверстиями 4,5 × 32 мм; *г* – очистка вороха зерна тремя решетами в установившемся режиме с удаление потоком воздуха легких примесей

Диаметр отверстий в верхнем решете составлял 10 мм, ширина прямоугольных отверстий в среднем решете – 4,5 × 32 мм, в нижнем – 2,2 мм при длине 16 мм. Определены приемлемая производительность и качество работы устройства. При открывании заслонки бункера дозатора на 7,5 мм и при 247 мин$^{-1}$ колебательного вала производительность была всего 0,35 т/ч. Увеличение наклона нижнего решета до 12 ^{0} и установка шатунов почти горизонтально не привели к увеличению подачи. При щели в бункере-дозаторе равном 15–17 мм и при 422 мин$^{-1}$ колебательного вала при закрытом на 1/3 входном окне вентилятора устройство работало с большей производительностью – 5,4 т/ч, удалило примеси с 2–7 до 1–1,5%, соломины, колоски и пыль – полностью. Среднее решето в работе было заполнено зерном, поэтому заслонку не поднимали выше. Очищенное зерно соответствовало продовольственному базисных заготовительных кондиций и 3-му классу семян по наличию семян сорняков, также как и в опытах в хозяйственных условиях.

Результаты производственной проверки

По результатам переработки около 300 т вороха зерна пшеницы в фермерском хозяйстве получены следующие характеристика вороха зерна и устройства (см. таблицу). В ворохе зерна, подлежащем очистке, цельного зерна пшеницы было 94,8 %, дробленого зерна и зерновых примесей – 3,23, половы, земли – 1,12, овсюга, овса – 0,94, семян сорняков – 0,61, колосьев – 0,02%. После очистки вороха фермерским зерноочистительным устройством цельного зерна пшеницы стало после удаления примесей стало 99,19%, дробленого зерна и зерновых примесей – 0,24, половы, земли – 0, овсюга, овса – 0,08, семян сорняков – 0,49, колосьев – 0%.

Характеристика фермерского зерноочистительного устройства

Показатель	Значение
Производительность на очистке зерна пшеницы влажностью до 20%, т/ч	5,4
Установленная мощность, кВт	3,3
Снижение засоренности, раз	6
Количество решет, шт.	3
Угол наклона решет, градус	5; 9; 12
Частота колебаний решетного стана, мин$^{-1}$	422
Амплитуда колебаний решетного стана, мм	7,5
Масса, кг	180

Дискуссия

Выявлена возможность улучшения конструкции фермерского зерноочистительного устройства: 1) можно совместить колебательный вал с вентилятором; 2) ставить один электродвигатель (N = 4 кВт, n = 1000 мин$^{-1}$); 3) сделать все устройство ниже; 4) установить 4 флюгерных колеса; 5) сделать компактную раму; 6) укомплектовать защитным экраном решетный стан (в зоне после обдува воздухом вороха зерна); 7) установить кожух привода; 8) переделать лотки, увеличив емкость и угол наклона; 9) закрыть с боков начало верхнего решета пластинами 1,5 × 30 × 100 мм; 10) выполнить решета быстросъемными.

Выводы

Таким образом, результаты исследований и производственной проверки показали, что небольшим фермерским зерноочистительным устройством массой около 180 кг, мощностью 3,3 кВт, производительностью до 5,4 т/ч (с амплитудой колебаний решетного стана равной 7,5 мм) можно производить за один цикл не только предварительную, но и первичную очистку фуражного, продовольственного и семенного зерна.

Полученные результаты являются исходными для выбора направления дальнейших исследований в соответствие с тенденциями увеличения амплитуды колебаний плоских решет более 7,5 мм [3, 4] и совершенствования зерноочистительных устройств с цилиндрическими решетами [5]. Задел по этим направлениям у нас имеется.

Использованная литература

1. НТП-АПК 1.10.10.001–02. Нормы технологического проектирования семейных ферм зернового направления и зерноперерабатывающих предприятий малой мощности (утв. Минсельхозом РФ 20.11.2002). URL: https://docs.cntd.ru/document/1200031360
2. Сухопаров А.А., Бахарев Г.Ф., Дролова Л.И. Проблемы обработки и хранения фуражного зерна и семян в малых фермерских хозяйствах // Всерос. науч.-практ. конф. «Кормопроизводство: вчера, сегодня, завтра»: сб. науч. докл. (Новосибирск, 28–29 июля 2022 г.). Новосибирск, 2022. С. 75–77.
3. Быков В.С. Повышение эффективности процесса сепарирования зерновых смесей на плоских качающихся решетах: дис. … д-ра. техн. наук. Воронеж, 1999. 358 с.
4. Корнев А.С. Повышение эффективности сепарации зерна на плоских решетах зерноочистительных машин: автореф. дис. … канд. техн. наук. Воронеж, 2015. 18 с.
5. Сабашкин В.А., Сухопаров А.А., Синицын В.А., Захаров С.Е. Выделение соломистых примесей зернового вороха цилиндрическим решетом // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2017. Т. 47. № 5. С. 80–87.

УДК 338.012

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Богомолова Ирина Петровна (ORCID 0000-0001-5883-1294),
Василенко Ирина Николаевна (ORCID 0000-0002-2899-5455),
Костюкова Валерия Александровна

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Россия
E-mail: Irina_NW@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные теоретические и практические вопросы, связанные с функциями механизма управления стратегией развития машиностроительных предприятий; охарактеризована динамично развивающаяся в условиях секторальных санкций и импортозамещения внешняя среда машиностроительных предприятий АПК и выявлены особенности

управления разработкой и реализацией стратегии их развития; проведена аналитическая оценка управления стратегическим развитием исследуемого предприятия с учетом рыночной конъюнктуры, предложены мероприятия по совершенствованию управления стратегическим развитием ООО «Семилукиагроснаб», включая инвестиционные возможности и возможности диверсификации.
Ключевые слова: управление, стратегическое развитие, машиностроительные предприятия, сельскохозяйственная техника

МАШИНА КУРУУ ИШКАНАЛАРЫНЫН СТРАТЕГИЯЛЫК ӨНҮГҮҮСҮН БАШКАРУУНУ ЖАКШЫРТУУ

Богомолова Ирина Петровна (ORCID 0000-0001-5883-1294),
Василенко Ирина Николаевна (ORCID 0000-0002-2899-5455),
Костюкова Валерия Александровна

Воронежа мамлекеттик инженердик технологиялар университети,
Воронеж, Орусия
E-mail: Irina_NW@bk.ru

Аннотация. Макалада машина куруу ишканаларын өнүктүрүү стратегиясын башкаруу механизминин функцияларына байланыштуу негизги теориялык жана практикалык маселелер каралды; сектордук санкциялар жана импортту алмаштыруу шарттарында динамикалык түрдө мүнөздөлгөн АПК машина куруу ишканаларынын тышкы чөйрөсү жана аларды өнүктүрүү стратегиясын иштеп чыгуу жана ишке ашыруу өзгөчөлүктөрү аныкталды; рыноктук конъюнктураны эске алуу менен изилдөө ишканасынын стратегиялык өнүгүүсүн башкаруунун аналитикалык баалоосу жүргүзүлдү, инвестициялык мүмкүнчүлүктөрдү жана мүмкүн болгон "Семилукиагроснаб" ЖЧКсынын стратегиялык өнүгүүсүн башкарууну жакшыртуу боюнча иш-чаралар сунушталдыанын ичинде инвестициялык жана диверсификациялоо мүмкүнчүлүктөрү.
Негизги сөздөр: менеджмент, стратегиялык өнүгүү, машина куруу ишканалары, Айыл чарба техникалары

IMPROVING THE MANAGEMENT OF STRATEGIC DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

Bogomolova Irina Petrovna (ORCID 0000-0001-5883-1294),
Vasilenko Irina Nikolaevna (ORCID 0000-0002-2899-5455),
Kostyukova Valeria Aleksandrovna

Voronezh State University of Engineering Technologies,
Voronezh, Russia
E-mail: Irina_NW@bk.ru

Abstract. The article considers the main theoretical and practical issues related to the functions of the management mechanism for the development strategy of machine-building enterprises; describes the dynamically developing external environment of machine-building enterprises in the context of sectoral sanctions and import substitution and identifies the features of managing the development and implementation of their development strategy; an analytical assessment of the management of the strategic development of the enterprise under study, taking into account market conditions, suggests measures to improve the management of the strategic development of Semilukiagrosnab LLC, including investment opportunities and diversification opportunities.
Keywords: management, strategic development, machine-building enterprises, agricultural machinery

Введение

Внешняя среда, в которой функционируют субъекты хозяйствования, постоянно подвергается трансформации. Степень ее неопределенности возрастает, возникают новые неучтенные факторы риска, что требует перехода к стратегическому управлению, обеспечивающему организации успешное выживание в условиях быстроменяющейся предпринимательской среды в долгосрочной перспективе.

Современный бизнес машиностроительных предприятий РФ в настоящее время в условиях секторальных санкций и необходимости импортозамещения динамично развивается, поэтому менеджеры пытаются найти более эффективные методы управления, позволяющие успешно существовать на рынке. Особенно актуально это для предприятий отечественного АПК, техническая и моральная изношенность основных видов техники которого превышает 60%.

Эффективное функционирование компании возможно только при условии верного определения и стратегических, и тактических установок, обеспечения соответствия между тактикой и стратегией предприятия.

Целью работы является разработка рекомендаций по совершенствованию управления стратегическим развитием машиностроительного предприятия АПК.

В соответствии с целью были поставлены и решены следующие задачи: определить роль управления стратегическим развитием машиностроительных предприятий в рыночной экономике; выявить особенности управления разработкой и реализацией стратегии развития машиностроительного предприятия; определить перспективы и риски развития машиностроительной отрасли сектора АПК; провести оценку эффективности управления стратегическим развитием отраслевого предприятия; предложить ключевые направления по совершенствованию управления стратегическим развитием объекта исследования.

Объект исследования – одно из машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий, расположенное в Воронежской области и занимающееся изготовлением и продажей сельскохозяйственной техники и запасных частей для нее.

Предметом исследования выступили теоретико-методические положения, а также современные подходы, инструменты, механизмы и программы, направленные на совершенствование системы управления стратегическим развитием машиностроительного предприятия АПК.

Материалы и методы

Теоретической и методической основой послужили научные исследования отечественных и зарубежных ученых в области совершенствования системы управления стратегическим развитием.

В работе использованы современные литературные и научно-методические источники, публикации в открытых источниках (печатных и электронных), также были использованы официальные данные сайта отраслевого предприятия за период 2021–2023 гг., информация свободного доступа из сети Internet.

Результаты исследований

Стратегическое управление развитием постепенно становится одним из определяющих подходов к управлению современными российскими предприятиями, которые являются важнейшим звеном экономики. Именно стратегические разработки должны лечь в основу представлений о приоритетах и направлениях развития организации. Актуальность и необходимость использования стратегического подхода к управлению хозяйственно-экономическими процессами на предприятии объясняется широким спектром характеристик, которые заложены в его сущности [1, 3].

Стратегическое управление опирается на человеческий потенциал, как основу организации, ориентирует производственную деятельность на запросы потребителей, осуществляет гибкое регулирование и своевременные изменения в организации, отвечающие вызову со стороны окружения и позволяющие добиваться конкурентных преимуществ, что в совокупности позволяет организации достигать своей цели в долгосрочной перспективе.

Машиностроительные предприятия повсеместно являются основным ведущим производительным звеном как промышленного комплекса, так и любой национальной экономики в целом, поскольку они выпускают средства производства для всех отраслей и сфер экономики, производят товары для конечных потребителей, обеспечивают техникой обороноспособность страны. Именно через их сложную продукцию материализуются высокие результаты научно-технического прогресса, и с этой точки зрения они составляют технологическое ядро промышленности, являются индикатором технологической и экономической безопасности определенной промышленно развитой страны [4].

Предприятия машиностроительной отрасли имеют длинный производственный цикл, при этом требуются значительные финансовые ресурсы. В кризисных проявлениях российской экономики происходит резкое падение спроса на подавляющем большинстве рынков и в подавляющем большинстве отраслей, в том числе машиностроении, и, как следствие, рост конкуренции функционирующих машиностроительных предприятий. При этом конкуренция проявляется как на этапе сбыта готовой продукции, так и на этапе привлечения финансовых ресурсов. Устойчивое развитие и конкурентоспособность машиностроительного предприятия на данном этапе может быть обеспечена путем разработки эффективных управленческих решений в рамках действия механизма стратегического управления.

Процесс выбора и последующей реализации стратегии развития предприятия включает в себя ряд диалектически взаимосвязанных этапов, среди которых выделяют анализ внешней и внутренней среды организации, определение общего направления ее развития и выбор конкретной стратегии, реализацию избранной стратегии и контроль этого процесса. Управление стратегией машиностроительных предприятий базируется на ряде принципов, которые необходимо учитывать в процессе его осуществления [5] (рис. 1).

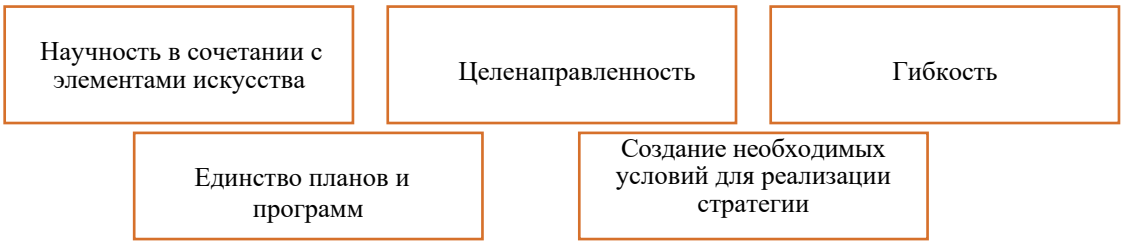


Рис. 1. Принципы управления стратегией

Вместе с тем управление стратегией машиностроительных предприятий должно учитывать отраслевые особенности агропромышленного комплекса (АПК), который создан для обеспечения населения продовольствием, а народного хозяйства – сырьем. АПК представляет собой сложную биоэкономическую производственную систему. Ее центральное звено – сельскохозяйственное производство, главными ресурсами которого наряду с орудиями труда и трудовыми ресурсами являются земля, климат, погода, составляющие в совокупности биоклиматический потенциал. Формирование АПК базируется на агропромышленной интеграции [7].

АПК включает в себя три сферы: отрасли промышленности, поставляющие сельскому хозяйству средства производства, а также занятые производственно-техническим обслуживанием сельского хозяйства; сельское и лесное хозяйство; отрасли, занятые доведением сельскохозяйственной продукции до потребителя (заготовка, переработка, хранение, транспортировка, реализация).

Цель функционирования АПК состоит в удовлетворении общественных потребностей в продовольствии и сельскохозяйственном сырье при эффективном использовании ресурсов.

Потеря управляемости народным хозяйством особенно негативно отражается на агропромышленном комплексе как наиболее сложной системе, функционирование которой происходит под влиянием закономерностей экономического, социального биологического характера. В значительной степени это связано с отсутствием структур управления, адекватных сложности управляемой системы, а также необходимых при этом стратегий, концепций и программ развития, что, в свою очередь, приводит к нерациональному использованию имеющихся финансовых ресурсов [8, 9].

Основным звеном в системе обеспечения стратегии развития агропромышленного комплекса должны стать органы управления на региональном уровне, деятельность которых по выполнению оперативных и стратегических задач следует разграничить.

На рис. 2 представлены особенности управления разработкой и реализацией стратегии развития машиностроительных предприятий АПК [5, 8].

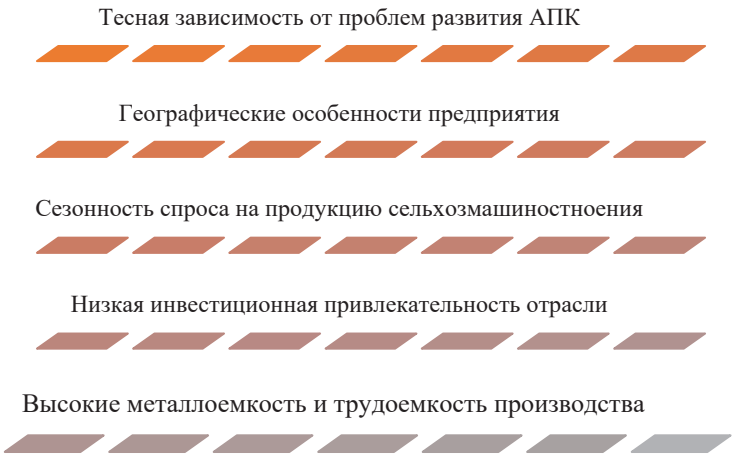


Рис. 2. Особенности управления разработкой
и реализацией стратегии развития машиностроительных предприятий АПК

Для достижения целей и решения задач стратегического управления должны разрабатываться три основных направления: построение рациональных структур управления, стратегическое планирование и дифференцированное распределение финансовых ресурсов [3, 11].

В рыночной экономике чтобы быть финансово устойчивым, нужно расти, изыскивать новые формы применения капитала, новые экономически эффективные технологии производства, новые формы доведения продукции до рынка.

Признакам эффективного менеджмента является не только формирование адекватной стратегии, но и эффективная ее реализация. Реализованная стратегия должна быть одновременно активной и адаптивной. Процесс реализации стратегии это не только начало выполнения принятой стратегии, но и старт процесса создания будущей стратегии. Эффективная реализация стратегии требует соответствующей организации компании, методов ведения бизнеса, организационных возможностей, системы вознаграждения, корпоративной культуры. Основные задачи в процессе управления и реализации стратегии машиностроительных предприятий АПК представлены на рис. 3 [3].

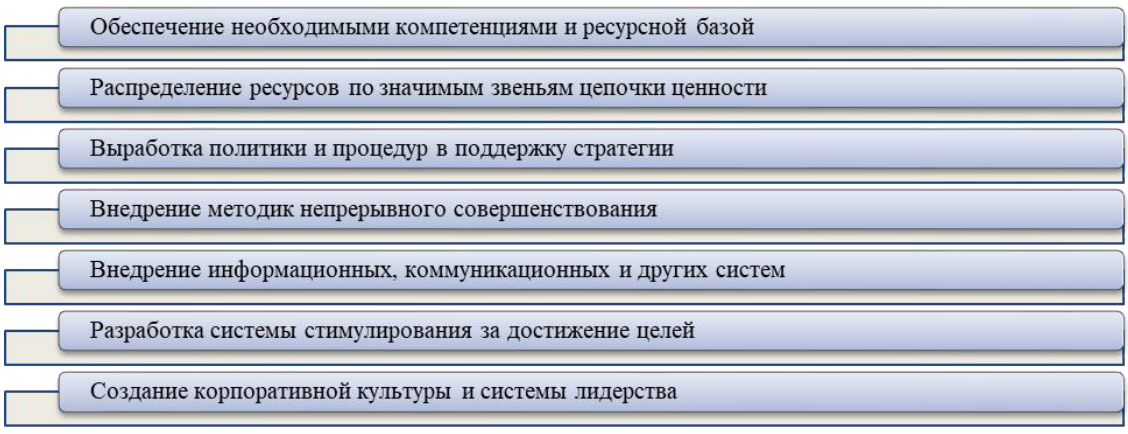


Рис. 3. Основные задачи управления и реализации стратегии машиностроительных предприятий АПК

Далее более подробно рассмотрим тенденции и выявим риски развития машиностроительной отрасли сектора АПК. Как показал проведенный анализ в настоящее время перед отраслью стоит множество проблем (рис. 4), в числе которых не последнее место занимает недостаточная оснащенность современной сельскохозяйственной техникой [7].

Рис. 4. Основные риски сельскохозяйственного машиностроения

Сегодня российские предприятия сельскохозяйственного машиностроения приносят лишь около десятой доли процента от ВВП, что прямым образом свидетельствует о состоянии этой отрасли и ее месте в структуре экономики. Ключевыми факторами, определяющими текущее положение отрасли, являются: низкий уровень таможенно-тарифной защиты (уровень связывания ВТО составляет 5%); значительный рост импорта китайской сельхозтехники (особенно тракторов и зерноуборочных комбайнов) – в 2,5 раза; изменение логистических цепочек в связи с приостановлением или сокращением поставок сельхозтехники в РФ некоторыми зарубежными производителями; снижение господдержки сельхозмашиностроения с 8 до 2 млрд руб., что привело к негативным показателям внутреннего производства – падению доли рынка и сокращению темпов модернизации [9].

Вместе с тем за 2023 г. рост рынка в денежном выражении по отношению к аналогичному периоду 2021 и 2022 гг. составил 41%, рост производства – 24%. Однако доля российской техники на внутреннем рынке по сравнению с базовым показателем упала на 6,5% и составила 53,2%, а импорт вырос на 63% и достиг 162,6 млрд руб. Продолжал также расти экспорт (+ 12%). В количественном отношении динамику роста, однако, продемонстрировали только два сегмента – комбайны зерноуборочные (+ 59,1%) и кормоуборочные самоходные (+ 60,7%). Производство остальных видов сельхозтехники значительно сокращается. Очень острым для отечественного сельхозмашиностроения является вопрос производства и потребления комплектующих. При этом предприятия готовы произвести ту или иную деталь, но это не является экономически целесообразным, поскольку объем рынка в настоящее время по ряду позиций недостаточен для того, чтобы эти проекты были окупаемы. По данным статистики в условиях сокращения финансирования наблюдался рост импорта сельхозтехники в январе – августе 2023 г. по сравнению с 2022 г. [2, 9, 10] (рис. 5).

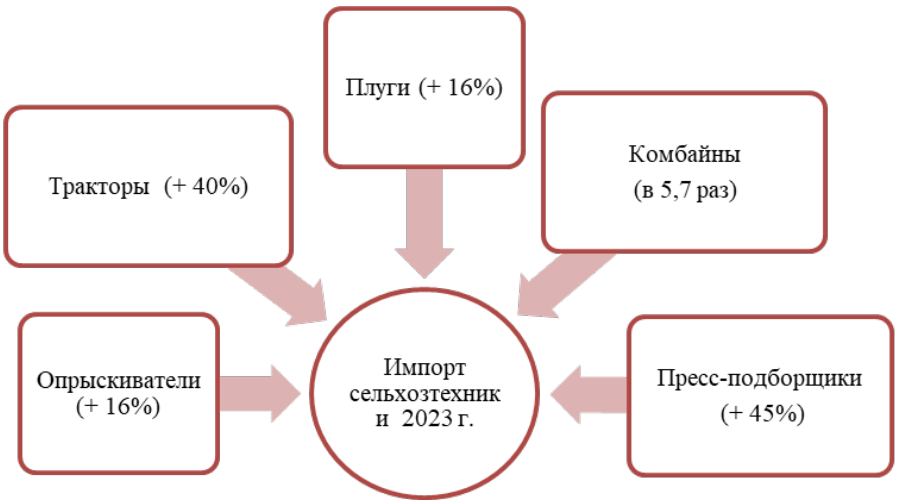


Рис. 5. Показатели импорта сельскохозяйственной техники за 2023 г.

Давление на производство российской сельхозтехники извне подкрепляется и внутренним давлением: за счет двузначного роста издержек производства практически по всем показателям; ключевой ставки Центробанка, увеличение которой ведет к двукратному повышению стоимости заемных средств; роста цен на все компоненты, а также логистических издержек в пять раз.

Ориентиры отрасли прописаны в Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 г.: необходимо увеличить производство на 57% до 471 млрд руб., долю российской техники на внутреннем рынке на 27–80%, экспорт – в пять раз до 100 млрд руб. Выделим основные перспективы развития машиностроительной отрасли сектора АПК [2, 5] (рис. 6).

Рис. 6. Перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения

Учет вышеперечисленных аспектов будет способствовать переходу сельскохозяйственного машиностроения в РФ на новый уровень и его действию на новой инновационной основе. Что касается государственной политики в области сельскохозяйственного машиностроения, то она должна быть нацелена на нивелирование негативных факторов, ограничивающих рост производства сельскохозяйственной техники.

Дискуссия

Рассмотрим место объекта исследования на отраслевом рынке. Это современное машиностроительное и металлообрабатывающее предприятие, специализирующееся на производстве почвообрабатывающей техники и запасных частей, техника производства которого работает во многих регионах России от Магадана до Калининграда и зарекомендовала себя как надежная и доступная по цене и обслуживанию. С 2003 г. предприятие выпускает плуги общего назначения: ПЛН 3-35, ПЛН 4-35, ПЛН 5-35, ПНЛ 8-40, которые прошли испытания на Центрально-Черноземной МИС, имеют сертификаты соответствия и адаптированы к работе с современными энергосредствами как отечественного, так и импортного производства. Они имеют большой запас прочности и способны качественно обрабатывать не только ухоженную землю, но и те, по которым несколько лет применяли «нулевую» обработку. Также производится востребованная в сельском хозяйстве техника и широкий ассортимент запасных частей к почвообрабатывающей технике (плугам, боронам, дискаторам, культиваторам).

Более 70% сырья и материалов, необходимых для производства продукции в настоящее время предприятие приобретает у российских поставщиков. По некоторым видам материалов и сырья закупки на 100% российские (метизы – ОАО «АСМ-Запчасть», металл – АО «Металопторг» и др.). Можно выделить одного зарубежного поставщика ООО «Семилукиагроснаб» – Беларусь.

Основные покупатели предприятия находятся в южной части РФ, а именно: в Ростове-на-Дону (ООО «Русагромир»), в Волгограде (ООО «ВолгоградАгроСнаб»), в Краснодаре. Также можно выделить покупателей из Твери (ОАО «Тверьагроснабкомплект»), Уссурийска и Торжка.

Оценка конкурентных позиций и ключевых факторов успеха машиностроительного предприятия осуществляется путем сопоставления сильных и слабых сторон самого предприятия и его конкурентов в отрасли. Поэтому для оценки эффективности управления стратегическим развитием объекта исследования проведем SWOT-анализ [6] (табл. 1).

Базируясь на результатах проведенного анализа, заключим, что исследуемое предприятие постоянно сталкивается с такими проблемами макроокружения, как: инфляция; изменчивость законодательной базы; политическая и экономическая нестабильность в стране. Если говорить о внешней микросреде предприятия, то в ней такой главной проблемой служит наличие более крупных конкурентов, которые занимают лидирующие позиции по таким направлениям, как уровень ноу-хау реализации, квалификация исследовательского персонала, состояние менеджмента. Можно отметить и такие отрицательные составляющие в его работе, как устаревшее оборудование, высокий средний возраст работников, отсутствие рекламы и политики внедрения новой продукции. Перечисленные факторы могут повлиять на снижение производственных мощностей предприятия. Для снижения их негативного влияния предложены следующие направления совершенствования управления стратегическим развитием отраслевого предприятия [2] (рис. 7).

Таблица 1

SWOT-анализ предприятия

Сильные стороны	Слабые стороны
1) обширная сбытовая политика 2) сертифицированные изделия 3) клиентоориентированность 4) широкий ассортимент запчастей 5) высококвалифицированный персонал с многолетним стажем 6) хорошая репутация 7) работа с отечественными поставщиками	1) устаревшее оборудование (станки) 2) высокий средний возраст работников 3) высокая себестоимость 4) отсутствие рекламы 5) малая доля на рынке 6) отсутствие политики введения новой продукции 7) отсутствие инвестиционных возможностей
Возможности	**Угрозы**
1) проведение политики введения новой продукции 2) привлечение новых кадров 3) проведение грамотной рекламной политики 4) обновление технической базы 5) освоение новых технологий обработки металла 6) участие в выставках с/х техники 7)увеличение доли на рынке	1) снижение производственных мощностей предприятия 2) более крупные предприятия-конкуренты 3)снижение платежеспособности покупателей с/х техники 4) непродуманная рекламная политика, отсутствие новых покупателей 5) дефицит некоторых видов металла 6)повышение требований к качеству продукции и ценам на нее 7) низкие темпы развития высокотехнического и наукоемкого производства

Рис. 7. Основные направления совершенствования управления стратегическим развитием предприятия

Исследуемое машиностроительное предприятие представляет собой сложную динамическую социально-производственную систему. Элементы этой системы (техническая база, производственная структура, трудовые и материальные ресурсы) находятся в постоянном развитии и взаимодействии. Оно ценится качеством продукции, соблюдением сроков выполнения заказов, своими дружелюбными и надежными сотрудниками, поэтому в глазах у потенциальных покупателей формируется положительный образ предприятия. При условии, что исследуемое предприятие проявит себя как фирма-новатор, и проведет некоторые нововведения внутри организации, то оно займет более выигрышное положение, по сравнению со своими конкурентами.

Организация редко приглашает специалистов со стороны для улучшения производственного процесса, что негативно влияет на ее деятельность. Также предприятию стоит обновить свое оборудование для повышения эффективности своей работы.

Руководство ООО «Семилукиагроснаб» фрагментарно определяет потребность организации в кадрах на перспективу. Предприятие должно максимально полно использовать возможности, способности и навыки сотрудников, привлекать наиболее подготовленные и высокомотивированные кадры. Все это скажется на общих показателях эффективности деятельности организации: производительности труда, качестве, росте прибыли, приращении стоимости.

Стратегические возможности и угрозы, которые требуют концентрации всех необходимых ресурсов для их реализации и соответствующие угрозы, требующие повышенного внимания и тщательного постоянного мониторинга, относятся к самой приоритетной части. Они должны находиться под постоянным контролем высшего руководства компании.

В табл. 2 представим изменение основных экономических показателей при реализации таких мероприятий, как проведение грамотной рекламной политики и повышение квалификации персонала.

Таблица 2

Основные экономические показатели предложенных мероприятий в ООО «Семилукиагроснаб»

Показатель	Текущий период	Плановый период	Темп роста, %	Отклонение (+/–)
Выручка, тыс. руб.	28 461	40 349	141,77	11 888
Себестоимость продукта, тыс. руб.	14 369	18 841	131,12	4472
Прибыль от продаж, тыс. руб.	–405	1784	–	2189
Численность персонала, чел.	17	17	100,00	–
Производительность труда одного работника, тыс. руб./чел.	1674,18	2014,74	120,34	340,56
Фондоотдача производства, р./р.	5,63	6,46	114,74	0,83
Рентабельность продукции, %	–1,41	5,05	–	6,46
Затраты на 1 руб. товарной продукции, руб.	1,01	0,91	0,90	–0,10

Рекламная политика любой организации решает комплекс задач, позволяющих определиться с приемами привлечения покупателей и средствами распространения рекламы среди целевой аудитории. Каким бы ни было по форме деятельности предприятие, у него обязательно должна быть своя рекламная политика. Она может со временем изменяться и совершенствоваться, а может оставаться прежней, если тактика ее проведения выбрана удачно и дает необходимый результат.

Повышение квалификации сотрудников является ключевым фактором их успешной профессиональной деятельности и карьерного роста, а также способствует прогрессу и развитию как малого бизнеса, так и экономики всей страны с учетом современных тенденций.

Таким образом, проведение грамотной рекламной политики, а также мероприятия по повышению квалификации работников ООО «Семилукиагроснаб» позволят увеличить объем продаж, прибыль и рентабельность и снизить затраты на 1 руб. продукции, что подтверждает целесообразность реализации предложенных отраслевому предприятию мероприятий.

Выводы

На пути развития отрасли АПК стоит множество проблем и рисков, в числе которых не последнее место занимает недостаточная оснащенность современной сельхозтехникой. Государственная политика в области сельскохозяйственного машиностроения должна быть нацелена на нивелирование негативных факторов, ограничивающих рост производства сельскохозяйственной техники.

Проведя оценку эффективности управления стратегического развития отраслевого предприятия, было выяснено, что руководству ООО «Семилукиагроснаб» необходимо: повысить эффективность использования активов для достижения финансовой устойчивости компании; повысить конкурентоспособность за счет внедрения инноваций в производство; привлечь новые кадры на все уровни.

Самой опасной угрозой ООО «Семилукиагроснаб» является возрастающее конкурентное давление. Она должна быть обязательно и немедленно устранена, что будет способствовать повышению финансовой устойчивости предприятия, а также росту его доли на рынке.

Проведение грамотной рекламной политики, а также мероприятий по повышению квалификации персонала ООО «Семилукиагроснаб» улучшит финансовое состояние предприятия и усилит его влияние на российском рынке сельскохозяйственного машиностроения в условиях необходимости импортозамещения.

Использованная литература

1. Бережной, А. В. Реализация направлений стратегического менеджмента как основа роста качества деятельности предприятий АПК / А. В. Бережной, В. В. Мишенин, А. В. Прохор // Вестник Академии знаний. 2021. № 1 (42). С. 32-36.
2. Костюкова, В.А. Риски и перспективы развития машиностноительной отрасли сектора АПК / В. А. Костюкова, И. Н. Василенко, Н. М. Шатохина // Материалы студенческой научной конференции за 2024 г. / под общ. ред. проф. О. С. Корнеевой; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. Воронеж: ВГУИТ, 2024. 554 с.
3. Галикеев, Р. Н. Стратегическое управление развитием агропромышленного комплекса региона / Р. Н. Галикеев // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2019. № 1. С. 63-70.
4. Голдина, И. И. Региональное сельхозмашиностроение в системе инженерно-технического развития / И. И. Голдина, В.С. Зорков // Приоритетные направления регионального развития. 2020. С. 397-401.
5. Драганов, С. А. Стратегический менеджмент в сельском хозяйстве: актуальные методы анализа, современные проблемы и тенденции развития / С. А. Драганов // Ученые записки Российской академии предпринимательства. 2023. Т. 22. № 2. С. 91-98.
6. Игнатов, В. И. Возможности повышения конкурентоспособности предприятий сельхозмашиностроения / В. И. Игнатов // Технический сервис машин. 2021. № 2. С. 110-119.
7. Криничная, Е. П. Рынок сельскохозяйственной техники в России: современное состояние и тенденции развития / Е. П. Криничная // Вестник аграрной науки. 2022. № 6 (99). С. 110-118.

8. Макарова, А. В. Состояние отечественного сельхозмашиностроения и пути повышения эффективности сельскохозяйственного бизнеса / А. В. Макарова, С. А. Грашков, Д. И. Еськов // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. 2021. С. 59-63.
9. Милюткин, В. А. Региональное развитие сельхозмашиностроения – основа успешного развития импортозамещения в АПК / В. А. Милюткин // Безопасность и качество товаров. 2023. С. 71-79.
10. Пилюгин, А. Ю. Сельхозмашиностроение как фактор создания новых производств и территориального развития / А.Ю. Пилюгин // Главный редактор. 2022. Т. 2. № 51. С. 119.
11. Романова, Л. В. Инновации и перспективы развития сельскохозяйственной техники в РФ / Л. В. Романова // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. 2021. С. 56-60.

УДК 631.358:633.521

МОЛОТИЛКА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАВОДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Бурлаков Юрий Владимирович (ORCID 0009-0005-5463-6068),
Чемоданов Сергей Иванович (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Бурлакова Светлана Васильевна (ORCID 0009-0007-4148-4602),
Синицын Виктор Андреевич (ORCID 0009-0007-2054-4362)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: yura011@yandex.ru

Аннотация. Цель работы – совершенствования технологического процесса выделения семян льна-долгунца в стационарных условиях из ленты с семенными коробочками получаемой из рулонов. Научная гипотеза – обмолот семян льна-долгунца может быть достигнут путем разрушения семенных коробочек в молотильном аппарате трехвальцового типа в результате деформации сжатия. Предложен вариант молотильно-сепарирующего устройства вальцового типа для обмолота неочесанной тресты льна-долгунца, получаемой от рулонов в линии выработки волокна путем ее равномерного проплющивания в зазорах между обрезиненными вальцами при реализации заводской технологии уборки. Использование лабораторного образца трехвальцового молотильно-сепарирующего устройства при реализации заводской технологии уборки льна-долгунца обеспечивает устойчивый технологический процесс выделения семенной части урожая из ленты, получаемой от рулонов в условиях стационара путем разрушения семенных коробочек в результате ее двукратного промина между обрезиненными вальцами. Фракционный состав полученного семенного вороха содержит: свободные семена – 50%, оболочки семенных коробочек – 47%, необмолоченные семенные коробочки – 3%, путанина – менее 1%. Стебли льна-долгунца равномерно проплющены по всей своей длине.

Ключевые слова: уборка, обмолот, молотильное устройство, лен-долгунец, потери, влажность

ЗЫГЫР ЖЫЙНООНУН ЗАВОДДУН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШКЕ АШЫРУУ БОЮНЧА КЫРМАКЧЫ

Бурлаков Юрий Владимирович (ORCID 0009-0005-5463-6068),
Чемоданов Сергей Иванович (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Бурлакова Светлана Васильевна (ORCID 0009-0007-4148-4602),
Синицын Виктор Андреевич (ORCID 0009-0007-2054-4362)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
Краснообск, Новосибирская облусу, Орусия
E-mail: yura011@yandex.ru

Аннотация. Иштин максаты – була зыгыр үрөнүн стационардык шарттарда рулеттерден алынган урук шактары бар лентадан бөлүп алуунун технологиялык процессин өркүндөтүү. Илимий гипотеза – була зыгыр уругун чаап-жыйноону кысуу деформациясынын натыйжасында уч рулондуу тибиндеги эгин чабуучу аппаратта урендук уячаларды жок кылуу аркылуу ишке ашырууга болот. Заводдук эгинди жыйноо технологиясын ишке киргизген кезде була чыгаруучу линияда рулондордон алынган таралбаган була зыгыр тресттерин аны резина менен капталган валиктердин ортосундагы боштуктарга бир калыпта тегиздөө жолу менен бастыруу үчүн валик тибиндеги эгин бөлүүчү түзүлүштүн варианты сунуш кылынат. Була зыгырын жыйноонун заводдук технологиясын ишке ашырууда үч роликтүү эгин бөлүүчү аппараттын лабораториялык үлгүсүн колдонуу стационардык шартта рулондон алынган лентадан түшүмдүн үрөн бөлүгүн бөлүп алуунун туруктуу технологиялык процессин камсыз кылат. анын резина менен капталган валиктердин арасына эки жолу айлануусунун натыйжасында урондук тупторду жок кылуу. Алынган үрөн үймөгүнүн фракциялык курамында: бош уруктар – 50%, үрөн кабыгынын кабыктары – 47%, чатырланбаган уруктар – 3% жана путанин – 1%тен аз.

Негизги сөздөр: оруу, эгин чабуу, кырман, була зыгыр, коромжу, нымдуулук

THRESHING MACHINE FOR IMPLEMENTING FACTORY TECHNOLOGY FOR HARVESTING FIBER FLAX

Burlakov Yuri Vladimirovich (ORCID 0009-0005-5463-6068),
Chemodanov Sergey Ivanovich (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Burlakova Svetlana Vasilyevna (ORCID 0009-0007-4148-4602),
Sinitsyn Victor Andreevich (ORCID 0009-0007-2054-4362)

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: yura011@yandex.ru

Abstract. The aim of the work is to improve the technological process of separating flax seeds in stationary conditions from a tape with seed pods obtained from rolls. The scientific hypothesis is that flax seeds can be threshed by breaking seed pods in a three-roll threshing machine as a result of compression deformation. A variant of a roller-type threshing and separating device is proposed for threshing uncombed flax straw obtained from rolls in a fiber production line by uniformly flattening it in the gaps between rubberized rollers when implementing the factory harvesting technology. The use of a laboratory sample of a three-roll threshing and separating device when implementing the factory technology of harvesting flax provides a stable technological process for separating the seed part of the crop from a tape obtained from rolls in stationary conditions by breaking seed pods as a result of its double kneading between rubberized rollers. The fractional composition of the obtained seed heap contains: free seeds – 50%, seed capsule shells – 47%, unthreshed seed capsules – 3% and tangle – less than 1%. Flax stems are uniformly flattened along their entire length.

Keywords: harvesting, threshing, threshing device, flax, losses, humidity

Введение

За последние 30 лет льноводство по посевной площади в России сократилось в 13 раз – с 418 тыс. га в 1990 г. до 32 тыс. га в 2024 г. Динамика сокращения такова, что из 140 льнозаводов, построенных еще в СССР, согласно реестру льноводческих предприятий, возделывавших лен-долгунец в 2021 г., к 2024 г. осталось только четыре сертифицированных льноводческих хозяйства [1].

Лен-долгунец возделывают с целью получения длинного волокна. При этом семенная часть урожая должна быть отделена от стебельной перед выработкой волокна. Проблема заключается в том, что если семена попадут под мяльные вальцы в линии по выработке волокна, то это приведет к их раздавливанию, замасливанию вальцов и нарушению технологического процесса, что в свою очередь негативно скажется на качестве волокна.

Уборка льна-долгунца может быть реализована по различным технологиям: комбайновой, раздельной, заводской и с очесом на корню. На практике в льноводческих хозяйствах в зависимости от специализации хозяйств, наличия или отсутствия специализированных льноуборочных машин и от конкретно складывающихся природно-климатических условий уборки могут комбинированно сочетаться все технологии за один уборочный период [2].

Заводская технология включает такую технологическую операцию, как теребление без очеса семенных коробочек в фазу желто-зеленой спелости, осуществляемую льнотеребилками или льноуборочными комбайнами с выключенными очесывающими аппаратами. Лента с семенными коробочками, уложенная на поверхность поля, подвергается естественному процессу росяной мочки, благодаря которому волокнистая часть урожая в стеблях будет легче отделяться от неволокнистых частей растений. Для обеспечения равномерной вылежки стеблей лента льна-долгунца несколько раз поднимается и оборачивается подборщиками-оборачивателями. При этом семена в семенных коробочках в процессе вылежки ленты дозревают и становятся более сформированными.

В процессе вылежки ленты льна-долгунца имеет место повышение уровня неравномерности стеблей в ленте. Это связано также и с нарушениями таких приемов технологического процесса, как подбор, оборачивание и укладка ленты в сочетании с ветровой нагрузкой. Поскольку лентальна-долгунца имеет парусность, то в некоторых случаях происходит смещение в ветреную погоду относительно изначальной линии укладки ленты на поверхности поля [3].

Из нормально вылежавшейся до состояния тресты ленты с семенными коробочками пресс-подборщики формируют рулоны и транспортируют на территорию льнозавода, где они складируются, досушиваются и осуществляется выработка волокна [4].

Лентальна-долгунца, получаемая в процессе размотки рулонов, согласно стандартам на первичную переработку, должна быть толщиной от 5 до 6 см, что соответствует средней линейной плотности – около 2,5 кг/м.п. [5].

После размотки рулонов не очесанная лента подается на раскладочный стол, где вручную стебли раскладываются. Далее лента поступает в сушильную машину для льнотресты и попадает в стационарный очесыватель льнотресты, где отрыв семенных коробочек от стебля обеспечивается возвратно-поступательным движением гребенки. При этом в серединной части лента фиксируется зажимным механизмом, а комлевая часть растений вообще не подвергается какому-либо механическому воздействию.

При эксплуатации гребенчатых очесывающих рабочих органов оператору установки следует визуально фиксировать некоторые важные моменты и оперативно вносить коррективы, которые, в конечном счете, скажутся на качестве очеса тресты с семенными коробочками, а именно [6]:

– направлять ленту в очесыватель таким образом, чтобы в зону очеса попадала исключительно верхняя часть стеблей с семенными коробочками;

– для предотвращения выдергивания стеблей и зачесываемой ленты следить за усилием прижатия прижимного ремня к обводному колесу.

Альтернативным вариантом стационарному очесывателю тресты с гребенчатыми рабочими очесывающими органами для выделения семенной части урожая в линии выработки волокна при реализации заводской технологии уборки предлагается вариант вальцового молотильно-сепарирующего устройства, в котором разрушение семенных коробочек осуществляется за счет промина тресты с семенными коробочками между обрезиненными вальцами [7].

Материалы и методы исследования

Цель исследований – совершенствование технологического процесса выделения семян льна-долгунца в стационарных условиях из ленты с семенными коробочками получаемой из рулонов.

Научная гипотеза: обмолот семян льна-долгунца может быть достигнут путем разрушения семенных коробочек в молотильном аппарате трехвальцового типа в результате деформации сжатия.

Задача исследований – определить зависимости фракционного состава обмолоченного вороха от усилия сжатия, скорости подачи и плотности ленты.

Экспериментальные исследования проводились на лабораторном образце трехвальцового молотильно-сепарирующего устройства.

Исходным материалом для проведения экспериментальных исследований служила неочесанная лента льна-долгунца «Томский-19», полученная от рулонов влажностью 16%. Длина неочесанной ленты льна с семенными коробочками составляла 0,82 см.

Перед проведением опытов ленты льна-долгунца с заданной плотностью раскладывали на подающем транспортере.

Вначале включали стационарное трехвальцовое молотильное устройство, а затем – подающий транспортер.

Опыт проводили следующим образом. Сформированная на подающем транспортере неочесанная лента льна-долгунца подавалась с заданной скоростью и плотностью к вальцовому молотильно-сепарирующему устройству, где и происходило разрушение семенных коробочек в результате двукратного промина ленты льна между обрезиненными вальцами, при этом стебли льна равномерно проминались по всей своей длине.

После обмолота ленты вальцовое молотильно-сепарирующее устройство и подающий транспортер выключались. Осуществлялся сбор семенного вороха с оценкой его фракционного состава и полноты обмолота ленты льна долгунца.

Качество обмолота неочесанной ленты льна-долгунца вальцовым молотильно-сепарирующим устройством характеризуется такими выходными показателями, как: полнота вымолота семян; повреждение стеблей и семян.

Результаты исследований

В условиях стационара, экспериментальное вальцовое молотильно-сепарирующее устройство обеспечивает устойчивый технологический процесс обмолота неочесанной ленты льна-долгунца, полученной от рулона. При этом семена льна-долгунца в результате проплющивания имеют всхожесть 98%, а стебли по всей своей длине не имеют повреждений.

В результате лабораторных исследований определены места схода семенного вороха и выявлен его фракционный состав.

Оценка полноты обмолота неочесанной ленты льна-долгунца между обрезиненными вальцами показала, что при усилии сжатия ленты более 16 кН наблюдается полный вымолот семян за счет полного разрушения семенных коробочек в результате их двукратного промина между обрезиненными вальцами вальцового молотильно-сепарирующего устройства.

Фракционный состав семенного вороха, полученного в результате обмолота неочесанной ленты вальцовым молотильно-сепарирующим устройством, имеет следующий состав: коробочки с семенами – 3%, свободные семена – 50%, оболочки коробочек с плодоножками – 47%, путанина – менее 1% [8].

Дискуссия

В условиях стационара использование вальцового молотильно-сепарирующего устройства в сравнении со стационарными очесывателями с гребенчатыми очесывающими рабочими органами имеет ряд существенных преимуществ: повышается чистота очеса с 82 до 100%; потери семян при очесе снижаются с 3 до менее 1%; повреждение о дробление семян снижается с 1,5 до менее 1%; повреждение стеблей, влияющее на выход длинного волокна, снижается с 5 до менее 1%; отход стеблей в путанину снижается с 8 до менее 1%.

При этом нагрузка на оператора стационарного молотильного устройства снижается за счет устойчивости технологического процесса, поскольку нет необходимости направлять ленту в очесыватель таким образом, чтобы в зону очеса попадала исключительно верхняя часть стеблей, с семенными коробочками, а также следить за усилием прижатия прижимного ремня к обводному колесу.

Выводы

1. Использование лабораторного образца трехвальцового молотильно-сепарирующего устройства при реализации заводской технологии уборки льна-долгунца обеспечивает устойчивый технологический процесс выделения семенной части урожая из ленты, получаемой от рулонов в условиях стационара путем разрушения семенных коробочек в результате ее двукратного промина между обрезиненными вальцами.

2. Фракционный состав полученного семенного вороха содержит: свободные семена – 50%, оболочки семенных коробочек – 47%, необмолоченные семенные коробочки – 3%, путанина – менее 1%.

3. Стебли льна-долгунца равномерно проплющены по всей своей длине, что способствует процессу выделения из волокон костры.

Использованная литература

1. Крупнов Ю. Льняная сверхзадача. План реформирования льняной отрасли // Агротехника и технологии. 2022. № 1. URL: https://www.agroinvestor.ru/opinion/article/37397-lnyanaya-sverkhzadacha-plan-reformirovaniya-lnyanoy-otrasli/
2. Петраченко Д.А., Коропченко С.П. Исследование динамики изменения основных качественных показателей ленты тресты льна-долгунца // Young Scientist. 2014. № 10. С. 189-191.
3. Казакевич П.П. Технико-технологические основы повышения качества льняной тресты // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2011. № 1. С. 89-93.
4. Астахов В.С., Азаренко В.В., Курзенков С.В., Гордеенко О.В., Коцуба В.И. Анализ рабочих органов для сбора и транспортировки вороха льна-долгунца // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 144-149.
5. Лойко С.Ф., Трибуналов М.Н. Исследование процесса уплотнения ленты льнотресты в рулоне // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2019. № 52. С. 120-124.
6. Романенко В.Ю., Соловьев С.В. Оценка качества работы очесывателей льнотресты при переработке льна-долгунца по заводской технологии // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 2. № 4 (6). С. 34-40. DOI: 10.54016/SVITOK.2023.84.97.005.
7. Патент 2553235 Российская Федерация, МПКА01F11/02. Вальцовое молотильное устройство / Ю.В. Бурлаков; заявитель и патентообладатель ГНУ «Сибирский науч.-ислед. ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства». № 2014110386/13; заявл. 18.03.2014; опубл. 10.06.2015. Бюл. № 16. 3 с.
8. Бурлаков Ю.В. Использование вальцового молотильного устройства при обмолоте льна-долгунца // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. № 6. С. 115-123. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-6-13.

УДК 574.635

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА БАРБОТИРОВАНИЯ НА ДЕЗИНФЕКЦИЮ ВОДЫ ОЗОНОМ

Илюшов Николай Яковлевич,
Кондратьев Аркадий Александрович

Сибирский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства, СФНЦА РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Аннотация. Обеззараживание воды проводится для обеспечения ее эпидемической безопасности и предотвращения передачи через воду возбудителей инфекционных заболеваний. Дезинфекция методом озонирования позволяет уничтожать все известные виды вирусов, грибков, цист, бактерий и т.д., причем в течение очень непродолжительного периода времени. Но озонирование имеет и свои недостатки, наиболее опасным из которых является крайне вредное воздействие на людей, причем в течение довольно непродолжительного времени. В данной статье приведены описание и результаты исследований скорости уменьшения концентрации озона в жидкости в зависимости от способа барботирования данной жидкости.

Ключевые слова: озон, барботирование, микроорганизмы, дезинфекция, концентрация, озоновоздушная смесь

КӨБҮРТҮҮ ЫКМАСЫНЫН ТААСИРИ СУУ ЗОНАЛАШТЫРУУ

Илюшов Николай Яковлевич,
Кондратьев Аркадий Александрович

Сибирь айыл чарбасын механизациялоо жана электрлештирүү илимий-изилдөө институту,
Краснообск, Орусия
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Аннотация. Сууну дезинфекциялоо анын эпидемиялык коопсуздугун камсыз кылуу жана жугуштуу оорулардын козгогучтарынын суу аркылуу жугушун алдын алуу үчүн жүргүзүлөт. Озондоштуруу ыкмасы менен дезинфекциялоо вирустардын, козу карындардын, кисталардын, бактериялардын Ж.Б. белгилүү түрлөрүн жок кылууга мүмкүндүк берет жана өтө кыска убакыттын ичинде. Бирок озондоштуруунун да кемчиликтери бар, алардын эң коркунучтуусу адамдарга өтө зыяндуу таасири жана кыска убакыттын ичинде. Бул макалада суюктуктун көбүртүлгөн ыкмасына жараша суюктуктагы озондун концентрациясынын азайышынын сыпаттамасы жана изилдөө жыйынтыктары келтирилген.

Негизги сөздөр: озон, көбүртүү, микроорганизмдер, дезинфекция, концентрация, озон аба аралашмасы

THE EFFECT OF THE BUBBLING METHOD ON THE DEPOSITION OF WATER

Ilyushov Nikolay Yakovlevich,
Kondratiev Arkady Alexandrovich

Siberian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture, SFNCA RAS,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Abstract. Disinfection of water is carried out to ensure its epidemic safety and prevent the transmission of pathogens of infectious diseases through water. Disinfection by ozonation makes it possible to destroy all known types of viruses, fungi, cysts, bacteria, etc., and for a very short period of time. But ozonation also has its drawbacks, the most dangerous of which is an extremely harmful effect on people, and for a fairly short time. This article provides a description and results of studies of the rate of decrease in the concentration of ozone in a liquid, depending on the method of bubbling this liquid.

Keywords: ozone, bubbling, microorganisms, disinfection, concentration, ozone-air mixture

Введение

Традиционные методы борьбы с различными вирусами и бактериями далеко не всегда обеспечивает 100%-е уничтожение микроорганизмов и к тому же далеко не все способы дезинфекции безопасны для людей. Так химические способы обработки с помощью готовых растворов, концентратов, аэрозолей или сыпучих веществ и таблеток опасны тем, что многие дезинфицирующие средства содержат канцерогены, а также вещества вызывающие ожоги и аллергические реакции у человека. Многие химические дезинфицирующие средства способны вызвать даже коррозию не только металлов, но и разрушать резину и пластик. Важно и то, что реагенты после обработки поверхностей на них же и остаются, продолжая свое вредное воздействие на среду.

Физические методы дезинфекции, например с применение ультрафиолетового излучения, имеют свои достоинства. Это и то, что обеззараживание помещений быстро приводит к гибели большинства вирусов, бактерий, спор и цист, причем микроорганизмы не способны выработать устойчивость к УФ-облучению, и то, что данное излучение не меняет свойства и химический состав обрабатываемых объектов, а также не оказывает вредного влияния на окружающую среду и человека. К сожалению, физические методы также имеют целый ряд недостатков и в первую очередь это то, что тот же ультрафиолет эффективен только на открытом пространстве, а любые места на поверхности, попавшие в тень, обработке не подвергаются. Да и сила действия лучей невелика, и они не могут действовать на большие расстояния и не проникают вглубь вещества [1].

Недостатки химических и физических методов дезинфекции привели к тому, что были сформулированы требования к методам дезинфекции, на основании которых подобные методы и должны разрабатываться. К основным требованиям можно отнести следующее: любой используемый метод дезинфекции должен быть, во-первых, эффективным, т.е. оказывать максимальное воздействие на микроорганизмы при минимальных затратах; во-вторых, быть безопасным для окружающей среды и человека.

В последнее время все большее внимание уделяется такому методу дезинфекции жидкостей и воздуха как озонирование. Озон, являющийся мощнейшим окислительным и дезинфицирующим средством, способным быстро уничтожать все имеющиеся в воздухе или в жидкости бактерии и вирусы, вырабатывается непосредственно из кислорода окружающего воздуха. При этом озон может стать экологически чистым для людей и окружающей среды благодаря тому, что за очень короткий отрезок времени распадается на безопасные кислород и воду. В данной статье приведены результаты исследований продолжительности распада озона, т.е. того, как быстро уменьшается его концентрация в жидкости и зависимость скорости этого распада от способа барботирования жидкости озоном.

Материалы и методы исследования

Эффективность озона в качестве дезинфицирующего вещества объясняется прежде всего его высоким окислительно-восстановительным потенциалом, позволяющим при диспергировании озона в воду одновременно осуществлять и окисление, и дезинфекцию. Являясь очень сильным окислителем озон способен не только разрушать примеси, находящиеся в воде, но и переводить их в формы, которые могут гидратироваться, что позволяет вывести их из воды в виде нерастворимых соединений. Окислительные возможности озона обусловлены тем, что его молекула состоит из трех атомов кислорода, и поэтому озон гораздо быстрее вступает в реакцию окисления, причем при меньших концентрациях чем любой другой окислитель [1].

Озонирование является еще и одним из наиболее экологичных способов обеззараживания, так как быстро распадается на безопасный кислород и воду и, соответственно, не накапливается в окружающей среде. После дезинфекции озоном достаточно, например, просто проветрить помещение, и оно станет безопасным для людей.

Но озонирование имеет и свои недостатки, причем наиболее безопасным недостатком для человека является то, что озонирование более дорогой способ дезинфекции по сравнению с тем же хлорированием. Мало того, что озон сам по себе является взрывоопасным токсичным реагентом, он способен при обработке воды образовывать еще и побочные токсичные вещества, например, броматы, альдегиды, кетоны и др., которые способны вызывать неблагоприятные эффекты, в том числе и мутагенный. Еще одним крупным недостатком является то, что даже очень высокие концентрации озона порядка 20 мг/л при длительной экспозиции в течение, например, 2 часов, не способны

полностью уничтожить бактериальные споры. А это зачастую приводит к реактивации бактерий с последующим вторичным загрязнением. Особенно часто подобная реактивация происходит в мутной воде, т.е. содержащий частицы каких-либо веществ, в пустотах которых споры и могут пережить дезинфекцию [2].

Анализ зарубежных и отечественных источников показывает, что теоретически возможная максимальная степень насыщения воды озоном зависит от нескольких факторов, одним из которых является состав воздушной смеси при барботировании жидкости.

Сам процесс барботирования, т.е. насыщения жидкости газом, проводился с помощью установки, представленной на рис. 1. Воздушная смесь озонировалась под действием барьерного разряда и с помощью насоса подавалась в жидкость для насыщения ее озоном. Весь процесс занимал 3 минуты, затем озонатор отключался, жидкость быстро сливалась в специальную емкость, где с помощью специального прибора определялась концентрация озона в жидкости и ее изменения во времени.

Рис. 1. Внешний вид установки для барботирования жидкости

В ходе исследований барботирование проводилось тремя составами: атмосферным воздухом, 35%-й смесью атмосферного воздуха с кислородом и чистым кислородом. Барботирование и определение концентрации озона в жидкости в течение различных интервалов времени от 30 секунд до 10 минут проводилось для жидкостей с различной соленостью, при разных ее температурах, а также в жидкостях с различным содержанием твердых примесей. Результаты исследований позволили сделать вывод о том, достаточные ли для уничтожения болезнетворных микроорганизмов концентрации озона создаются в жидкости, как быстро эти концентрации уменьшаются настолько, что перестают воздействовать на микроорганизмы, и как быстро концентрации озона становятся безопасными для человека.

Результаты исследования

В ходе исследования были получены зависимости того, как концентрации растворенного в воде озона зависят от способа барботирования воды, а также от свойств самой жидкости. Результаты исследований представлены в виде графиков на рис. 2–4. Так, на рис. 2 показано как во времени уменьшается концентрация озона в 30%-м соляном растворе. Предварительно барботирование жидкости было проведено тремя газовыми составами, прошедшими через озонатор: атмосферным воздухом, 35%-й смесью атмосферного воздуха и кислорода, а также смесью, содержащей 98% кислорода.

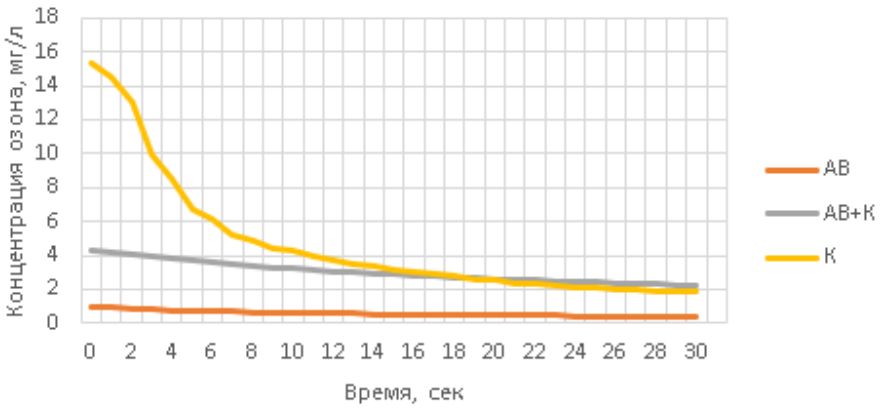


Рис. 2. Изменение концентрации озона в зависимости от состава газовой смеси:
АВ – атмосферный воздух; АВ + К – 35%-я смесь атмосферного воздуха; К – чистый кислород

Конечно же, при озонировании любой газовой смеси наибольшее количество озона получается в той смеси, в составе которой больше всего кислорода. Соответственно и в жидкости концентрации озона будут наибольшими тогда, когда барботирование проводится 98%-й смесью кислорода. Казалось бы, для того чтобыповысить эффективность дезинфекции и уничтожать любые болезнетворные микроорганизмы, досточно просто использовать в озонаторах чистый кислород. Но дальнейшие исследования показали, чтопервоначальные концентрации озона и скорость их убывания во времени зависит не только от состава газовой смеси, но и от свойств самой жидкости. Так, на рис. 3 представлены графики изменения концентрации озона в зависимости от концентрации содержащихся в жидкости твердых частиц при барботировании жидкости тем же самым чистым кислородом, прошедшим озонатор. Хорошо видно, что, во-первых, наибольшие концентрации озона возможно получить в очищенной жидкости (оч. ж.), и, во-вторых, чем больше твердых примесей содержится в воде, тем меньшие концентрации озона можно в ней получить.

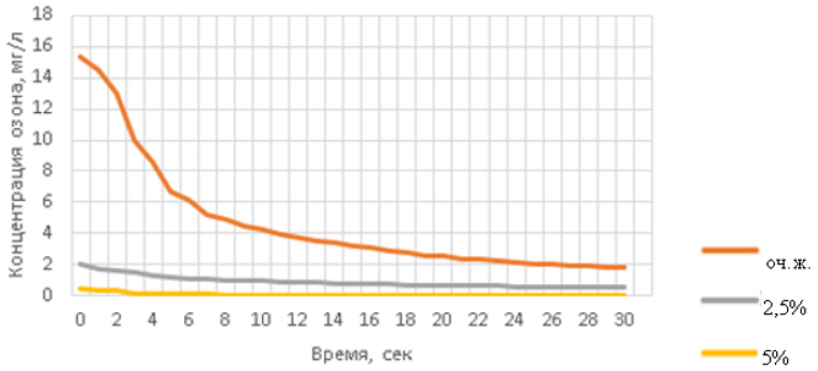


Рис. 3. Изменение концентрации озона во времени в зависимости от концентрации твердых веществ в жидкости

Зависит концентрации озона в жидкости и от ее температуры воды. На рис. 4 показаны графики изменения концентрации озона во времени после барботирования жидкости различной температуры.

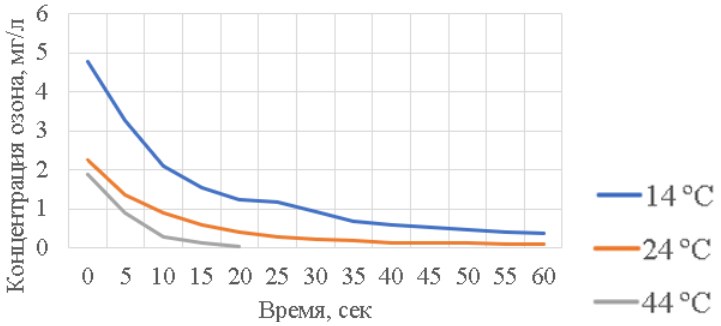


Рис. 4. Изменение концентрации озона в жидкости в зависимости от ее температуры

Подобные зависимости могут помочь выбор режима озонирования и барботирования жидкости. Зная концентрации примесей и температуры воды, подлежащей дезинфекции, можно определить, как долго должно проходить барботирование жидкости, чтобы получить необходимы для уничтожения микроорганизмов концентрации и как быстро эти концентрации уменьшатся до безопасных.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод несколько выводов. Во-первых, ясно что при использовании озона как дезинфецирующего газа для барботирования жидкости лучше всего использовать чистый кислород, так как именно в этом случае проще всего получить чистый озон под действием барьерного разряда. Во-вторых, нужно знать какие концентрации губительны для тех или иных форм микроорганизмов. И, в-третьих, необходимо учитывать свойства самой жидкости: ее чистоту, соленность, температуру и некоторые другие факторы, влияние которых на изменения озона еще только стоит изучить. Это позволит определить достаточна ли экспозиция воздействия на микроорганимы и как быстро концентрации озона станут безопасными для окружающей среды и человека.

Использованная литература

1. Орлов В.А. Озонирование воды. М.: Стройиздат, 1984.
2. Дзюбо В.В., Алферова Л.И., Васильев В.М. О некоторых особенностях озонирования подземных вод // Вода и экология: проблемы и решения. 2018. № 2.
3. ГОСТ 31829–2012. Оборудование озонаторное. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200102592
4. Lin L. A review on application of ozonation for water treatment // Front. Environ. Sci. Eng. 2009; 3: 444–460.

5. Rice R.G., Arquette J.K., Simmons J.L. Mechanistic aspects of ozonation // Water Res. 1987; 21: 1031–1048.
6. Lee J.H. et al. Comparison of the disinfection capability of ozone, heat and UV light treatments on the inactivation of aerobic and anaerobic bacteria // Water Res. 1992; 26: 519–525. 7. Mc Guinness C.R., Boon A.G., Cahill D.G. Effect of ozonation on virus removal in water treatment // Environ. Sci. Technol. 1991; 25: 855–859.
8. Pignatello J.J., Oliveros E., Mac Kay A. Advanced oxidation processes for organic contaminant destruction based on the Fenton reaction and related chemistry // Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 2006; 36: 1–84.
9. Бакин Г.А., Бакина О.И. Поверхностная обработка озоном: метод. рекомендации и технологии. М.: Наука, 2020.
10. Лебедев В.С. Озонирование воды и сточных вод: технология и оборудование. М.: Стройиздат, 2019.
11. Кравченко Е.Е., Багрий А.В., Фоменко Д.С. Эффективность использования озона при дезинфекции воды // Водоснабжение и санитарная техника. 2019. № 2. С. 39-42.
12. Владимиров Д.П. Влияние способа барботирования на качество озона в дезинфекции воды // Озон и его применение. 2018. № 4. С. 55-58.

УДК 631.331.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА АТАКИ ВИНТОВОГО КАТКА НА РАЗБРОС ПОЧВЫ

Рассомахин Геннадий Климентьевич,
Яковлев Николай Степанович,
Чернышов Александр Павлович,
Черных Владимир Иванович,
Строчилин Михаил Николаевич

ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: rgk1959@yandex.ru

Аннотация. Определены закономерности влияния угла атаки на размеры следа (гребня и борозды) винтового катка. Полученные закономерности разброса почвы от воздействия винтового катка позволяют подобрать технические и технологические параметры почвообрабатывающих и посевных машин, при которых стандартное отклонение высоты гребня и борозды от следа катка будет минимальным.
Ключевые слова: почва, каток, гребень, борозда, угол атаки

БУРАМА РОЛИКТИН ЧАБУУЛ БУРЧУНУН ТААСИРИН ИЗИЛДӨӨ ТОПУРАК ЧАЧУУ

Рассомахин Геннадий Климентьевич,
Яковлев Николай Степанович,
Чернышов Александр Павлович,
Черных Владимир Иванович,
Строчилин Михаил Николаевич

ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН,
Краснообск, Орусия
E-mail: rgk1959@yandex.ru

Аннотация. Аннотация кол салуу бурчунун бурама роликтин изине (кырка жана бороздорго) тийгизген таасири аныкталды. Бурама роликтин таасиринен топурактын таралышынын алынган үлгүлөрү топурак иштетүүчүлөрдүн жана себүүчү машиналардын техникалык жана технологиялык параметрлерин тандоого мүмкүндүк берет, мында роликтин изинен кырка жана бороздун бийиктигинин стандарттык четтөөсү минималдуу болот.
Негизги сөздөр: топурак, ролик, кырка, бороз, чабуул бурчу

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE ANGLE OF ATTACK OF A SCREW ROLLER ON THE SPREAD OF THE SOIL

Rassomakhin Gennady Klimentyevich,
Yakovlev Nikolai Stepanovich,
Chernyshov Alexander Pavlovich,
Chernykh, Vladimir Ivanovich,
Strochilin Mikhail Nikolaevich

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: rgk1959@yandex.ru

Abstract. The regularities of the influence of the angle of attack on the size of the trace (crest and furrow) of a screw roller are determined. The obtained patterns of soil dispersion from the impact of a screw roller make it possible to select the technical and

technological parameters of tillage and seeding machines, at which the standard deviation of the height of the ridge and furrow from the track of the roller will be minimal.

Keywords: soil, roller, ridge, furrow, angle of attack

Введение

Особое внимание при обработке почвы и посеве зерновых культур уделяется выравниванию поверхности поля. Для этой цели широко используются спирально - винтовые катки. В Научно-производственной фирме «Агромаш» разработан специальный многозаходный винтовой каток, который позволяет выполнять операции по подповерхностному прикатыванию почвы над посевами с одновременным дополнительным измельчением и вспушиванием поверхностного слоя почвы, а также вычесыванием из него с укладкой на поверхность поля пожнивных остатков и сорняков вплоть до их семян.

Однако при неправильном выборе параметров и режимов работы катка на поверхности поля остаются объемные гребни и борозды, превышающие по размерам агротехнические нормы (по агротехническим требованиям к подготовке поля и посеву зерновых культур высота гребней и глубина борозд не должна превышать 2 см), что отрицательно влияет на урожайность зерновых [1–3].

Цель работы – определить закономерности влияния угла атаки на стандартное отклонение высоты следа (гребня и борозды) винтового катка.

Материалы и методика

Для достижения поставленной цели провели однофакторный эксперимент. Экспериментальные исследования проводились в почвенном канале на экспериментальной установке СибИМЭ при плотности почвы 0,9–1,1 г/см^3 и средней влажности 12–15% (рис. 1).

В ходе эксперимента изменяли угол атаки винтового катка с помощью электронного угломера SKIL 580. Скорость движения экспериментальной установки установили 4 км/ч. Удельное давление экспериментального образца винтового катка на почву составляло 0,7 кгс/кв.см. Опыты проводили с трехкратной повторностью. Выходным измеряемым параметром приняли стандартное отклонение высоты рельефа следа (гребня и борозды) от воздействия опытного образца винтового катка (рис. 2).

Рис. 1. Экспериментальная установка СибИМЭ по лабораторному исследованию параметров винтового катка в почвенном канале

Рис. 2. Экспериментальный образец винтового катка, изготовленный для лабораторных исследований в почвенном канале

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице.

Зависимость стандартного отклонения высоты рельефа следа от угла атаки винтового катка

№ опыта	Угол атаки катка, град.	Стандартное отклонение высоты рельефа следа катка, см			
	x	y_1	y_2	y_3	$y_{ср}$
1	4	1,39	1,13	1,47	1,33
2	8	1,51	1,37	1,29	1,39
3	12	1,33	1,53	0,93	1,26
4	16	1,02	1,36	1,14	1,17
5	20	1,06	0,8	0,87	0,91

На основании данных эксперимента рассчитали уравнение регрессии, выполнили статистическую оценку и анализ.

Результаты исследования

По полученным данным исследования получили уравнение полинома второй степени:

$$y = 1{,}23 + 0{,}038 - 0{,}003x2$$

где y – стандартное отклонение высоты рельефа следа винтового катка, см;

x – угол атаки винтового катка, град.

По данным уравнения построили график (рис. 3).

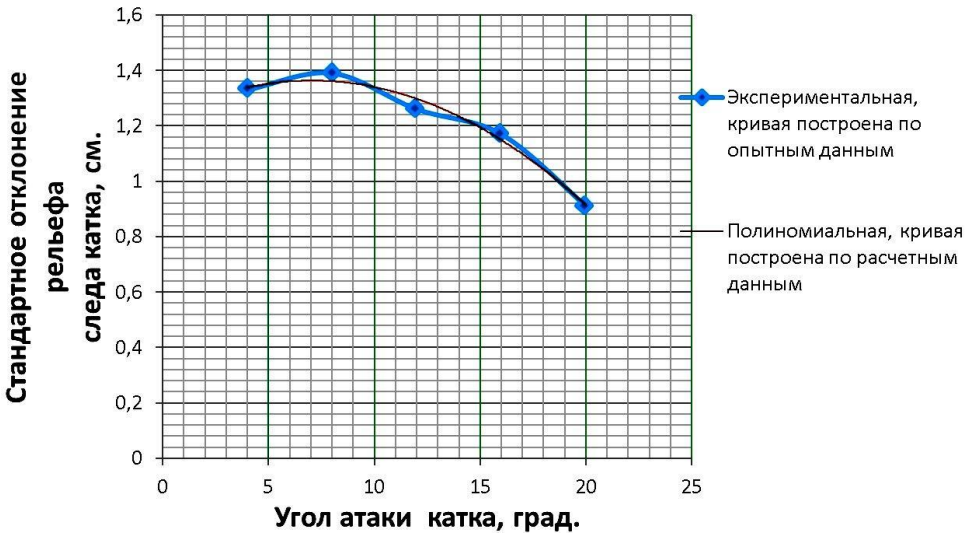


Рис. 3. График зависимости стандартного отклонения рельефа следа от угла атаки винтового катка

Из графика (рис. 3) видно, что с увеличением угла атаки с 4 до 20 град. стандартное отклонение рельефа следа винтового катка нелинейно снижается с 1,33 до 0,91 см, что положительно влияет на качество обработки почвы.

Выводы

1. Определено регрессионное уравнение, описывающее влияния угла атаки, на высоту профиля следа винтового катка.
2. Угол атаки винтового катка в пределах 15–20 град. обеспечит минимальный разброс почвы, снижение высоты гребней и глубины борозд, повышение качества подготовки почвы к посеву зерновых.
3. Полученные закономерности могут быть использованы для обоснования рациональных параметров рабочих органов винтовых катков.

Использованная литература

1. Яковлев Н.С., Назаров Н.Н., Рассомахин Г.К., Маркин В.В. Прикатывающие рабочие органы // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Белоруси и Болгарии: сб. науч. докл. 21-й Междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Батор, 20–21 сент. 2018 г.). Новосибирск, 2018. С. 230-232.
2. Яковлев Н.С., Назаров Н.Н., Рассомахин Г.К., Маркин В.В., Черных В.И. Влияние способа обработки на влажность и плотность почвы // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XIV Междунар. науч.-практ. конф. 2019. С. 90-92.
3. Маслов Г.Г., Евглевский Р.О., Цыбулевский В.В. Оптимизация параметров и режимов работы спирально-винтового катка // Тракторы и сельхозмашины. 2019. № 2. С. 41-44.

УДК 631.354:631.12

СОСТАВ БУНКЕРНОГО ЗЕРНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УБОРОЧНОГО АГРЕГАТА

Чемоданов Сергей Иванович (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Бурлаков Юрий Владимирович (ORCID 0009-0005-5463-6068)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: sichsibime@yandex.ru

Аннотация. Проблема увеличения конкурентоспособности зерна связана с наличием исходной информации для принятия оптимального для этого решения. Показатели состава бункерного зернового вороха относятся к исходной информации для поиска путей совершенствования процессов уборки и послеуборочной обработки основного продукта обмолота. Поэтому целью

работы является повышение эффективности проведения финишных стадий производства продукции растениеводства осуществлением мониторинга состава бункерного зерна наличных уборочных средств. В задачи исследований входит получение оценки состава бункерного зернового вороха пшеницы разнотоварных производителей и выявление причин отклонения оценочных показателей от регламентируемых значений. В представленном материале приведены особенности методики оценки состава бункерного зернового вороха как показателя функционирования уборочного агрегата. При этом обоснована необходимость проведения предварительной процедуры агрооценки стеблестоя и технической экспертизы зерноуборочного комбайна. Даны результаты анализа средних проб зернового вороха, отобранных в уборочный сезон 2023 г. от разных комбайнов в Новосибирской области. Выявлены причины отклонения удельных оценочных показателей состава бункерного зерна от регламентируемых значений.

Ключевые слова: уборка, зерноуборочный комбайн, состав бункерного зерна, чистота, дробление, регулировки

ЖЫЙНООЧУ АГРЕГАТТЫН ИШТЕШИНИН КӨРСӨТКҮЧҮ КАТАРЫ БУНКЕР ДАНЫНЫН КУРАМЫ

Чемоданов Сергей Иванович (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Бурлаков Юрий Владимирович (ORCID 0009-0005-5463-6068)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
Краснообск, Орусия
E-mail: sichsibime@yandex.ru

Аннотация. Дандын атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу маселеси бул үчүн оптималдуу чечимди кабыл алуу үчүн баштапкы маалыматтын болушу менен байланышкан. Бункердик дан үймөгүнүн курамынын көрсөткүчтөрү негизги кырманды жыйноо жана жыйноодон кийинки кайра иштетүү процесстерин өркүндөтүүнүн жолдорун издөө үчүн баштапкы маалыматка тиешелүү. Демек, иштин максаты – түшүм жыйноочу каражаттардын бункердик данынын курамына мониторинг жүргүзүү аркылуу айыл чарба өсүмдүктөрүн өндүрүүнүн аяктоочу этаптарынын натыйжалуулугун жогорулатуу. Изилдөөнүн максаттарына ар түрдүү товар өндүрүүчүлөрдөн буудайдын бункердик үйүлгөн данынын курамына баа алуу жана эсептик көрсөткүчтөрдүн жөнгө салынган маанилерден четтөө себептерин аныктоо кирет. Берилген материалда эгин жыйноочу агрегаттын иштешинин көрсөткүчү катары дан бункеринин үймөгүнүн курамын баалоо методологиясынын өзгөчөлүктөрү көрсөтүлгөн. Ошону менен бирге комбайндын сабагын жана тех-никалык экспертизасын агро-баалоонун алдын-ала жол-жобосунун зарылчылыгы негиздуу. 2023-жылдын оруп жыйноо мезгилинде Новосибирск областынын ар кайсы комбайндарынан алынган дан үймөктөрүнүн орточо үлгүлөрүн талдоонун натыйжалары келтирилген. Бункердик дандын составынын конкреттүү эсептик көрсөткүчтөрүнүн дан эгиндеринин булганышы.

Негизги сөздөр: оруп жыйноо, комбайн, бункердик дандын курамы, тазалык, майдалоо, тууралоо

COMPOSITION OF BUNKER GRAIN AS AN INDICATOR OF FUNCTIONING OF THE HARVESTING UNIT

Chemodanov Sergey Ivanovich (ORCID 0009-0002-0713-1196),
Burlakov Yuri Vladimirovich (ORCID 0009-0005-5463-6068)

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: sichsibime@yandex.ru

Abstract. The problem of increasing the competitiveness of grain is associated with the availability of initial information for making the best decision for this. The indicators of the composition of the bunker grain heap are related to the initial information for finding ways to improve the processes of harvesting and post-harvest processing of the main threshing product. Therefore, the aim of the work is to increase the efficiency of the finishing stages of crop production by monitoring the composition of the bunker grain of available harvesting means. The objectives of the research include obtaining an assessment of the composition of the bunker grain heap of wheat of different commodity producers and identifying the reasons for the deviation of the estimated indicators from the regulated values. The presented material presents the features of the methodology for assessing the composition of the bunker grain heap as an indicator of the functioning of the harvesting unit. At the same time, the need for a preliminary procedure for agro-assessment of the stem stand and a technical examination of the grain harvester is substantiated. The results of the analysis of average grain heap samples taken during the 2023 harvesting season from different combines in the Novosibirsk Region are given. The reasons for the deviation of specific estimated indicators of the composition of bunker grain from the regulated values.

Keywords: harvesting, grain harvester, bunker grain composition, cleanliness, crushing, adjustments

Введение

Статистически достоверно полученные показатели состава бункерного зернового вороха косвенно характеризуют конструктивные особенности зерноуборочных комбайнов, что позволяет провести их сравнительную оценку [1, 2]. Результаты сравнительной оценки критериально связаны с исходной информацией для обновления парка зерноуборочной техники.

Результаты оценки показателей состава бункерного зерна необходимы для оперативного принятия решения по корректировке регулировок самоходной молотилки, особенно ветро-решетной очистки. Поэтому регулярная реализация данной процедуры дает возможность повысить эффективность уборочного процесса.

Состав и состояние бункерного зерна определяют также структуру технологических линий послеуборочной обработки зерна. Данные показатели являются исходной информацией для прогнозирования производительности машин послеуборочной обработки зерна, но и служат для выбора типа сепарирующих рабочих органов [3].

Более детальный мониторинг состава бункерного зерна в агропредприятии позволяет также выявить видовой состав семян сорных растений, в том числе карантинных. Но данный расширенный оценочный показатель не характеризует степень засоренности хлебостоя [4]. Поэтому для проведения объективного анализа оценочных показателей состава бункерного зерна необходимо проведение предварительной процедуры агрооценки стеблестоя и технической экспертизы зерноуборочного комбайна.

Для получения статистически достоверной оценки состава бункерного зерна, в зависимости от исполнения уборочного средства, необходим регулярный мониторинг данного показателя в пределах хозяйства, региона. Наибольший интерес представляют новые модели уборочных средств в регионе [2]. Исключением в получении данной оценки должны быть зерноуборочные комбайны первого года эксплуатации, в том числе прошедшие предварительную обкатку.

В последних моделях зерноуборочных комбайнов предусмотрены лючки для оперативного отбора проб бункерного зерна, что актуализирует необходимость проведения данного вида мониторинга и значительно упрощает проведение данной процедуры.

Проблема увеличения конкурентоспособности зерна связана с наличием исходной информации для принятия оптимального для этого решения. Поэтому целью работы является повышение эффективности проведения финишных стадий производства продукции растениеводства осуществлением мониторинга состава бункерного зерна наличных уборочных средств. В задачи исследований входит получение оценки состава бункерного зернового вороха пшеницы разнотоварных производителей и выявление причин отклонения оценочных показателей от регламентируемых значений.

Материалы и методы исследования

Исходным материалом для проведения мониторинга зерноуборочных комбайнов служит бункерный зерновой ворох. Данный материал является проходовым продуктом, полученный в результате обмолота хлебостоя и сепарации его компонентов основными рабочими органами самоходной молотилки.

Оценку состава бункерного зерна проводили в основном в соответствии с нормативными требованиями. Главными оценочными показателями при разборе проб были приняты: основное зерно, зерновая примесь, дробленое зерно, зерно в колосках и пленках, сорная примесь, масса 1000 зерен [2].

Перед проходом уборочного агрегата осуществляли агрооценку хлебостоя, которая включала: определение биологической урожайности зерна, соломистость, засоренность и др. [5].

Процедуру определения состава бункерного зерна, включающую отбор точечных проб и предварительное формирование средней пробы зернового вороха, начинали после его выгрузки из бункера в кузов транспортного средства или на брезентовую палатку.

Далее в матерчатой емкости производили объединение и смешивание точечных проб, суммарная масса которых составляла более 2 кг.

При этом в отдельную герметичную емкость, заполненную не более чем на 2/3, помещали выделенную навеску для определения влажности зерна и незерновой части урожая. Отбор точечных проб проводили в соответствии с ГОСТ 13586.3–20015 и производили равномерно из всего объема бункерного зерна, с учетом явления сегрегации зернового вороха.

Разбор навесок средней пробы и их анализ в основном проводили в соответствии с переизданным в 2009 г. ГОСТ 30483–97. Вначале делали обогащение навесок средней пробы за счет их пропуска через решето с круглыми отверстиями диаметром 6 мм. Удаление из навесок крупной сорной примеси позволяло повысить сыпучесть проходовой части зернового вороха.

Анализ состава бункерного зерна проводили согласно ГОСТ 30483–97, из среднего образца выделяли две навески – ГОСТ 13586.3–2015.

Массу 1000 зерен определяли по двум параллельным навескам в соответствии с ГОСТ 10842–89 (ИСИ 520–77).

Для анализа состава бункерного зерна, кроме штатных лабораторных средств, обозначенных регламентом (набор лабораторных решет, разборная доска и пр.) использовали различные лабораторные технические средства для сепарации зерна (лабораторное цилиндрическое решето ОЗЛ-2, порционный пневмоклассификатор и другие устройства), имеющиеся в институте.

Результаты исследований

К качественным показателям бункерного зерна предъявляются следующие регламентируемые требования:

– чистота зерна (относительное содержание целого зерна основной культуры в ворохе) должна быть не ниже 95%;

– относительное содержание дробленого зерна не должно превышать в ворохе семенного назначения – 1%, продовольственного – 2% [6].

Приведенные требования являются определяющими для агротехнической оценки функционирования самоходных молотилок в период испытаний на зональных машиноиспытательных станциях.

Далее приведем результаты собственных исследований качества бункерного зерна после обмолота пшеницы различных сортов. Отбор проб бункерного зерна был проведен в уборочный сезон 2023 г. на территориях Новосибирского (ОПХ «Элитное») и Колыванского (ГБПОУ НСО «Колыванский аграрный колледж» и КФХ Астапенко Александр Геннадьевич) районов Новосибирской области. Основные оценочные показатели бункерного зерна приведены в таблице.

Оценочные показатели бункерного зерна (2023 г.)

№	Марка зерноуборочного комбайна, дата взятия пробы, наименование агропредприятия, культура, сорт	Основное зерно, %			Органические примеси и семена сорняков, %	Масса 1000 зерен, г
		целое	дробленое	в колосках и пленках		
1	ACROS-585M; 07.10.2023; ОПХ «Элитное»; пшеница; Новосибирская 44	90,27	5,33	0,79	3,55	33,74
2	«MEGA-350» GLAAS; 07.10.2023; ОПХ «Элитное»; пшеница; Новосибирская 44	94,7	1,12	1,17	2,97	33,74
3	«Акрос-580»; 14.09.2023; ГБПОУ НСО «Колыванский аграрный колледж»; пшеница; Новосибирская 44	96,85	1,28	1,14	0,73	39,06
4	«Полесье 1812»; 14.09.2023; ГБПОУ НСО «Колыванский аграрный колледж»; пшеница; Новосибирская 29	97,07	0,88	1,23	0,82	39,95
5	«Енисей-1200НМ»; 15.09.2023; КФХ Астапенко Александр Геннадьевич; пшеница; Обская 2	96,51	1,08	1,46	0,95	40,48
6	«Енисей-1200НМ»; 12.09.2023; КФХ Астапенко Александр Геннадьевич; пшеница; Каликсо	79,28	0,61	1,5	1,97	35,08

Результаты анализа показали, что чистота и дробление зерна в основном соответствует агротехническим требованиям. Техническая экспертиза зерноуборочных комбайнов и предварительно проведенная агрооценка хлебостоя позволила выявить причины отклонения оценочных показателей от регламентируемых значений.

Причиной повышенного дробления является не конструктивное оформление зерноуборочного комбайна, а нерационально установленные режимы и регулировки рабочих органов самоходной молотилки. Менее негативным моментом снижения качества бункерного зерна является его чистота, которая коррелируется в основном с уровнем засоренности хлебостоя и его состоянием.

Повышенный уровень выпавших осадков в предуборочный период 2023 г. спровоцировал повышенный рост подгона, особенно на полях, где выращивание сельскохозяйственных растений производился по интенсивным технологиям. В данной ситуации стала проблематичной реализация своевременной уборки – качество бункерного зерна не соответствовало существующим требованиям. Последующая предуборочная десикация хлебостоя хотя и дала возможность проведения обмолота, но снизила эффективность использования интенсивных технологий [7].

Знание оценочных показателей бункерного вороха позволило своевременно выявить снижение его качественных показателей и откорректировать режимы и регулировки зерноуборочного комбайна, наиболее эффективно провести выбор технологии и подбор сепарирующих рабочих органов для осуществления послеуборочной обработки зерна.

Дискуссия

Обновление парка зерноуборочных комбайнов, сортовая ротация зерновых культур и агроклиматическое разнообразие условий уборки предопределяет различный состав бункерного зерна. Указанные факторы могут являться, в дальнейшем, отличительными признаками при классификации результатов анализа состава бункерного зерна и более детальной их оценки. Апробацию данной гипотезы проводили в одном из хозяйств Новосибирской области в течение всего уборочного сезона [1].

Мониторинг состава бункерного зерна в агропредприятии позволяет выявить недостатки в предварительно установленных режимах и регулировках рабочих органов зерноуборочных комбайнов, а также оценить видовой состав семян сорных растений, в том числе карантинных.

При анализе проб бункерного зерна в первую очередь следует учитывать степень травмирования основного продукта обмолота. От величины данного оценочного показателя зависит качество зерна семенного или товарного назначения.

Менее негативным фактором является отклонение показателя чистоты бункерного зерна от регламентируемого значения. В этом случае необходима развитая система очистки в послеуборочной обработке зерна [3].

Чтобы снизить засоренность собранного урожая, многие фермеры на практике производят выгрузку зерна на малых режимах работы наклонного шнека зерноуборочного комбайна. В таком случае воздушный поток окружающей среды наиболее эффективно удаляет аэродинамически легкие примеси из более разряженного транспортируемого зернового вороха. Данный прием особенно актуален для мелкотоварных зернотоваропроизводителей, имеющих проблемы с наличием семяочистительных машин.

Выводы

1. Для повышения эффективности функционирования финишных стадий производства зерна необходим регулярный мониторинг состава и состояния бункерного зернового вороха в пределах хозяйства, региона.

2. Анализ полученных результатов оценки показал, что чистота (не менее 95%) и дробление (не более 2%) бункерного зерна обследованных комбайнов в основном соответствует агротехническим требованиям.

3. Причиной повышенного травмирования зерна являются нерационально установленные режимы и регулировки рабочих органов самоходной молотилки. Это в первую очередь повышенная частота вращения молотильного барабана и малые, а возможно и неравномерные зазоры между декой и барабаном. При этом необходимо обратить внимание на регулировки ветрорешетной очистки, провоцирующие излишнее поступление свободного зерна на домолот.

Благодарности

Выражаем благодарность рабочим коллективам агропредприятий Новосибирской области, оказавшим содействие во взятии проб бункерного зерна и проведении агрооценки хлебостоя: ОПХ «Элитное», ГБПОУ НСО «Колыванский аграрный колледж», КФХ Астапенко Александр Геннадьевич.

Использованная литература

1. Эффективное использование зерноуборочной техники в условиях Сибири: рекомендации. Краснообск, 2003. 84 с.
2. Оробинский В.И., Шацкий В.П., Дерканосов Н.М., Корнев А.С., Подорванов Д.А. Оценка эффективности работы зерноуборочного комбайна с аксиально-роторным молотильно-сепарирующим устройством // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. № 1. С. 12-18. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2020.1.12.
3. Тишанинов К.Н. Проблемы современной послеуборочной очистки зерна // Наука в Центральной России. 2020. № 1 (43). С. 27-35. DOI: 10.35887/2305-2538-2020-1-27-35.
4. Капустин А.Н. Анализ засоренности полей семенами сорных растений // Международный научно-исследовательский журнал. 2012. № 4 (4). С. 57-58.
5. Чемоданов С.И., Бурлаков Ю.В. К методике оценки состава бункерного зернового вороха // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XVIII Междунар. науч.-практ. конф. (9–10 февр. 2023 г.). – Барнаул, 2023. С. 167-169.
6. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве / В.П. Елизаров, Н.М. Антышев, В.М. Бейлис и др.; под рук. В.И. Анискина, А.А. Артюшина. М.: Росинформагротех, 2005. 272 с.
7. Власенко А.Н., Шоба В.Н., Ким С.А., Каличкин А.В. Совершенствование технологий возделывания яровой пшеницы в лесостепи западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015. № 5. С. 5-12.

ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.07:637.52:664.96

ПЕРЕРАБОТКА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ТАБУННОГО КОНЕВОДСТВА ЯКУТИИ

Васильева Валентина Тихоновна (ORCID 0000-0002-0393-324X)[1], Слепцова Татьяна Васильевна (ORCID 0000-0001-5570-3254)[1, 2]

[1]Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ «ЯНЦ СО РАН», Якутск, Россия

[2]Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

Аннотация. Мясо табунных лошадей Якутии, особенно жеребятины и молодняка, отличается высокой питательной ценностью, чем мясо других пород лошадей и высоко ценится среди жителей республики. Целью исследований является определение качества конины и мяса жеребят, необходимость разработки технологий, ориентированных на потребительские предпочтения местного населения. Проведено комплексное изучение химического состава, пищевой и биологической ценности, органолептических свойств конины, жеребятины как сырья для получения мясопродуктов. Научно обоснованы технологии приготовления мясных продуктов, полуфабрикатов из мяса и субпродуктов, копчено-вареных продуктов. Научная новизна исследования подтверждается 5 патентами Российской Федерации. Основные результаты исследований. В период с 2019 по 2021 г. лабораторией переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов Якутского НИИСХ разработаны 5 технических условий (ТУ) с технологическими инструкциями (ТИ) и 1 стандарт организации (СТО) на 6 видов продукции, соответствии с ГОСТ Р 51740–2016 «Технические условия на пищевую продукцию» и ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», которые способствуют повышению вкусовых качеств, длительности срока хранения и транспортабельности.

Ключевые слова: мясная продукция, конина, жеребятина, технологии переработки, пищевая ценность

ЯКУТИЯ ЖЫЛКЫ ЧАРБАСЫНЫН ЭТ ПРОДУКТЫЛАРЫН КАЙРА ИШТЕТҮҮ

Васильева Валентина Тихоновна (ORCID 0000-0002-0393-324X)[1], Слепцова Татьяна Васильевна (ORCID 0000-0001-5570-3254)[1, 2]

[1]Якут атындагы айыл чарба илим-изилдоо институту М.Г. Сафронов – Федералдык мамлекеттик бюджеттик мекеменин федералдык изилдөө борборунун өзүнчө бөлүмү, Якутск, Орусия

[2]Арктика мамлекеттик агротехнологиялык университети, Якутск, Орусия

Аннотация. Якутиянын үйүр жылкыларынын, өзгөчө жылкыларынын жана жаш жаныбарларынын эти башка жылкы породаларынын эттерине караганда аш болумдуулугу жогору жана республиканын тургундарынын арасында жогору бааланат. Изилдөөнүн максаты – жылкынын жана жылкынын этинин сапатын аныктоо, жергиликтүү калктын керектөөчүлүк каалоолорун багытталган технологияларды иштеп чыгуу. Илимий жаңылык. Эт азыктарын өндүрүү үчүн сырье катары жылкынын жана жылкынын этинин химиялык курамын, азыктык жана биологиялык баалуулугун, органолептикалык касиеттерин комплекстүү изилдөө жүргүзүлдү. Эт азыктарын, жарым фабрикаттарды жана ички азыктарды, ысталган жана кайнатылган азыктарды даярдоонун технологиялары илимий жактан негизделген. Изилдөөнүн илимий жаңылыгы Россия Федерациясынын 5 патенти менен тастыкталган. 2019–2021-жылдар аралыгында Якут айыл чарба илим-изилдөө институтунун айыл чарба продукциясын кайра иштетүү жана биохимиялык анализдер лабораториясы продукциянын 6 түрү үчүн технологиялык нускама (ТИ) менен 5 техникалык шарттарды (ТУ) жана 1 уюштуруу стандартын (СТО) иштеп чыккан., ГОСТ Р 51740–2016 «Тамак-аш азыктарына техникалык шарттар» жана ТР CU 034/2013 «Даамын, сактоо мөөнөтүн жана ташуу жөндөмдүүлүгүн жакшыртууга жардам берген эт жана эт азыктарынын коопсуздугу жөнүндө» ылайык.

Негизги сөздөр: эт азыктары, жылкынын эти, тай, кайра иштетүү технологиялары, азыктык баалуулугу

PROCESSING OF MEAT PRODUCTS FROM HERD HORSE BREEDING IN YAKUTIA

Vasilyeva Valentina Tikhonovna (ORCID 0000-0002-0393-324X)[1],
Sleptsova Tatyana Vasilyevna (ORCID 0000-0001-5570-3254)[1, 2]

[1]Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov – separate subdivision of FGBNU FIC "YaSC SB RAS", Yakutsk, Russia
[2]Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

Abstract. Meat of herd horses of Yakutia, especially foals and young stock, is characterized by high nutritive value than meat of other horse breeds and is highly valued among the inhabitants of the republic. The purpose of research is to determine the quality of horse meat and foals, the need to develop technologies oriented to consumer preferences of the local population. A comprehensive study of chemical composition, nutritional and biological value, organoleptic properties of horse meat and foals as raw materials for meat products has been carried out. The technologies of preparation of meat products, semi-finished products from meat and by-products, smoked and cooked products are scientifically substantiated. Scientific novelty of the research is confirmed by 5 patents of the Russian Federation. Main results of the research. In the period from 2019 to 2021, the laboratory of agricultural products processing and biochemical analyses of Yakutsk NIISKh developed 5 technical specifications (TS) with technological instructions (TI) and 1 standard of the organization (STO) for 6 types of products, in accordance with GOST R 51740–2016 "Specifications for food products" and TR TS 034/2013 On the safety of meat and meat products, which contribute to the improvement of taste, shelf life and transportability.

Keywords: meat products, horse meat, foal meat, processing technologies, nutritional value

Введение

Табунное коневодство – особая гордость, национальное достояние и исконно традиционная отрасль в Республике Саха (Якутия). Материальная и духовная культура народа саха всецело связана с культом лошади (рис. 1).

Рис. 1. Якутские лошади на тебеневке

Общеизвестно, что Якутия занимает 1-е место в России по поголовью табунных лошадей. На территории Якутии сосредоточено 93% поголовья лошадей Дальневосточного федерального округа, 14% – Российской Федерации.

Недостаточно качественное обеспечение населения России мясной продукцией привело к дефициту животного белка (33%) в питании человека, что является серьезным обоснованием для разработки научно обоснованных путей коррекции рациона, поиска новых источников белка, рационального использования сырья животного происхождения.

Потребительские предпочтения определяются традицией населения и развитием табунного мясного коневодства.

Население Якутии издавна ценило конину за высокую пищевую ценность и диетические свойства.

Производство мясопродуктов с использованием конины имеет свои традиции, связанные в первую очередь со специфичностью данного вида сырья.

Мясо в зависимости от возраста животных подразделяют на: конину – от взрослых лошадей (кобылы, мерины, жеребцы) в возрасте от 3 лет и старше, молодняк в возрасте от 1 года до 3 лет, жеребятину – от жеребят в возрасте до 1 года живой массой не менее 100 кг.

Диетическая ценность, качественные преимущества конины перед другими видами мяса, высокая рентабельность ее производства, низкая себестоимость, распространенность в структуре питания населения Республики Саха (Якутия) должны способствовать повышению производства этого ценного продукта питания.

На сегодняшний день поголовье лошадей Республики Саха (Якутия) составляет 182,1 тыс. голов.

Материалы и методы исследования

Конина и продукты из конины и жеребятины производятся согласно государственным стандартам Российской Федерации: ГОСТ 10.76–74 «Мясо. Конина, поставляемая для экспорта», ГОСТ 32225–2013 «Лошади для убоя. Конина и жеребятина в полутушах и четвертинах», ГОСТ 32226–2013 «Мясо. Разделка конины и жеребятины на отрубы».

Данные ГОСТ определяют качественные характеристики и показатели безопасности конины и жеребятины, используемые в пищевой промышленности, розничной торговле, сети общественного питания.

Пищевую продукцию из конины и жеребятины можно также производить по техническим условиям, разработанным производителями продукции или профильными организациями. Требования и особенности разработки ТУ регламентированы ГОСТ Р 51740–2016 «Технические условия на пищевую продукцию. Общие требования к разработке и оформлению. Основные положения» и ТР ТС 034/2013 «Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции"».

Органолептические показатели определены дегустацией, физико-химические показатели мясных продуктов из жеребятины и конины определены на основе исследований биохимического состава на инфракрасном анализаторе Spectra Star модели 2200 фирмы Unity Scientific США, калиброванном на основе стандартных химических методов, в ЯНИИСХ.

Результаты исследования

Сегодня мировое сообщество ориентировано на здоровое питание из экологически чистых натуральных продуктов. В этом аспекте конина и жеребятина для народа саха являются наиболее экономически эффективными и экологически безопасными продуктами питания.

Народ саха на протяжении нескольких веков разрабатывал и применяет своеобразную технологию разведения лошадей, а также вывел свою породу лошадей, высокоадаптированную к экстремальным условиям Севера, которые другие культурные породы не выдерживают.

Якутская лошадь отличается высоким убойным выходом и выходом мяса из туши. Они в зависимости от возраста, после осеннего нагула, дают тушу в среднем: в 6-месячном возрасте – 102,3 кг; в 2,5 года – 165 и полновозрастные – 228 кг, а их убойный выход соответственно составляет: 55,8; 49,1 и 55,5%. В зависимости от категории упитанности калорийность 1 кг мяса якутских лошадей колеблется в пределах от 1922 до 2724 килокалорий. В настоящее время около 80% мяса якутской лошади производится из мяса жеребят в 6-месячном возрасте [1–3].

Таблица 1

Сравнительные данные качественных показателей мяса лошадей якутской породы

Показатель	кг	%
Жеребята в возрасте 6 месяцев		
Масса мякоти	75,2	78,44
Кости	16,6	17,32
Сухожилия	4,07	4,24
Внутренний жир	в т.ч. 7,32*	–
Сало		
Молодняк в возрасте 2,5 лет		
Масса мякоти	102,03	75,65
Кости	25,27	18,74
Сухожилия	7,57	5,61
Внутренний жир	в т.ч. 3,7*	–
Сало		
Кобылы старше 5 лет		
Масса мякоти	166,93	83,88
Кости	25,4	12,76
Сухожилия	6,67	3,36
Внутренний жир	в т.ч. 12,55*	–
Сало		

*В табл. 1 приведены усредненные показатели трех типов (коренной, янский, колымский) якутской породы лошадей.

Из данных табл. 1 видно, что наиболее высокий процент выхода мякоти якутских лошадей наблюдается у 6-месячных жеребят – 79,50%, у 2,5-летнего молодняка – 68,04%, что на 11,48% ниже, чем у 6-месячных.

Химический состав и энергетическая ценность мяса жеребят приленской породы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав и энергетическая ценность мяса жеребят приленской породы якутской лошади

Отруб	Вода, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Зола, %	Энергетическая ценность в 100 г
Шея	60,62±0,24	17,09±0,14	9,80±0,15	1,18±0,04	1,01±0,05	161,28±0,14
Лопаточный	64,36±0,06	15,86±0,08	9,74±0,21	0,83±0,03	1,04±0,05	154,42±0,08
Спинно-реберный	67,39±0,17	17,64±0,19	13,45±0,14	1,26±0,04	1,08±0,03	196,65±0,19
Поясничный	64,22±0,19	16,18±0,05	10,46±0,15	0,91±0,04	1,07±0,03	162,5±0,05
Крестцовая часть	64,65±0,10	17,67±0,16	14,50±0,13	1,29±0,05	1,36±0,30	206,34±0,16
Тазобедренный	67,49±0,07	17,58±0,18	13,12±0,03	1,10±0,03	1,01±0,04	192,8±0,18
Грудинка	69,69±0,10	18,41±0,17	16,09±0,09	1,35±0,17	1,08±0,03	223,85±0,17

Наибольшее содержание жира у приленской породы наблюдается в отрубе грудинка – 16,09 ± 0,09%. Сравнительно мало содержалось жира в мясе крестцовой части – 14,50 ± 0,13%, в спинно-реберном отрубе – 13,45 ± 0,14%, в тазобедренном отрубе – 13,12 ± 0,03%. Во всех отрубах мяса с повышением содержания жира увеличивается энергетическая ценность.

Ассортимент мясопродуктов из конины и мяса жеребят. Мясная продукция из конины и жеребятины в Республике Саха вырабатывается согласно национальным стандартам Российской Федерации (ГОСТ) и региональным техническим условиям (ТУ):

– ГОСТ 32225-2013. Лошади для убоя. Конина и жеребятина в полутушах и четвертинах. Технические условия;

– ГОСТ 32785-2014. Продукты из конины. Технические условия;

– ГОСТ Р 55335-2012. Мясо. Конина для детского питания. Технические условия.

Лабораторией переработки с/х продукции ФГБУН ЯНИИСХ разработаны следующие технические условия (ТУ) и стандарт организации (СТО): Полуфабрикаты мясные национальные из конины и жеребятины ТУ и ТИ 10.13.14-001-03534081-2019; Продукты из мяса жеребят и конины копчено-вареные ТУ и ТИ 10.13.14-002-03534081-2019; Якутские национальные полуфабрикаты из субпродуктов «Ис уэрэ», «Ис минэ» ТУ и ТИ 10.13.14-003-035344081-2019; Якутский национальный мясной продукт «Тансык» ТУ и ТИ 10.13.13-014-03534081-2021; Колбасы полукопченые конские ТУ 10.13.14-015-03534081-2019 (рис. 2).

Рис. 2. Мясной продукт «Амтан - Ас»

Продукт мясной «Амтан - Ас» СТО 03534081-001-2021. Настоящий стандарт организации распространяется на продукты мясные «Амтан ас» из жеребятины и конины и жира (хаһа) без термической обработки, предназначенные для непосредственного употребления в пищу [4].

Новизну наших разработок по технологиям производства подтверждают патенты Российской Федерации: № 2538367 «Концентрат из жира якутской лошади – сырье для пищевой добавки», № 2568492 «Способ приготовления копчено-вареного продукта «Жеребятина Чурапчинская», № 2568506 «Способ приготовления копчено-вареного продукта «Жеребятина Мугудайская», № 2743795 С1 «Способ приготовления копчено-вареного продукта «Конина и жеребятина Мегежекская», № 2756533 С1 «Способ производства полуфабриката кровяной смеси из конской крови в пищевых полиэтиленовых пленках».

Обсуждение

Молодняк якутской лошади в возрасте в 2,5 года имеет убойный выход 49,1, а молодняк казахской лошади типа джабе мангистауской популяции – 55,1%, адайского отродья – 53,9%, при этом масса мякоти у якутской лошади 165 кг, у казахской типа джабе соответственно 168,8 и 158,2 кг [5]. Возможной причиной непопулярности в Якутии забоя молодняка в возрасте 2,5 года является более низкий, чем у других возрастных групп, убойный выход.

Особенностью якутской кухни является потребление жеребятины без термической обработки. Разработанный нами стандарт организации на продукты мясные замороженные «Амтан ас» из жеребятины и конины и жира (хаһа) соответствует национальным пищевым привычкам.

Выводы

Якутская лошадь имеет выраженную мясную направленность, способна интенсивно наращивать живую массу в течение короткого теплого периода Якутии и продуцирует мясо высокого качества, которое пользуется высоким спросом у местного населения и за пределами республики.

Есть необходимость усилить научные исследования пищевых, диетических и лечебных свойств мяса и кумыса якутской лошади, как экологически чистой продукции.

Использованная литература

1. Абрамов А.Ф. Качество мяса якутской лошади: брошюра. Якутск: РАСХН, Сиб. отд-ние, Якут. НИИСХ, 2003.
2. Абрамов А.Ф., Иванов Р.В., Алексеев Н.Д., Степанов К.М., Семенова А.А., Миронов С.М. Мясная продуктивность и качество мяса пород лошадей, разводимых в Якутии. Якутск, 2013.
3. Иванов Р.В., Миронов С.М., Пак М.Н., Васильева В.Т., Степанов К.М., Жирков А.Д. Применение инновационных технологий в производстве национальных и нетрадиционных продуктов из конского мяса и жира. Якутск: Издат. дом СВФУ, 2024.
4. Ефимова А.А., Павлова А.П., Васильева В.Т., Матвеев Н.А. Якутские мясные продукты с фитонутриентами // Аграрная наука. 2016. № 9. С. 13-14.
5. Каргаева М.Т., Баймуканов Д.А., Джунисов А.М., Алиханов О. Мясная продуктивность молодняка казахских лошадей типа джабе на полуострове Мангышлак // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2019. № 2 (28). С. 69-73.

УДК 543.92:637.148

РАЗРАБОТКА БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ ДЛЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ ИЗ СЛИВОК ПОВЫШЕННОЙ ЖИРНОСТИ

Голуб Ольга Валентиновна (ORCID 0000-0003-2561-9953),
Мотовилова Наталья Владимировна (ORCID 0000-0002-2249-7666)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: golubov@sfsca.ru

Аннотация. В статье представлены результаты разработки органолептической балльной шкалы и оценки качества продуктов из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод *Ribes uva-crispa* L. Определили номенклатуру органолептических показателей продукции, описательные характеристики показателей для разных уровней качества, коэффициенты весомости для показателей, граничные пределы значений показателей и категории качества. Провели апробацию балльной шкалы при оценке качества новой продукции.

Ключевые слова: балльный метод, молочная продукция, ягоды *Ribes uva-crispa* L.

ЖОГОРКУ МАЙЛЫК КАЙМАК ПРОДУКЦИЯЛАРЫН ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫК БААЛОО УЧУН БААЛОО ШКАЛАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ

Голуб Ольга Валентиновна (ORCID 0000-0003-2561-9953),
Мотовилова Наталья Владимировна (ORCID 0000-0002-2249-7666)

Россия Илимдер академиясынын Сибирь федералдык агробиотехнология илимий борбору,
Краснообск, Новосибирск облусу, Орусия
E-mail: golubov@sfsca.ru

Аннотация. Макалада органолептикалык баллдык шкаласын иштеп чыгуунун жана майлуулугу жогору каймактан жана кайра иштетилген мөмө *Ribes uva-crispa* L. Продукциянын органолептикалык көрсөткүчтөрүнүн номенклатурасын, сапаттын ар кандай деңгээлдери боюнча көрсөткүчтөрдүн сыпаттама мүнөздөмөлөрүн, органолептикалык көрсөткүчтөр үчүн салмактуулук коэффициенттерин, органолептикалык көрсөткүчтөрдүн маанилеринин чек арасын жана сапат категорияларын аныктадык. Биз жаңы продукциянын сапатын баалоо үчүн баллдык шкаланы сынап көрдүк.

Негизги сөздөр: баллдык ыкма, сүт азыктары, мөмөлөрү *Ribes uva-crispa* L.

DEVELOPMENT OF A SCORING SCALE FOR ORGANOLEPTIC EVALUATION OF HIGH FAT CREAM PRODUCTS

Golub Olga Valentinovna (ORCID 0000-0003-2561-9953),
Motovilova Natalya Vladimirovna (ORCID 0000-0002-2249-7666)

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
Russia, Novosibirsk region, Krasnoobsk
E-mail: golubov@sfsca.ru

Abstract. The article is presented organoleptic scoring scale and assessing the quality of products made from high-fat cream with the addition of semi-finished products of gooseberry *Ribes uva-crispa* L. The nomenclature of organoleptic indicators of products, descriptive characteristics of indicators for different quality levels, weighting coefficients for indicators, boundary limits of values of indicators and quality categories were determined. A point scale for evaluating the quality of new products was tested.

Keywords: scoring method, dairy products, berries of *Ribes uva-crispa* L.

Введение

Органолептический анализ исследует свойства (текстуру, аромат, вкус и т.д.) пищевой продукции с помощью органов чувств (зрение, обоняние, вкус, осязание и слух). В настоящее время для оценки качества, существующей или разрабатываемой новой, пищевой продукции широко используются как традиционные методы (дискриминационные, описательные оценки и пр.), так и новые (мгновенное профилирование, временное доминирование ощущений и пр.) методы органолептической оценки [1, 2].

В состав молочных продуктов входит широких спектр питательных веществ (например, белков, углеводов, минеральных соединений), обладающих функциональными свойствами, что, в свою очередь, обусловливает высокую востребованность у потребителей. Так, молочные липиды содержат простые (например, триа- и диацилглицерины, моноацилоглицерины) и сложные (например, фосфолипиды, цереброзиды, ганглиозиды) жиры, свободные (неэстерифицированные) жирные кислоты, производные липидов (например, стерины и каротиноиды) и сопутствующие вещества (например, витамины A, D, E, K), оказывающие благоприятное воздействие на организм человека (например, при образовании атеросклеротических бляшек) [3, 4]. Расширение ассортимента молочных продуктов, в том числе повышенной пищевой ценности, обеспечивается за счет использования при их изготовлении продуктов переработки растительного происхождения [5–9].

Цель данной работы – разработать описательную балльную шкалу для продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника.

Материалы и методы исследования

При проведении исследований использовались продукты из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника (полуфабрикатов-пюре из свежих/быстрозамороженных ягод крыжовника сорта Сенатор/Розовый 2). Основные этапы выработки продукции: ягоды крыжовника (свежие предварительно мылись и инспектировались) загружались в аппарат с роторно-диспергирующим устройством (МАГ-50, Россия) и обрабатывались (ν диспергатора 2900 об/мин; ν мешалки 10 об/мин; t = 59–65 °С; τ = 13–20 мин), смешивались с молочным сырьем (предварительно сырое молоко нагревалось, сепарировалось, нормализовалось при температуре 60–65 °С совместно с обезжиренным молоком и казеинатом натрия), смесь обрабатывалась (ν диспергатора 2900 об/мин; ν мешалки 10 об/мин; t = 74–77 °С; τ = 19–35 мин), продукция фасовалась, укупоривалась, охлаждалась до температуры 18–20 °С. Соотношение ингредиентов, %: сливки с массовой долей жира 48% – 82,5; обезжиренное молоко с массовой долей жира 0,05% – 5,17; казеинат натрия сухой с массовой долей влаги не более 6,0% – 0,33; полуфабрикат-пюре из ягод крыжовника с массовой долей растворимых сухих веществ не менее 10,5% – 12,0.

Исследования осуществляли согласно ГОСТ ISO 13299–2015 «Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля», ГОСТ ISO 5492–2014 «Органолептический анализ. Словарь» и ISO 11035:1994 «Sensory analysis – Identification and selection of descriptors for establishing a sensory Profile by a multidimensional approach». При проведении исследований участвовали пять специалистов (3 женщины и 2 мужчин, возраст 35–56 лет) из числа работников отдела пищевых систем и биотехнологий Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук, имеющих опыт работы по оценке качества пищевой продукции, индивидуально или в составе дегустационной комиссии, прошедших тест на физиологическую пригодность для дегустации молочной продукции согласно ГОСТ Р ИСО 22935-1–2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Ч. 1: Общее руководство по комплектованию, отбору, обучению и мониторингу экспертов».

Статистический анализ был выполнен с использованием программы Statistica 10. Двухфакторный дисперсионный анализ применен для установления значимой разницы – в качестве факторов рассматривались состояние ягод (свежие/быстрозамороженные) и их сорт (Сенатор/Розовый 2), используемые при изготовлении полуфабрикатов-пюре.

Результаты исследований

Результаты по разработке описательной балльной шкале для продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника представлены в табл. 1–4.

Таблица 1

Коэффициенты весомости органолептических показателей качества продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника

Показатель	Коэффициенты весомости, присвоенные экспертами					Средний коэффициент весомости
	1	2	3	4	5	
Внешний вид и консистенция	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Цвет	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Запах и вкус	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6

Таблица 2

Граничные пределы значений органолептических показателей качества продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника

Показатель	Пределы значений показателей качества, присвоенные экспертами, балл					Средний балл
	1	2	3	4	5	
Отличная						
Внешний вид и консистенция	4	4	4	5	4	4,2
Цвет	4	4	4	4	4	4,0
Запах и вкус	4	4	4	5	4	4,2
Хорошая						
Внешний вид и консистенция	3	3	3	4	3	3,2
Цвет	3	3	3	3	3	3,0
Запах и вкус	3	3	3	4	3	3,2
Удовлетворительная						
Внешний вид и консистенция	2	2	2	3	2	2,2
Цвет	2	2	2	2	2	2,0
Запах и вкус	2	2	2	3	2	2,2

Таблица 3

Дифференцирование продуктов из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника по качественным уровням в зависимости от балловых оценок

Уровень качества	Комплексная оценка, балл
Отлично	Не ниже 4,18
Хорошо	3,18–4,17
Удовлетворительно	2,18–3,17
Неудовлетворительно	Ниже 2,18

Результаты апробации разработанной балльной шкалы для продуктов из сливок повышенной жирности и полуфабрикатов-пюре из ягод крыжовника представлены в табл. 5.

Дискуссия

Для пищевого продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника определили (табл. 1–4): номенклатуру органолептических показателей; описательные характеристики показателей для разных уровней качества; коэффициенты весомости для органолептических показателей; граничные пределы значений органолептических показателей; категории качества.

Провели апробацию разработанной балльной шкалы оценки органолептических показателей качества продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника. Установили, что:

– по внешнему виду и консистенции продукты из сливок повышенной жирности с полуфабрикатами-пюре из ягод крыжовника представляли собою однородную кремообразную массу с единичными частицами нерастворимых частиц растительного сырья – оценки за данных показатель варьировались от 1,27 до 1,34 баллов при максимальных 1,5 баллах;

– продукты из сливок повышенной жирности с полуфабрикатами-пюре из ягод крыжовника обладали белым с кремовым оттенком, равномерным по всей массе цветом с единичными частицами нерастворимых частиц плодового сырья – оценки за данных показатель варьировались от 0,42 до 0,46 баллов при максимальных 0,5 баллов;

– запах и вкус продуктов из сливок повышенной жирности с полуфабрикатами-пюре из ягод крыжовника сливочные, слегка сладковатые с легкими ароматом и выраженными привкусом пастеризации и ягод крыжовника – оценки за показатель варьировались от 2,62 до 2,90 баллов при максимальных 3,0 баллов.

Таблица 4

Балльная шкала оценки органолептических показателей качества продукта из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника

Показатель	Балл	Коэффициент весомости	Характеристика
Внешний вид и консистенция	5	0,3	Однородная, кремообразная масса с незначительным количеством включений нерастворимых частиц, характерных для ягод крыжовника
	4		Кремообразная масса с незначительным количеством включений нерастворимых частиц, характерных для ягод крыжовника, или отстой жира
	3		Неоднородная масса со сбившимися комочками жира или хлопьев белка; наличие вытопленного жира
	2		Густая (гелеобразная) масса со значительным количеством включений нерастворимых частиц, характерных для ягод крыжовника
	1		Водянистая или дряблая масса; осадок недиспергированных частиц молока; отстой сыворотки; признаки вспучивания или газообразования
Цвет	5	0,1	Светло-кремовый, равномерный по всей массе, с вкраплениями нерастворимых частиц внесенных ягод крыжовника
	4		Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, с вкраплениями нерастворимых частиц ягод крыжовника
	3		Белый с коричневатым оттенком, неравномерный по всей массе
	2		Желтовато-коричневый
	1		Розово-красный
Запах и вкус	5	0,6	Чистый, сливочный, слегка сладковатый с легким ароматом и выраженным привкусом пастеризации, с легким ароматом и привкусом ягод крыжовника
	4		Сливочный, слегка сладковатый с легким ароматом и выраженным привкусом пастеризации и/или топленого масла, с легким ароматом и привкусом ягод крыжовника
	3		Неполный, сливочно-сладковатый, слабовыраженный аромат и привкус пастеризации и ягод крыжовника или карамельный или слабокормовой
	2		Выраженный перепастеризации или топленого масла или ягод крыжовника; невыраженный пустой
	1		Несвежий или кислый или посторонний или неприятный

Таблица 5

Сводная таблица оценок органолептических показателей качества продуктов из сливок повышенной жирности и продуктов переработки ягод крыжовника, балл

Полуфабрикаты из ягод крыжовника, сорт/состояние	Пределы значений показателей качества, присвоенные экспертами, балл					Средняя оценка (с коэффициентом весомости)
	1	2	3	4	5	
Внешний вид и консистенция						
Сенатор/свежие	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	1,32±0,02
Сенатор/быстрозамороженные	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	1,34±0,03
Розовый 2/свежие	4,6	4,4	4,4	4,5	4,5	1,27±0,02
Розовый 2/быстрозамороженные	4,4	4,4	4,5	4,4	4,5	1,33±0,02
Цвет						
Сенатор/свежие	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	0,45±0,01
Сенатор/быстрозамороженные	4,2	4,3	4,4	4,1	4,2	0,46±0,01
Розовый 2/свежие	4,6	4,6	4,7	4,6	4,7	0,42±0,01
Розовый 2/быстрозамороженные	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	0,46±0,00
Запах и вкус						
Сенатор/свежие	4,4	4,4	4,4	4,5	4,4	2,65±0,03
Сенатор/быстрозамороженные	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	2,90±0,03
Розовый 2/свежие	4,8	4,9	4,9	4,8	4,8	2,62±0,03
Розовый 2/быстрозамороженные	4,8	4,7	4,7	4,7	4,8	2,84±0,03

Оценки за органолептические показатели значимо выше у продукции, полученной с использованием полуфабрикатов-пюре из ягод крыжовника сорта Розовый 2, по сравнению с сортом Сенатор – за внешний вид и консистенцию, цвет, запах и вкус соответственно в 1,04; 1,06 и 1,09 раз ($p < 0,01$). Установили, что оценки за цвет значимо выше у продукции, полученной с использованием полуфабрикатов-пюре из свежего, а не быстрозамороженного сырья – в 1,04 раза ($p < 0,05$). Значимых различий между оценками за внешний вид и консистенцию, запах и вкус не выявили у продукции, полученной с использованием полуфабрикатов-пюре из свежего или быстрозамороженного сырья ($p > 0,05$).

Продукты из сливок повышенной жирности в зависимости от используемых полуфабрикатов-пюре из ягод крыжовника относились к отличной категории качества: из свежих ягод сорта Розовый 2 (комплексная оценка 4,71 баллов) > из быстрозамороженных ягод сорта Розовый 2 (комплексная оценка 4,64 баллов) > из свежих ягод сорта Сенатор (комплексная оценка 4,41 балла) > из быстрозамороженных ягод сорта Сенатор (комплексная оценка 4,31 балла).

Установили, что на формирование внешнего вида и консистенции, запаха и вкуса продуктов из сливок повышенной жирности оказывают сорт (сила влияния соответственно 81,4 и 95,6%, $p < 0,01$) и состояние (сила влияния соответственно 13,8%, $p < 0,05$; 3,82%, $p < 0,01$) сырья, из которого изготовлены полуфабрикаты-пюре из ягод крыжовника, но не их взаимодействие (сила влияния соответственно 2,53 и 0,2%, $p > 0,05$). На формирование цвета продуктов из сливок повышенной жирности оказывают сорт и состояние сырья, из которого изготовлены полуфабрикаты-пюре из ягод крыжовника, как и их взаимодействие (сила влияния соответственно 58,5; 26,0 и 14,6%, $p < 0,01$).

Полученные результаты исследований согласуются с результатами других авторов о необходимости разработки балльных шкал для оценки качества пищевой продукции [10–12].

Выводы

Разработанная балльная шкала для оценки органолептических показателей продуктов из сливок повышенной жирности и полуфабрикатами-пюре из ягод крыжовника может быть успешна использована на разных стадиях жизненного цикла продукции (производстве, реализации и пр.).

Использованная литература

1. Lim S.H., Chin N.L., Sulaiman A., Tay C.H., Wong T.H. (2022). Sensory Analysis for Cow Milk Product Development Using High Pressure Processing (HPP) in the Dairy Industry. *Foods,* 11 (9), 1233. DOI 10.3390/foods11091233.
2. Świąder K., Marczewska M. (2021). Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries That Belong to the EIT Regional Innovation Scheme. *Foods,* 10 (2), 446. DOI 10.3390/foods10020446.
3. Kowalski H. (2023). Kwasy tłuszczowe tłuszczu mlecznego i ich rola w żywieniu człowieka. *Wybrane zagadnienia z zakresu technologii żywności i dietetyki*, Łódź, Archae Graph, 17-36.
4. Miciński J., Zwierzchowski G., Kowalski I.M., Szarek J., Pierożyński B., Raistenskis J. (2012). The effects of bovine milk fat on human health. *Polish annals of medicine*, 19 (2), 170-175.
5. Бояршинова Е.В. (2021). Технология производства и оценка качества молочных коктейлей для детского питания с обогащением витаминным комплексом. *Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета*, 24 (4), 372-382. DOI 10.21443/1560-9278-2021-24-4-372-382.
6. Крюкова Е.В., Горячева Е.Д., Дарий С.Г., Беркетова Л.В. (2023). Разработка концепции молочного напитка с применением метода морфологического анализа. *Пищевая промышленность*, 4, 78-81. DOI 10.52653/PPI.2023.4.4.014.
7. Martins C.P.C., Cavalcanti R.N., Cardozo T.S.F., Couto S.M., Guimarães J.T., Balthazar C.F. et al. (2021). Effects of microwave heating on the chemical composition and bioactivity of orange juice-milk beverages. *Food Chemistry*, 345, 128746. DOI 10.1016/j.foodchem.2020.128746.
8. Pallarés N., Sebastià A., Martínez-Lucas V., González-Angulo M., Barba F.J., Berrada H., Ferrer E. (2021). High Pressure Processing Impact on Alternariol and Aflatoxins of Grape Juice and Fruit Juice-Milk Based Beverages. *Molecules,* 26 (12), 3769. DOI 10.3390/molecules26123769.
9. Rezvani Z., Goli S.A.H. (2024). Production of milk-based drink enriched by dietary fiber using carrot pomace: Physicochemical and organoleptic properties during storage. *Food Hydrocolloids*, 151, 109834. DOI 10.1016/j.foodhyd.2024.109834.
10. Глебова С.Ю., Заворохина Н.В., Голуб О.В. (2019). Разработка описательной балльной шкалы для органолептической оценки качества быстрозамороженных овощей. *Пищевая промышленность*, 3, 26-29.
11. Заворохина Н.В., Богомазова Б.И., Феофелактова О.В. (2019). Использование дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа при разработке сывороточных напитков. *Пищевая промышленность*, 7, 50-53. DOI 10.24411/0235-2486-2019-10100.
12. Пономарев А.С., Пастушкова Е.В., Чугунова О.В. (2021). Разработка органолептической балльной шкалы для оценки качества мясных полуфабрикатов. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии*, 9 (4), 90-99. DOI 10.14529/food210410.

УДК 639.2/3:639.3:637.56

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ ПО ВОЗРАСТНЫМ КАТЕГОРИЯМ И РЕГИОНАМ

Орозобек кызы Керемет (ORCID 0009-0005-1481-144X),
Тарасова Светлана Петровна (ORCID 0000-0002-1399-8573)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы рациона питания разновозрастных групп населения Кыргызстана по регионам с включением в меню рыбных продуктов. В ходе анализа последних ряда лет в Кыргызстане рыбные блюда, все чаще используются в меню людей различного возраста. Необходимо отметить, что в Чуйской области Кыргызстана рыбные продукты употребляются значительно реже, чем в Жалал-Абадской области. Проведен сравнительный анализ потребления рыбных

продуктов по регионам Кыргызстана (Чуйская и Жалал-Абадская области). Рассмотрены рекомендации по употреблению рыбных продуктов в количестве граммов в день, в год для детей и подростков, женщин и мужчин, людей старшего возраста. Целью исследования было определено проведение мониторинга по употреблению рыбы и рыбных продуктов в различных регионах Кыргызстана, а также на основании полученных анкетных данных сделать сравнительный анализ рекомендуемых норм употребления рыбных продуктов и фактического потребления разновозрастными категориями населения Кыргызстана, выявить причину отказа от употребления рыбных продуктов. Основными задачами исследования являлся опрос насебления в различных регионах Кыргызстана по употреблению блюд из рыбы, их отзыв о значении рыбы в пищевом рационе.

Ключевые слова: научные исследования, рыба, рыбные продукты, пищевая ценность, калорийность, функциональные свойства, незаменимые аминокислоты, основные пищевые вещества, омега-3 и омега-6 полиненасыщенные жирные кислоты, возрастные группы, питание детей школьного возраста

КЫРГЫЗСТАНДА БААЛЫК ПРОДУКЦИЯЛАРЫН КЕРЕКТӨӨНҮ ЖАШ КАТЕГОРИЯЛАРЫ ЖАНА РЕГИОНДАР БОЮНЧА ИЗИЛДӨӨ

Орозобек кызы Керемет (ORCID 0009-0005-1481-144X),
Тарасова Светлана Петровна (ORCID 0000-0002-1399-8573)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макалада балык азыктарын менюга киргизүү менен Кыргызстандын калкынын ар кандай куракгагы топторунун тамактануу көйгөйлөрү региондор боюнча талкууланат. Кыргызстанда акыркы бир нече жылды талдоодо балыктан жасалган тамактар ар кандай куракгагы адамдардын менюсунда көбүрөөк колдонулууда. Белгилей кетсек, Кыргызстандын Чүй облусунда балык азыктары Жалал-Абад облусуна караганда алда канча аз керектелет. Кыргызстандын аймактарында (Чүй облусу, Жалал-Абад облусу) балык азыктарын керектөөнүн салыштырма анализи жүргүзүлгөн. Балдар жана өспүрүмдөр, аялдар жана эркектер, улгайган адамдар үчүн суткасына, жылына грамм өлчөмүндө балык азыктарын керектөө боюнча сунуштар каралат. Изилдөөнүн максаты Кыргызстандын ар кайсы аймактарында балык жана балык продуктуларын керектөөнүн мониторингин жүргүзүү, ошондой эле алынган анкета маалыматтарынын негизинде балык азыктарын керектөөнүн сунушталган стандарттарына жана актуалдуулугуна салыштырма анализ жүргүзүү. Кыргызстандын калкынын ар кандай жаш категориялары боюнча керектөө, балык азыктарын керектөөдөн баш тартуунун себебин аныктоо. Изилдөөнүн негизги максаттары Кыргызстандын ар кайсы аймактарындагы калктын балык тамактарын керектөөсү боюнча сурамжылоо жана алардын рациондогу балыктын мааниси тууралуу пикирлерин билдирүү.

Негизги сөздөр: илимий изилдөөлөр, балык, балык азыктары, азыктык баалуулугу, калориялуулугу, функционалдык касиеттери, алмаштырылгыс аминокислоталар, керектүү азыктар, омега-3 жана омега-6 көп тойбогон май кислоталары, жаш топтору, мектеп жашындагы балдардын тамактануусу

ANALYSIS OF CONSUMPTION OF FISH PRODUCTS IN KYRGYZSTAN BY AGE CATEGORIES AND REGIONS

Orozobek kyzy Keremet (ORCID 0009-0005-1481-144X),
Tarasova Svetlana Petrovna (ORCID 0000-0002-1399-8573)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The article discusses the problems of diet of different age groups of the population of Kyrgyzstan by region with the inclusion of fish products in the menu. During the analysis of the last few years in Kyrgyzstan, fish dishes are increasingly used in the menu of people of different ages. It should be noted that in the Chui region of Kyrgyzstan, fish products are consumed much less frequently than in the Jalal-Abad region. A comparative analysis of the consumption of fish products in the regions of Kyrgyzstan (Chui region, Jalal-Abad region) was carried out. Recommendations for the consumption of fish products in the amount of grams per day, per year for children and adolescents, women and men, and older people are considered. The purpose of the study was to conduct monitoring of the consumption of fish and fish products in various regions of Kyrgyzstan, and also, based on the obtained questionnaire data, to make a comparative analysis of the recommended standards for the consumption of fish products and actual consumption by different age categories of the population of Kyrgyzstan, to identify the reason for refusing to consume fish products. The main objectives of the study were to survey the population in various regions of Kyrgyzstan on the consumption of fish dishes, and their feedback on the importance of fish in the diet.

Keywords: scientific research, fish, fish products, nutritional value, calorie content, functional properties, essential amino acids, essential nutrients, omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids, age groups, nutrition of school-age children

Введение

В Кыргызстане традиционными в употреблении являются мясные продукты, мучные изделия, рис, молочная продукция, а также национальные питьевые напитки типа бозо, айран, сюзме, кумыс и т.д. Что касаемо рыбы и рыбных продуктов, то в этой области питания по данной категории Кыргызстан значительно отстает по рекомендуемым нормам потребления продукта в год. Вместо рекомендуемых 20 кг и более на 1 человека, фактическое потребление рыбных продуктов составляет около 2 кг в год, что в 10 раз меньше рекомендаций по правильному питанию.

Таблица 1

Физиологические нормы потребления мясных и рыбных продуктов для взрослого населения [1]

Продукт	В год, кг	В день, г
Мясопродукты	73	200
Рыбопродукты	20	60
Молочные продукты	325	800

Рыба является необходимым продуктом питания, который по своему химическому составу немного уступает мясу домашних животных, а по содержанию минеральных веществ, витаминов и степени усвояемости белков превосходят мясо [3].

О пользе рыбных продуктов для человека известно давно и полезность рыбных блюд не подвергается сомнению. Так, рыбный белок усваивается на 93–98%, а белок мяса лишь на 87–89%. Второе не менее важное предпочтение в пользу рыбных продуктов: рыба переваривается всего за 2–3 часа, в то время как мясо будет заставлять желудок работать около 5 часов.

Рыба и рыбопродукты очень полезны для человеческого организма. Мясо рыбы отличается высокой пищевой ценностью, поэтому рыбные блюда широко используются в повседневном рационе, в детском и диетическом питании [4].

Только 2–3 человека из 10 потребляют блюда из рыбы хотя бы 1 раз в неделю, а дети практически не приучены, в силу сформировавшихся пищевых предпочтений в семье, ни к блюдам из рыбы, ни к морепродуктам [5].

Аналитические исследования по потреблению рыбных продуктов в Кыргызстане имеет немаловажное значение, т.к. в настоящее время все большее внимание отводится вопросам правильного питания, закладываемого еще в раннем возрасте, когда потребность во многих пищевых веществах, их количестве в суточном рационе питания являются залогом здоровья.

Рыба, особенно морская, богата многими микроэлементами, необходимыми для нормализации белкового обмена, формирования костной системы, минерализации зубов. Икра рыб обладает липотропным действием и поэтому может использоваться при заболеваниях печени, с этой целью употребляют свежую икру частиковых рыб. В икре осетровых рыб, особенно паюсной, много железа, ее полезно давать людям, страдающим анемией. Такие продукты моря, как мидии, кальмары, креветки, являются богатыми носителями редких микроэлементов: хрома, никеля, ванадия и др. Они также полезны часто болеющим ослабленным людям, с низким содержанием гемоглобина в крови [5].

Материалы и методы исследования

Исследования и материал для статьи был получен после проведения анкетирования в течение трех лет по различным регионам Кыргызстана. Результаты обобщенного анализа полученных данных легли в основу определения причин малого употребления в рационе питания рыбы и рыбных продуктов по возрастным категориям по данному ассортименту продуктов питания.

Результаты исследования

Общее количество опрошенных людей составило более 250 человек, проживающих в Чуйской области, Жалал-Абадской области. Сбор и обработка анкетных данных проводили в течение трех лет, разновозрастного населения. Возраст опрашиваемых людей: от 18 до 20 лет – 16,6%, 21–30 лет – 46,7%, 24–30 лет – 16,7%, дети и подростки – 20%.

Таблица 2

Рекомендуемые нормы потребления мясных и рыбных продуктов в день, г

Продукт	Мужчины	Женщины	Дети, подростки	Люди старшего возраста
Мясо	220	130–150	50–150	50–100
Рыба	70–85	50–60	60–80	60–80

Источник: составлено авторами статьи

По результатам мониторинга потребляемой рыбной продукции по регионам Кыргызстана, можно определить, то, что рыбные продукты наиболее часто используются в рационе питания в регионах, которые непосредственно занимаются производством аквакультуры. Это Чуйская и Жалал-Абадская области, где данный сегмент является сырьевым ресурсом для получения финансовой прибыли, аквакультура является основным источником жизнеобеспечения. В данных областях достаточно хорошо развита система общественного питания в виде кафе, точек быстрого питания, где основным блюдом является рыба. Люди старшего поколения обладают достаточно большей информацией о пользе рыбы в рационе питания, а также по степени усвояемости и благотворному влиянию рыбных продуктов в целом на систему пищеварения, усвояемость, мозговую деятельность, состояние костной ткани используют различные блюда из рыбы, в т.ч. копченую, соленую, пресервы, но в большей степени рыбную кулинарию.

Таблица 3

Анализ использования рыбных блюд в рационе питания по регионам Кыргызстана, %

Регион	Не менее 1 раза в неделю	Не менее 1 раза в 2 недели	1 раз в месяц	На торжественных мероприятиях	Вообще не употребляют
Чуйская область	27,9	5,8	22,8	11,5	25,2
Иссык-Кульский район	38	29	8,9	15,6	8,5
Жалал-Абадская область	65	10	5	12	8
Токтогульский район	70	5	3,7	15	6,3

Таблица 4

Анализ употребления рыбных продуктов по возрастам и регионам Кыргызстана

Регион	Дети и подростки	18–20 лет	21–25 лет	25–30 лет	45 лет и старше
Чуйская область	9,5	16,7	22,1	16,7	35
Иссык-Кульский район	25	21,6	22,4	15,0	26
Жалал-Абадская область	32,8	10,4	10,2	22,1	24,5
Токтогульский район	35	21,4	15,2	13,4	15

Источник: составлено авторами статьи

Дискуссия

По результатам опроса населения Кыргызстана в Чуйской области рыбные продукты не являются регулярно используемыми в питании, т.к. в школьных столовых в меню практически нет рыбных блюд, а уже в возрасте 18–25 лет, когда подрастающее поколение обучается в средних специальных или высших учебных заведениях молодежь предпочитает фастфуды или продукты быстрого приготовления, а также мясные продукты. В Жалал-Абадской области дети и подростки чаще всего занимаются рыбной ловлей как хобби и поэтому в их рационе питания все больше рыбных блюд. Так, в диссертационной работе Ключниковой Л.А. проведены исследования и приведены доказательства обязательного употребления рыбных продуктов в раннем и школьном возрасте. «В настоящее время рыбные продукты, предназначенные для питания детей в возрасте от 3 до 7 лет, производятся в ограниченном количестве, хотя их недостаточное использование в питании ведет к снижению потребления жирных кислот омега-3, что является одной из причин возникновения алиментарно-зависимых заболеваний. Для реализации на практике задач в области рационального питания детей перспективным путем представляется создание продуктов с использованием местного рыбного сырья».

Важность и значимость употребления рыбных блюд в различном возрасте описаны в статье «Полезные свойства рыбы для питания»: «Диетическое (лечебное) питание является одним из важнейших профилактических и лечебных средств, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения. Незаменимость и особая ценность рыбы и морепродуктов в детском, лечебном и диетическом питании определяется их хорошо сбалансированным химическим составом. Это, прежде всего, источники полноценного белка, отличающегося по свойствам от белков теплокровных животных. Главное отличие в их лучшей перевариваемости ферментами желудочно-кишечного тракта человека и высокой степени усвояемости (95–98%). Мясо рыб и морепродуктов содержит мало грубой соединительной ткани. В нем преобладают полноценные белки мышечной ткани, которые, воздействуя на пищеварительные железы, способствуют выделению большого количества сока. Вследствие чего мясо рыбы и морепродуктов переваривается за 2,5–3 часа. Вот почему рыба и морепродукты рекомендуется как обязательная составная часть рациона питания детей, пожилых людей, людей, страдающих различными заболеваниями, да и здоровых тоже. Использование в питании рыбы и морепродуктов как источника белка способствует нормальному росту и умственному развитию детей, предотвращению нарушения кроветворения, обмена жиров и витаминов, а также повышению сопротивляемости организма к инфекциям, простудам и некоторым другим заболеваниям. Белки рыб обладают очень важной способностью связывать некоторые ядовитые вещества в трудно растворимые комплексы, которые затем выводятся из организма» [7].

Выводы

По результатам исследования опроса населения разновозрастных категорий двух больших областей Кыргызстана, можно определить, что важнейшей целью правильного питания является обязательное употребление рыбных блюд для всех возрастных категорий, начиная с раннего возраста, когда идет формирование всех жизненно важных органов человека, появляется повышенная нагрузка на мозг при обучении, занятии спортом, принятии решений, а также диетического питания, следует принять за правило регулярное рекомендуемое использование в питании рыбных продуктов. Необходимо как можно больше рекламировать рыбу в качестве обязательного продукта в меню, как минимум один раз в неделю.

В Кыргызстане среди молодежи занятия спортом весьма популярны, где рацион питания играет немаловажную роль в достижении хороших результатов в спортивной карьере и способствует быстрому восстановлению после упорных тренировок. Рыбное меню здесь может обеспечить организм всеми необходимыми полезными веществами, поспособствует правильному наращиваю мышечной ткани.

Рыбные продукты необходимы для всех возрастных категорий по значимости их для питания по своей пищевой и биологической ценности, что многократно доказано наукой правильного питания разновозрастных групп населения.

Использованная литература

1. Анализ потребления мясных и рыбных продуктов. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-potrebleniya-myasnyh-i-rybnyh-produktov-razlichnymi-gruppami-naseleniya/viewer
2. Устойчивые производственно-сбытовые цепочки. URL: https://www.fao.org/fishery/ru/value-chains
3. Значение рыбы в питании человека. URL: https://multiurok.ru/blog/znachieniie-ryby-v-pitanii-chielovieka.html
4. Полезность рыбы в питании человека. Рекомендации по выбору рыбы и морепродуктов. URL: https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/san-nadzor/2015-10-01-05-48-10/11989-19022020
5. Рыба и рыбопродукты и их значение в питании. URL: https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-center/healthy-lifestyle/13489-29102020.html
6. Ключникова, Л. А. Разработка технологии нового рыбного продукта для детей дошкольного возраста. 2016 г. URL: https://www.dissercat.com/content/razrabotka-tekhnologii-novogo-rybnogo-produkta-dlya-detei-doshkolnogo-vozrasta
7. Шебела, К. Ю. Полезные свойства рыбы для питания / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сарбатова. // Молодой ученый. 2014. № 17 (76). С. 112-115. URL: https://moluch.ru/archive/76/13100/

УДК 796.345:635.1:637:5.02

РАЗРАБОТКА СУТОЧНОГО РАЦИОНА СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Сыябеков Болот (ORCID 0009-0004-3394-5155),
Тарасова Светлана Петровна (ORCID 0000-0002-1399-8573)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В статье проведено исследование по суточному рациону питания студентов, их предпочтение в меню; произведен анализ потребностей организма соответственно возраста и энергетических затрат в течение суток. Режим питания напрямую влияет на качество жизни, воспринятие материала обучения и здоровье. Показаны результаты анкетирования среди студентов 2–4 курсов их примерного меню на каждый день. Произведен расчет сбалансированности меню по основным пищевым веществам, калорийности и их соответствия рекомендуемым нормам здорового питания. По результатам исследования определены компоненты, которых недостаточно организму. Для корректирования питания предложена разработанная рецептура мясорастительных полуфабрикатов, способных обеспечить организм пищевыми веществами, калориями, макро-микроэлементами и витаминами. Рецептура мясорастительного полуфабриката рассчитана на потребности растущего организма, использования в ее составе натуральных пищевых ингредиентов с комбинированием продуктов растительного и животного происхождения.

Ключевые слова: химический состав, суточный рацион питания, основные пищевые вещества, калорийность, мясорастительные компоненты, здоровое питание, рецептура, сбалансированность пищевых ингредиентов

ЭТ ЖАНА ЖАШЫЛЧА КОМПОНЕНТТЕРИН ПАЙДАЛАНУУ МЕНЕН СТУДЕНТТЕРДИН ТЕҢ САЛМАКТУУ ТАМАКТАНУУ ҮЧҮН КҮНҮМДҮК РАЦИОНУН ИШТЕП ЧЫГУУ

Сыябеков Болот (ORCID 0009-0004-3394-5155),
Тарасова Светлана Петровна (ORCID 0000-0002-1399-8573)

Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макалада студенттердин күнүмдүк тамак-ашы, менюдагы артыкчылыктары; Организмдин жаш курагына жана күндүзгү энергияга кеткен керектөөлөрүнө жараша анализ жүргүзүлдү. Диета жашоонун сапатына, окуу материалын кабыл алууга жана ден соолукка түздөн-түз таасир этет 2–4-курстун студенттеринин арасында ар бир күн үчүн алардын үлгүлүү менюсу боюнча сурамжылоонун жыйынтыгы көрсөтүлөт. Менюнун негизги азык заттары, калориялык мазмуну жана алардын туура тамактануунун сунуш кылынган ченемдерине шайкештиги боюнча балансы эсептөө жүргүзүлөт. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча организм үчүн жетишсиз компоненттер аныкталды. Тамактанууну жөнгө салуу үчүн организмди азык заттар, калориялар, макро-микроэлементтер жана витаминдер менен камсыз кыла ала турган эт жана жашылча жарым фабрикаттарынын иштелип чыккан рецепти сунуш кылынган. Эт жана жашылча жарым фабрикаттарынын рецепти өсүп жаткан организмдин керектөөлөрүнө, анын курамына табигый азык-түлүк ингредиенттерин өсүмдүк жана жаныбарлардан алынган азыктардын айкалышы менен колдонууга ылайыкташтырылган.

Негизги сөздөр: химиялык курамы, күнүмдүк тамак-аш, негизги азык заттар, калориялык мазмун, эт жана жашылча компоненттери, туура тамактануу, рецепт, тамак-аш ингредиенттеринин балансы

DEVELOPMENT OF A DAILY DIET FOR A BALANCED DIET FOR STUDENTS USING MEAT AND VEGETABLE COMPONENTS

Syyabekov Bolot (ORCID 0009-0004-3394-5155),
Tarasova Svetlana Petrovna (ORCID 0000-0002-1399-8573)
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,
Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The article conducts a study on the daily diet of students, their preferences in the menu. An analysis of the needs of the body, according to age and energy expenditure during the day, was carried out. Diet directly affects the quality of life, the perception of the learning material and health. The results of a survey among 2nd, 3rd and 4th year students of their sample menu for each day are shown. The calculation of the balance of the menu in terms of the main nutrients, caloric content and their compliance with the recommended norms of healthy nutrition is made. Based on the results of the study, the components that are not enough for the body were determined. To adjust nutrition, a developed recipe for meat and vegetable semi-finished products has been proposed, which can provide the body with nutrients, calories, macro-microelements and vitamins. The recipe of the meat and vegetable semi-finished product is designed for the needs of a growing body, the use of natural food ingredients in its composition with a combination of products of plant and animal origin.

Keywords: chemical composition, daily diet, basic nutrients, calorie content, meat and vegetable components, healthy diet, recipe, balance of food ingredients

Введение

Питание студентов является в настоящее время одной из главных проблем, которые существенно влияют на качество обучения, усвоение материала обучения, общее состояние здоровья. Обеспечение растущего организма необходимыми пищевыми веществами, которые организм расходует на жизнеобеспечение, требует контроля за рационом питания. Характерной особенностью современной цивилизации является наличие огромного числа потенциально опасных факторов, способных создавать угрозу здоровью и жизни людей. Одним из неотъемлемых компонентов здорового образа жизни и высокой трудоспособности человека, в частности студентов, является рациональное питание. Правильное питание является важной физиологической потребностью, направленной на поддержание и обеспечение функций организма, таких как рост, развитие и способность к активной деятельности

Студенты большую часть времени проводят в стенах вуза или колледжа, когда не всегда имеется достаточно времени, а порой и средств, для получения полноценного питания необходимого для покрытия энергозатрат в течение учебного времени. Чаще всего эта категория молодых людей питается перекусами, фастфудами, используют газированные напитки, которые, как известно, являются не только небезопасными, а также вредными для организма в составе которых содержатся ингредиенты в виде соусов, усилителей вкуса, красителей и заменителей натуральных ингредиентов на синтетические, не отвечающих продуктам здорового питания.

При всех недостатках питания, нарушениях режима, количества и качества принимаемой пищи, многие из нас, как правило, не сразу ощущают негативных последствий неправильного питания. Но ошибки в питании, такие как не правильное соотношение основных пищевых веществ животного и растительного происхождения, нарушение соотношения (баланса) отдельных пищевых веществ (нутриентов), недостаток важнейших незаменимых (эссенциальных) компонентов – аминокислот, витаминов, микроэлементов, ПНЖК и др., нарушение режима питания, рано или поздно дают о себе знать. Такие погрешности в питании всегда вызывают различного рода сбои в работе отдельных органов и систем организма, первоначально затрагивая обменные процессы, а в последствии приводит к нарушению физиологического равновесия и возникновению болезней, в основе которых лежит пищевой (алиментарный) фактор. Наиболее распространенными являются ожирение, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет и мн. др.

Исследуя режим питания и ассортимент блюд студентов, выявлена статистика несбалансированного питания по основным пищевым веществам- низкому содержанию белков животного происхождения, жиров растительного происхождения, продуктов, содержащих кальций, витамины группы С, тиамина, других важных и необходимых организму витаминов и незаменимых аминокислот.

Большинство студентов от 30 до 50% не завтракают, 20–40% питаются 2 раза в день, около 35% не ужинают. Не регулярно употребляются горячие блюда, в том числе первые блюда и поздний ужин. В соответствии с различными многочисленными физиологическими рекомендациями энергетическая потребность студентов мужского пола оценена в пределах 10 МДж (2685 ккал), студенток – 10,2 МДж (2535,5 ккал)

Рекомендуется употребление белков – около 15%, в т.ч. животного происхождения – 65% от общего количества суточного рациона, жиров – 35%, в т.ч. растительного происхождения – около 35%.

Цели исследования: оценка суточного пищевого рациона студентов по определению полноценности питания и покрытия потребностей организма в основных пищевых веществах, подбор ингредиентов рецептуры мясорастительных полуфабрикатов, сбалансированных по основным пищевым веществам, минералам, витаминам, соответственно возрасту.

Задачи исследования: анализ анкетных данных среди студентов 2–4 курсов по суточному рациону питания; разработка рецептуры мясорастительного полуфабриката, отвечающего рекомендациям полноценного питания.

Материалы и методы исследований

Использованы: опрос студентов, статистическая обработка результатов, органолептический метод исследования рецептуры мясорастительного полуфабриката.

Результаты

Согласно анкетированию среди студентов 2–4 курсов КНАУ им. К.И. Скрябина факультета технологии и биоресурсов получены следующие результаты (табл. 1, 2, рис. 1).

Таблица 1

Результаты опроса о питании студентов (55 чел.)

Питаются в сутки	Количество человек	% от количества опрошенных	Примечание
Трехразовое полноценное питание	17	30,9	Горячее питание
Не завтракают	25	45,4	Обед и ужин
Не ужинают	6	11,0	Завтрак и обед
Неконтролируемое питание (фастфуды, перекусы)	7	12,7	Перекусы, блюда быстрого приготовления, полуфабрикаты

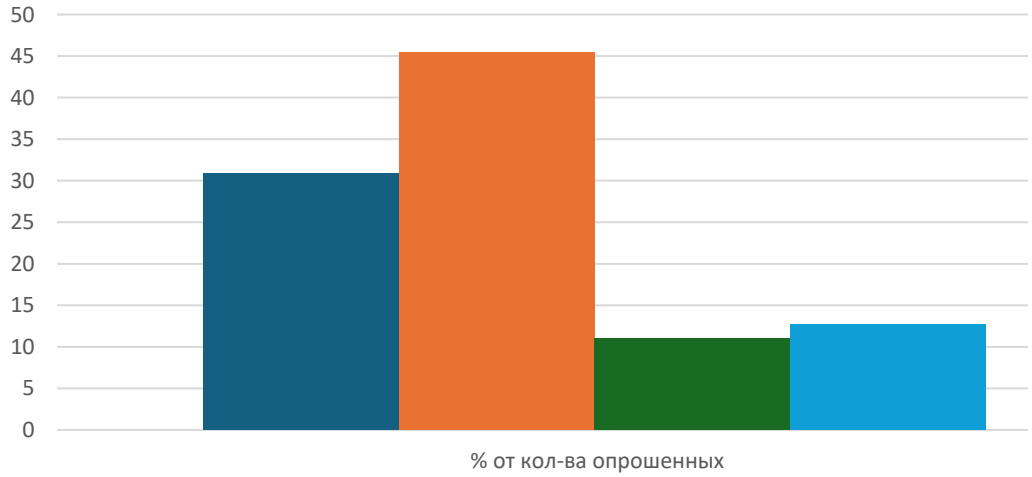


Рис. 1. Анализ питания студентов в течение дня

Студенты, проживающие в семье, питаются регулярно, получают горячий завтрак на основе растительных круп, блюд из куриных яиц, сливочного масла, овощных закусок-салатов, чай, кофе. Обед полноценный с употреблением мясных блюд, овощных гарниров, салатов, фруктов. Ужин также является полноценным, но время приема ужина не контролируемое. Зачастую питание не имеет постоянного временного режима по причинам занятости на учебе, на работе – когда многие студенты используют свободное от учебы время для подработки.

Из опроса следуют выводы, что студенты, проживающие в семьях, имеют более стабильное питание, соответствующее рекомендациям правильного питания по рациону. Проживающие на съемных квартирах, в общежитии, не могут полноценно и своевременно питаться, т.к. необходимо время для приготовления еды и временного отсутствия необходимых продуктов.

Таблица 2

Продукты, составляющие рацион суточного питания студентов

Продукты питания в течение суток	Количество опрошенных	% опрошенных от общего количества
Первые, вторые горячие блюда	29	52,7
В т.ч. овощи, фрукты	29	52,7
Только вторые горячие блюда	17	30,9
В т.ч. овощи, фрукты	17	30,9
Фастфуды (гамбургеры, сэндвичи, шаурма и т.д.)	4	7,3
В т.ч. овощи, фрукты	4	7,3
Горячие напитки (чай, кофе)	44	80,0
Газированные, сладкие напитки	11	20,0
Мучные кондитерские изделия	14	25,4
Жареные и запеченные изделия на основе сосисок и пр.	11	20,0

Соблюдается трехразовый режим питания – 30,9% от общего числа опрошенных студентов, но ввиду недостаточности времени или другим причинам, питание студентов является неполноценным. Особо отмечается использование в меню газированных сладких напитков, мучных кондитерских изделий, жареных или запеченых кулинарных изделий.

При разработке рецептуры мясорастительных полуфабрикатов, сбалансированным по составу основных пищевых веществ, макро-минеральному составу и витаминам определены растительные компоненты, которые способствуют обогащению продукта по заданным свойствам (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительный анализ классической и разработанной рецептур приготовления полуфабрикатов, % от основного количества

Ингредиенты животного происхождения: классическая разработанная	 49,0 67,5
Ингредиенты растительного происхождения: классическая разработанная	 48,0 30,4

Основные мясные компоненты разработанной рецептуре представлены комбинацией фарша из говядины – 40%, мяса птицы – 23% и добавлением в состав рецептуры сливочного масла – 4%, в классической рецептуре мясные ингредиенты представлены комбинацией фарша из говядины – 10%, фарша птицы – 24%, белково-жировой эмульсией – 15%. Растительные ингредиенты в разработанной рецептуре состоят из пшена – 5%, грецкого ореха – 1–3%, моркови свежей – 3–5%, лука репчатого – 5% и зелени, которые улучшают минеральный состав фарша, насыщают продукт пищевыми волокнами и витаминами. Калорийность 100 г классических полуфабрикатов составляет 114,9 ккал, в разработанной – 154,7 ккал.

Состав ингредиентов разработанной рецептуры с растительными компонентами улучшают органолептические показатели, создавая приятный аромат и консистенцию фарша.

Таблица 4

Сравнительный анализ содержания основных пищевых веществ в ингредиентах животного происхождения

Рецептура	Белки, г/порция	Жиры, г/порция	Углеводы, г/порция	Калорийность, ккал
Классическая	8,4	12,5	0,5	67,7
Разработанная	12,6	4,8	0,7	121,5
Отклонения	+4,2	–7,7	+0,2	+53,8

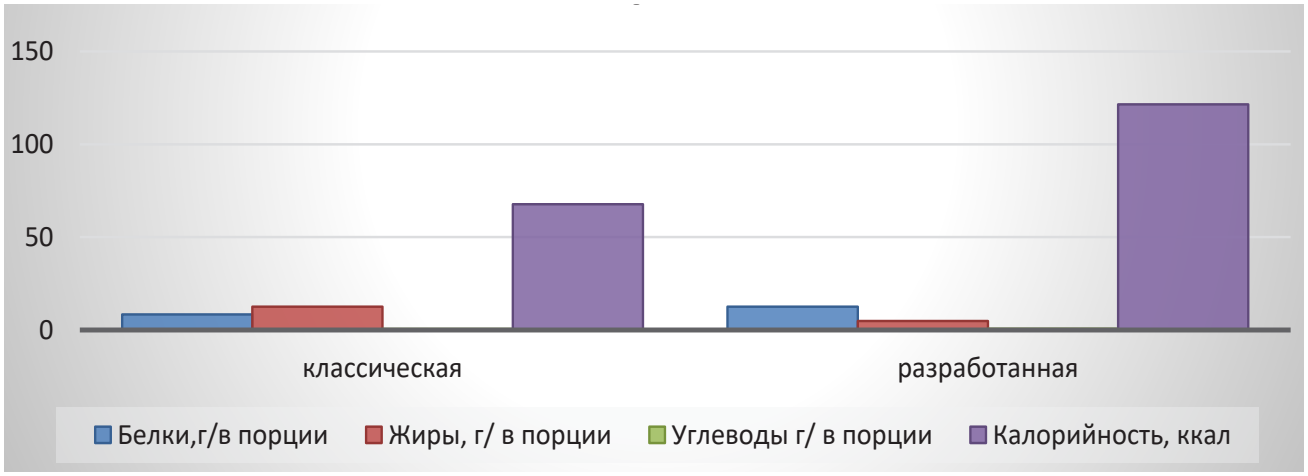


Рис. 2. Сравнительный анализ содержания основных пищевых веществ в ингредиентах животного происхождения при классической и разработанной рецептуре

Таблица 5

Сравнительный анализ содержания основных пищевых веществ в ингредиентах растительного происхождения

Рецептура	Белки, г/порция	Жиры, г/порция	Углеводы, г/порция	Калорийность, ккал
Классическая	14,5	0,8	8,1	47,2
Разработанная	18,0	0,6	6,3	35,5
Отклонения	+3,5	–0,2	–1,8	–11,7

Рецептура разработанной рецептуры мясорастительных полуфабрикатов отличается от классической составом натуральных ингредиентов, что повышает ее потребительские свойства, растительные ингредиенты способствуют улучшению процесса переваривания и усвояемости продукта (табл. 4, 5, рис. 2, 3). Пищевые волокна также улучшают процесс пищеварения.

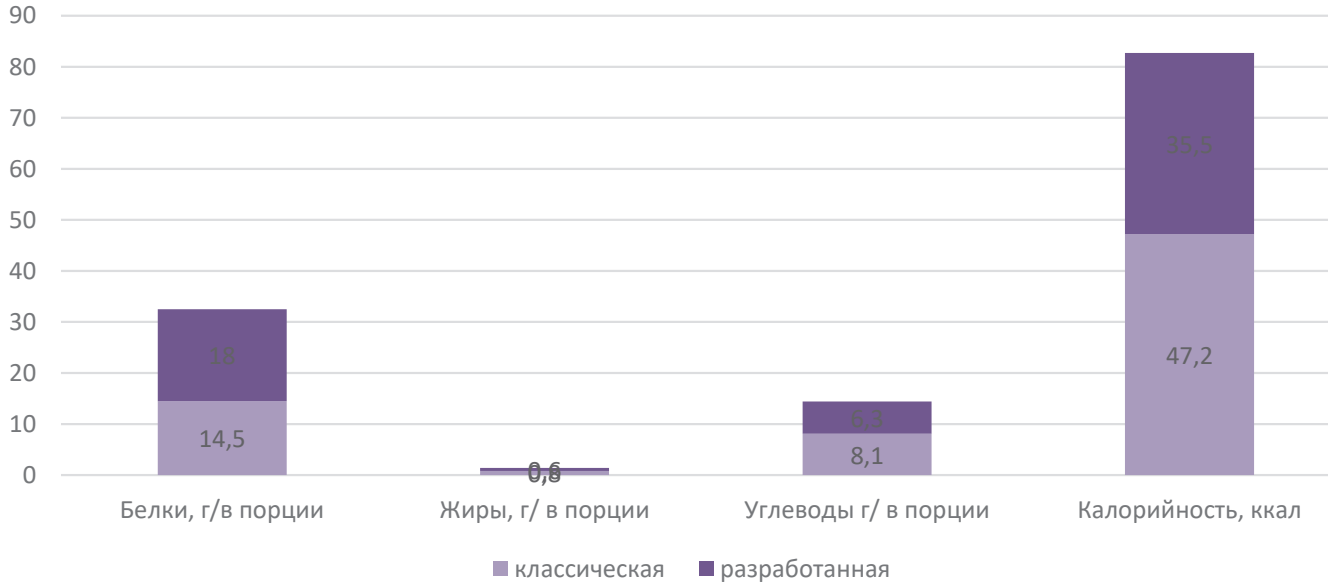


Рис. 3. Сравнительный анализ содержания основных пищевых веществ в ингредиентах растительного происхождения при классической и разработанной рецептуре

Дискуссия

Здоровье людей напрямую связано с питанием: режимом приема пищи, ее качеством и набором основных пищевых веществ, макро-микроэлементов, витаминов.

Во все времена студентов отличала низкая культура питания, которая проявлялась в пренебрежительном отношении к режиму питания, некомпетентности в вопросах питания и пищи, избыточном потреблении продуктов и напитков, содержащих сахар, газированных напитков, энергетиков, неумении организовывать питание в зависимости от режима двигательной активности, а также ограничениях в питании – диетах, в угоду молодежной моде

Студенческая пора очень насыщена и разнообразна, отличается большим перенапряжением нервной системы. Нагрузка, особенно в период сессии, значительно увеличивается вплоть до 15–16 часов в сутки. Хроническое недосыпание, нарушение режима дня и отдыха, характера питания и интенсивная информационная нагрузка могут привести к нервно-психическому срыву. В компенсации этой негативной ситуации большое значение имеет правильно организованное питание. Чаще всего студенты питаются крайне нерегулярно, перекусывая на ходу, всухомятку, 1–2 раза в день, многие не пользуются горячей пищей. В рационе питания студентов преобладают углеводы, т.к. за счет них легче восполнить энергетические затраты.

Немаловажное значение для современного студента имеет проблема пищеприготовления – быстрое и удобное приготовление питания значительно экономит время данной группы молодых людей, а предложения в торговой сети разнообразных блюд и полуфабрикатов велико, но выбрать правильные продукты не всегда удается грамотно. Кроме того, завтрак, полноценный обед и горячий ужин являются обязательным питанием в течение дня, которыми

зачастую пренебрегают, не успевают приготовить или по причине недостаточности финансовых средств, оказывают очень плохое влияние на организм молодого поколения. Замороженные полуфабрикаты, фастфуды и другие продукты питания быстрого приготовления не покрывают энергозатрат, сказываются в целом отрицательно на общем состоянии здоровья.

Правильно организованное питание и продукты, созданные по рецептуре, сбалансированные по набору основных пищевых веществ, минералов и витаминов, являются важным компонентом хорошего здоровья, успеваемости в обучении, занятием спортом и любимым хобби.

По наблюдениям за трудами ученых, которые все большее значение уделяют исследованиям и разработкам рецептур продуктов с функциональными свойствами, важно отметить значимость таких разработок и внедрение их в производство.

Зарегистрирован патент RU 2774419C1, в котором описана технология и рецептура полуфабриката мясорастительного рубленного функционального с пребиотическим действием. В рецептуре описана технология обогащения продукта белком говяжьим и мелассой молочной с лактулозой, способных оказывать повседневную профилактику распространенных дефицитных состояний организма, которые напрямую связаны с недостатком пребиотических веществ, макро- и микроэлементов, что значительно снижают заболеваемость людей и увеличивают продолжительность жизни

Комбинированные продукты являются наиболее правильным выбором для меню студентов, потому как в их составе имеются ингредиенты животного и растительного происхождения, обеспечивают организм необходимым количеством калорий, витаминов и минеральных веществ. Дополнительно, такие продукты имеют отличные вкусовые качества, сбалансированы по аминокислотному составу.

Правильное питание для студентов основано на разумной и сбалансированной диете, которая обеспечивает организм макро-микроэлементами из всех продуктов питания. Блюда для студентов должны включать натуральные продукты – нежирное мясо, рыбу, творог, продукты на основе молочной кислоты, сливочное масло, крупы, овощи, фрукты

Выводы

По результатам исследований определено, что большое количество студентов не получают достаточно полноценное питание, суточные энергозатраты не покрывали рекомендуемых норм суточного рациона по калорийности, сбалансированности по содержанию основных пищевых веществ, что оправдывает их ответы на вопрос о том, что по окончании учебы они испытывают усталость, депрессию.

Для сбалансированности питания студентов необходимо обеспечить и соблюдать режим питания, как минимум 3 раза в сутки, не питаться «на ходу» всухомятку, а принимать горячую пищу. В меню должны быть блюда, содержащие продукты с достаточным набором минеральных веществ: кальция – 850 мг, фосфора – 1700 мг, магния – 620 мг, калия – 2600–5500 мг, железа – 20 мг. Использование полуфабрикатов для приготовления пищи должно быть обоснованным по химическому составу основных пищевых веществ, витаминов, минералов и калорийности. Выбирать продукты, содержание натуральные ингредиенты в своем составе, без усилителей вкуса, ароматизаторов, красителей и ГМО.

Разработанная рецептура мясорастительных полуфабрикатов, отвечает потребностям организма по сбалансированности основных пищевых веществ, минеральному составу и калорийности для молодого организма.

Использованная литература

1. Еренков В.А. Беседы о питании. М.: Феникс, 2009. 112 с.
2. Замбржицкий О.Н. Гигиенические основы рационального питания. Оценка адекватности фактического питания: учеб.-метод. пособие / БГМУ, 2020. 44 с. URL: htpps://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/28736/Гигиенические-основы-питания.Imadge.Marked.pdf?seguence=1
3. Сверигина Л.А., Селиванова И.В., Ряузов В.Г., Митфахов И.Ю., Никитин С.В. Рациональное питание для студентов с различной двигательной активностью. 2018. URL: https://kpfu.ru/staff_files/F_158969588/pitanie.pdf
4. Ильинич В.И. Физическая культура студента. 2003. URL: https://elib.ru>bitstream/123456789/9132/1/2288
5. Мягкоступова Т.В., Тимофеева О.А. Проблемы питания современного студента. URL: https://elar.rsvpu.ru>bitstream/123456789/38077/1vpzp
6. Борисенко А.А., Савченко А.А. Патент RU 2774419C1. URL: https://yandex.ru/patents/doc/ru2774419C1_20220621
7. Шилякова Ю.В., Голубина О.А. Питание студентов // Студенческий форум. URL: https://scienceforum.ru/2022article/2018029832?ysclid=m4jshdlv71733477822

УДК 675.043.82

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУЗГИ ГРЕЧИХИ ДЛЯ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Черкашина Наталья Игоревна,
Романюк Дмитрий Сергеевич,
Сильченко Дарья Викторовна,
Серебряков Сергей Викторович,
Шрубченко Лариса Федоровна

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Белгород, Россия

Аннотация. В данной работе рассмотрена возможность использования сельскохозяйственных отходов, а именно лузги гречихи, в качестве наполнителя для создания биоразлагаемых полимерных материалов с высокими качественными показателями. Применение шелухи гречихи решит не только экологическую проблему утилизации отходов, а также будет экономически выгодным для производства полимерных изделий. В ходе проведения сканирующей электронной микроскопии, анализа инфракрасного спектра, рентгенофазовый и термического анализа можно сделать вывод, что за счет мелкодисперсного помола и хорошей диффузии гречневой шелухи с полимером, можно будет создать биоразлагаемый полимерный композит. Данный композиционный материал можно будет применять в различных областях.

Ключевые слова: шелуха гречихи, биоразлагаемый композит, полимер, наполнитель, лузга

ОЛТУРГУЧТАР ҮЧҮН ГРЕЧКА КАБЫГЫН КОЛДОНУУ ПОЛИМЕРДИК КОМПОЗИТТЕР

Черкашина Наталья Игоревна,
Романюк Дмитрий Сергеевич,
Сильченко Дарья Викторовна,
Серебряков Сергей Викторович,
Шрубченко Лариса Федоровна

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
Белгород, Орусия

Аннотация. Бул эмгекте Айыл чарба калдыктарын, тактап айтканда, гречканын кабыктарын жогорку сапаттагы көрсөткүчтөрү менен биологиялык ажыроочу Полимердик материалдарды түзүү үчүн толтургуч катары колдонуу мүмкүнчүлүгү каралды. Гречка кабыгын колдонуу калдыктарды утилдештирүүнүн экологиялык көйгөйүн гана чечпестен, полимер буюмдарын өндүрүү үчүн экономикалык жактан пайдалуу болот. Сканерлөөчү электрондук микроскопияны, инфракызыл спектрди талдоону, рентгенофазаны жана термикалык анализди жүргүзүүдө гречка кабыгынын полимер менен жакшы диффузиясы менен биологиялык ажыроочу полимердик композитти түзүүгө болот деген тыянак чыгарууга болот. Бул курама материал ар кандай тармактарда колдонулушу мүмкүн.

Негизги сөздөр: гречканын кабыгы, биоажыралуучу композит, полимер, толтургуч, лузга

USING BUCKWHEAT HUSKS FOR FILLERS POLYMER COMPOSITES

Cherkashina Natalia Igorevna,
Romanyuk Dmitry Sergeevich,
Silchenko Darya Viktorovna,
Serebryakov Sergey Viktorovich,
Shrubchenko Larisa Fyodorovna

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov,
Belgorod, Russia

Abstract. This paper considers the possibility of using agricultural waste, namely buckwheat husk, as a filler for the creation of biodegradable polymeric materials with high quality indicators. The use of buckwheat husk will not only solve the environmental problem of waste utilization, but will also be economically beneficial for the production of polymeric products. In the course of scanning electron microscopy, infrared spectrum analysis, X-ray fluorescence and thermal analysis, it can be concluded that due to fine grinding and good diffusion of buckwheat husk with polymer, it will be possible to create a biodegradable polymer composite. This composite material will be able to be used in various applications.

Keywords: buckwheat husk, biodegradable composite, polymer, filler, husk

Введение

Гречиха (*Fagopýrum*) – род травянистых растений семейства Гречишные (Polygonaceae). При очистке зерна гречихи остается шелуха как побочный продукт. Большие объемы создают проблемы, как с утилизацией, так и с загрязнением окружающей среды, хотя шелуха может дать ценные продукты.

Значительное количество отходов переработки выбрасывается предприятиями сельскохозяйственной промышленности по всей цепочке производства [1], что вносит значительный вклад в загрязнение окружающей среды, экономическое неравенство и изменение климата [2]. В последние годы исследования направленные на поиск устойчивых подходов к использованию отходов сельскохозяйственного и агропромышленного комплекса набирают обороты.

Сельскохозяйственные побочные продукты в настоящее время рассматриваются как источник функциональных ингредиентов, таких как антиоксиданты и пищевые волокна. Кроме того, пищевая промышленность и рынок создают остатки, которые можно использовать повторно, поскольку они являются хорошим источником пищевых волокон, функциональных олигосахаридов и фитохимических веществ. Также возможно использование шелухи в качестве наполнителя композитных материалов, что способствует уменьшению использования сырья нефтепереработки [3–5].

Шелуха зерновых в основном состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Пшеничная лузга содержит 36% целлюлозы, 18% – гемицеллюлозы, 16% – лигнина. Рисовая шелуха состоит из 35% целлюлозы, 25% – гемицеллюлозы, 20% – лигнина [6]. Кукурузная шелуха, ячменная шелуха и просяная шелуха также содержат в качестве основных компонентов целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин [7]. Соответственно шелуха гречихи будет обладать схожим составом. Шелуха зерновых отделяется как отходы на предприятиях по переработке зерновых, когда зерно очищается, шелушится и перемалывается в различную зерновую муку. Эти побочные продукты ежегодно производятся в виде отходов предприятий по переработке зерновых в количестве около 70–80 млн т во всем мире.

Поскольку выделение пищевых компонентов из шелухи растений энергозатратно, следовательно, проще использовать биоразлагаемые материалы для производства композитных материалов, чем пластик, учитывая проблемы окружающей среды.

Возможность использования отходов растительного происхождения, а также сельскохозяйственной деятельности описана во множестве работ. Одной из таких является работа «Композитная пленка на основе пектина: влияние концентрации волокон кукурузной шелухи на ее свойства», где были получены однородные композитные пленки со сплошной матрицей. В данной работе использовались остатки кукурузной шелухи качестве источника волокон для разработки материалов [8]. В работе «Сравнительный анализ термопластичных биокомпозитов из целлюлозного волокна рисовой шелухи и армированных частицами каолина термопластичных биокомпозитов из крахмала маниоки с использованием метода литья из раствора» представлен потенциал биоразлагаемых упаковочных материалов из термопластичного крахмала маниоки, армированного волокнами целлюлозы рисовой шелухи и частицами каолина с использованием метода литья из раствора [9]. Данные работы подтверждают актуальность растительных использования отходов в качестве наполнителя композитных материалов.

Целью данного исследования является оценка возможности создания композиционного материала на основе биоразлагаемого компонента наполнителя порошка шелухи гречихи, позволяющая уменьшить экологическую нагрузку от использования компонентов нефтеперерабатывающей отрасли, а так же решить проблему утилизации отхода шелухи гречихи.

Методы и материал

Материал

В качестве исходного материала используется сельскохозяйственный отход шелуха гречихи.

Оборудование и методы исследования

В исследовании для микроскопии использовали сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Tescan MIRA 4-го поколения с катодом Шоттки. Прибор позволяет получить качественные СЭМ снимки поверхностей материала, проводить тест элементарного состава в реальном времени.

Для измерения спектра поглощения и определения наличия функциональных групп в материале использовали ИК-Фурье-спектрометр VERTEX 70 (Bruker Optik GmbH, Германия). Спектры поглощения связаны с молекулярными колебаниями, характеризующими определенное вещество.

Кристаллическое состояние определяли методом рентгенофазового анализа на рентгеновском аппарате ДРОН-3 (НПП Буревестник, Санкт-Петербург, Россия).

Термическое сопротивление композиционного материала определялось с помощью прибора STA 449F1 Jupiter® (NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия). Термические свойства изучали в атмосфере аргона (Ar), в диапазоне температур от 20 до 1000 °C.

Обработка материала

Изначально исходный материал просушивали в сушильной печи при 80 °C в течение 15 минут, для удаления избыточной влаги. Далее просушенный материал подвергался помолу в шаровой мельнице в течение 15 минут. Полученную фракцию просеивали через сито 0,64 мкм, далее полученная фракция была исследована, для определения дальнейшего применения.

Результаты и обсуждение

Микроскопия материала

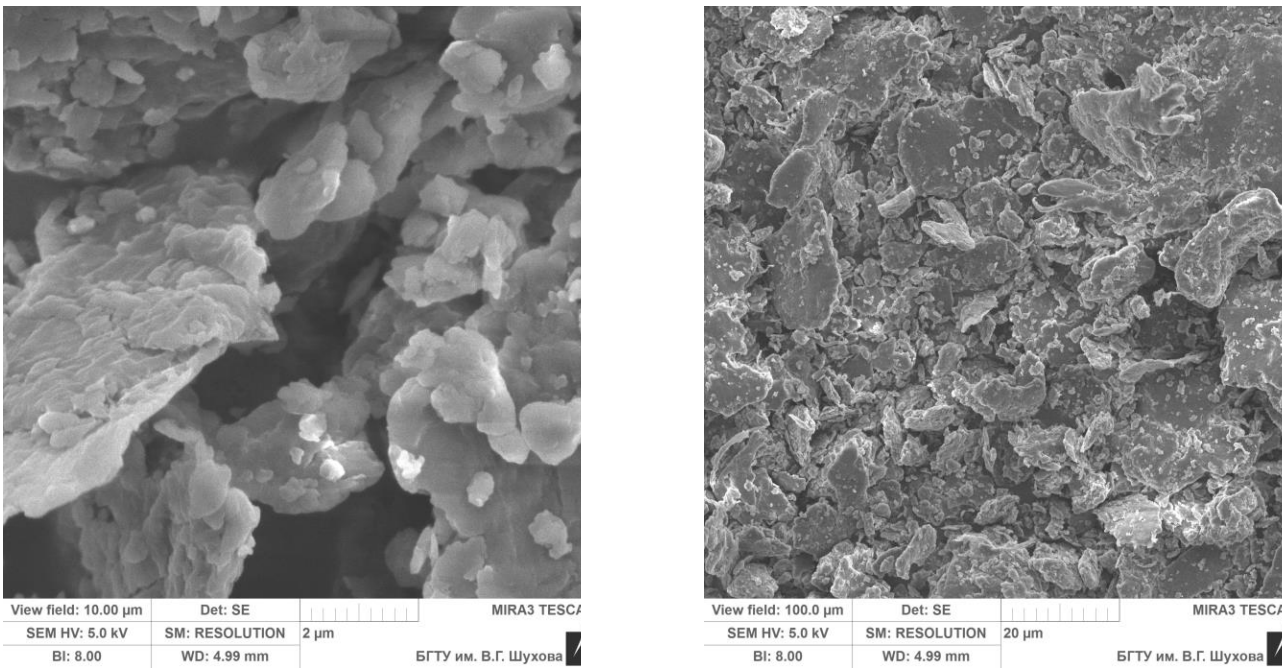


Рис. 1. СЭМ-изображения частиц гречневой шелухи

На рис. 1 изображены микрофотографии шелухи гречихи после помола. Структура сырья шелухи гречихи после помола. Частицы чешуйчатой формы, имеющие рваные края, основная масса частиц имеет размер 20 ± 0,1 мкм, в структуре частиц заметно большое количество пустот, присутствуют агломераты размером 50 ± 10 мкм.

Анализ инфракрасной спектроскопии

На рис. 2 представлен ИК-Фурье спектр шелухи гречихи. Полосы поглощения в области 3500–3000 см$^{-1}$ и ~1800–700 см$^{-1}$ характеризуются спектрами поглощения натурального наполнителя шелухи гречихи и относятся к функциональным ацетильным группам $C(O)CH_3$, колебания в данных областях также могут быть связаны с изменением карбонильных функциональных групп C=O. Полосы в области 2900–2800 см$^{-1}$ указывают на растяжение C-H, характерны для углеводороводов. Пики около 1640 см$^{-1}$ связаны с валентными колебаниями воды. Полосы в диапазоне 1500–1400 см$^{-1}$, которые относятся к деформационным колебаниям CH_2 и CH_3. Пики около 1230–1050 см$^{-1}$ соответствуют валентным колебаниям C-O и C-O-C в углеводах и лигнине. Полосы поглощения в области ~1200–900 см$^{-1}$соответствуют спектрам диоксида кремния.

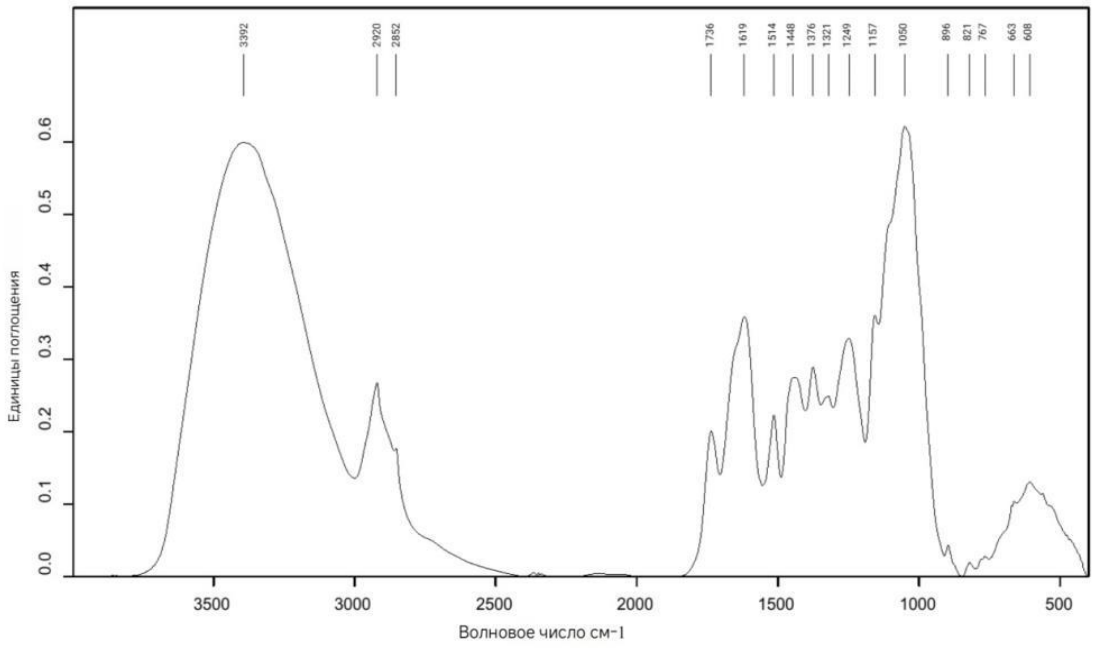


Рис. 2. ИК-Фурье спектр шелухи гречихи

Рентгенофазовый анализ

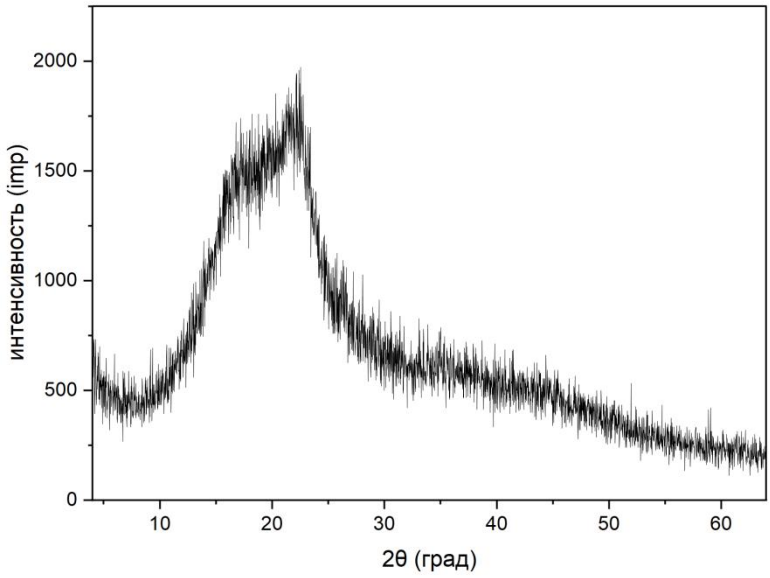


Рис. 3. Рентгеновская порошковая дифрактограмма шелухи гречихи

Рентгенофазовый анализ шелухи гречихи на рис. 3 показал, что соединения входящие в ее состава имеют кристаллическое состояние, на что указывает основной пик в диапазоне от 15° до 30° 2θ с максимумом около 20°. Широкий пик или холм в диапазоне от 10° до 40° 2θ может указывать на аморфную фазу или полукристаллический характер образца. Пик около 20° связан с наличием целлюлозы, которая часто имеет пик в этом диапазоне в растительных материалах.

Идентификация линий показала наличие следующих основных элементов: кальций (Ca), калий (K), магний (Mg), фосфор (P), и макроэлементов: железо (Fe), медь (Cu), цинк (Zn), марганец (Mn).

Дифференциальный термический анализ

Для определения допустимых термических нагрузок на материал, был проведен термографический анализ рис. 4.

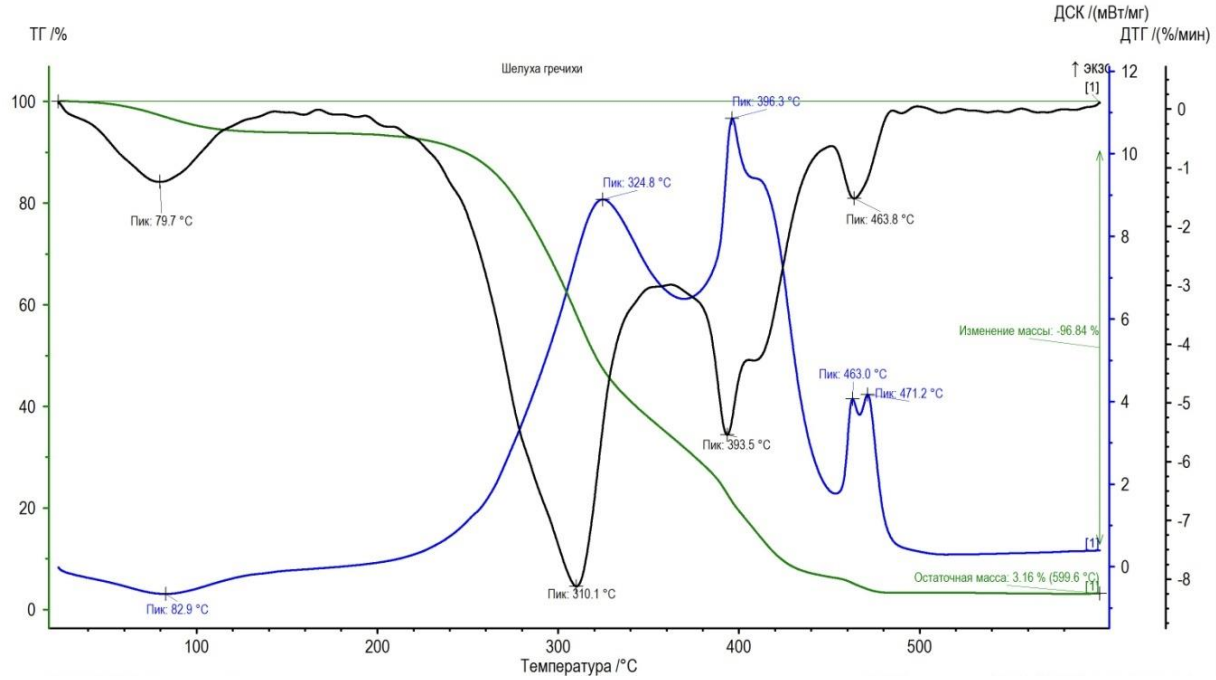


Рис. 4. Кривые ТГ, ДТА и ДСК шелухи гречихи

В области 30–120 °C из шелухи гречихи происходит удаление абсорбированной воды, материла теряет около 2,5–5,0%. массы. В интервале 170–324,8 °C наблюдается активное выделение летучих веществ. В интервале 250–400 °C происходит существенная убыль массы (до 65–80%). Окончательное удаление органических веществ завершается при температуре 490 °C. Остаточная масса составляет 3,16%. Согласно полученным данным шелуха гречихи способна выдерживать высокие температуры до 220 °C без деструктивного разложения материала.

Вывод

В результате проведенных исследований измельченной шелухи гречихи можно сделать вывод, что за счет мелкодисперсных частиц, которые достигаются в процессе помола, данный материал можно будет использовать в качестве наполнителя для создания композиционных биоразлагаемых полимеров. В процессе смешивания материалов за счет хорошей диффузии будут образовываться прочные межмолекулярные связи полимера с частицами лузги гречихи. Композиционный материал с измельченной лузгой гречихи будет характеризоваться высоким показателем термостойкости – до 250 °С. Благодаря прочному взаимодействию материалов предполагаем, что композиционный материал будет обладать высокими физико-механическими показателями и сможет применяться в различных областях промышленности.

Благодарность

Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России № FZWN-2023-0004 с использованием оборудования на базе Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

Использованная литература

1. Subhash Babu, Sanjay Singh Rathore, Raghavendra Singh, Sanjeev Kumar, Vinod K. Singh, S.K. Yadav, Vivek Yadav, Rishi Raj, Devideen Yadav, Kapila Shekhawat, Owais Ali Wani, Exploring agricultural waste biomass for energy, food and feed production and pollution mitigation: a review. Bioresource Technology. 2022; 360: 127566. DOI 10.1016/j.biortech.2022.127566.
2. V.C. Sethuramalingam, S. Prabagaran, K. Ganesan. Studies on influence of silica filler and rice husk ash on the mechanical properties of vulcanized hybrid rubber composite. Materials Today: Proceedings. 2021; 37 (2): 2207–2213. DOI 10.1016/j.matpr.2020.07.654.
3. Степанова, С. В. Очистка модельных стоков, содержащих ионы тяжелых металлов, шелухой пшеницы / С. В. Степанова, И. Г. Шайхиев, С. В. Свергузова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 6. С. 183–186.
4. M. Jałbrzykowski, Z. Oksiuta, S. Obidziński, U. Czyżewska, T. Osiecki, L. Kroll, M.J. Yildiz. Assessment of innovative PLA biopolymer compositions with plant waste fillers. Engineering Failure Analysis. 2022; 139: 106496. DOI 10.1016/j.engfailanal.2022.106496.
5. J. Andrzejewski, A. Krawczak, K. Wesoły, M. Szostak. Rotational molding of biocomposites with addition of buckwheat husk filler. Structure-property correlation assessment for materials based on polyethylene (PE) and poly (lactic acid) PLA, Composites. 2020, Part B: Engineering, vol. 202: 108410. DOI 10.1016/j.compositesb.2020.108410.
6. Syed Ali Hassan, Mueen Abbas, Waqar Mujahid, Waqar Ahmed, Saeed Ahmad, Abid Aslam Maan, Aamir Shehzad, Zuhaib F. Bhat, Rana Muhammad Aadil, Utilization of cereal-based husks to achieve sustainable development goals: Treatment of wastewater, biofuels, and biodegradable packaging. Trends in Food Science & Technology, 2023; 140: 104166. DOI 10.1016/j.tifs.2023.104166.
7. Ariel Leong, J.J., Koay, S.C., Chan, M.Y., Choo, H.L., Tshai, K.Y., Ong, T.K. Composite Filament Made from Post-used Styrofoam and Corn Husk Fiber for Fuse Deposition Modeling. Journal of Natural Fibers. 2021; 19 (13): 7033–7048. DOI 10.1080/15440478.2021.1941488.
8. Dana C. Bernhardt, Carolina D. Pérez, Eliana N. Fissore, Maria D. De'Nobili, Ana M. Rojas, Pectin-based composite film: Effect of corn husk fiber concentration on their properties. Carbohydrate Polymers. 2017; 164: 13–22. DOI 10.1016/j.carbpol.2017.01.031.
9. Agyei-Tuffour B., Asante J.T., Nyankson E. et al. Comparative analyses of rice husk cellulose fiber and kaolin particulate reinforced thermoplastic cassava starch biocomposites using the solution casting technique. Polymer Composites. 2021; 42: 3216–3230. DOI 10.1002/pc.26052.

УДК 664:663:578

ЧАКАН ИШКАНАДАГЫ ШАРАП ӨНДҮРҮҮНҮН БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

Ырысбек кызы Бермет (ORCID 0009-0000-3172-9484),
Смаилова Токтор (ORCID 0000-0003-0152-3586),
Баркыжокова Наргиза Султановна (ORCID 0000-0003-1938-4668)

Кыргыз улуттук агрардык университети,
Бишкек, Кыргыз Республикасы
E-mail: Smailova.51@mail.ru

Аннотация. Шарап ичимдиктерин чыгаруунун технологияларын өнүктүрүү жана ошол өндүрүштүн рентабелдүүлүгүн көтөрүү актуалдуу проблемалардын бири болуп эсептелинет. Изилдөөнүн максаты: шарап чыгаруунун биотехнологиясын чакан ишкананын шартында изилдөө. Шарап жасоонун биотехнологиясын изилдөө «Аталык» чакан ишканасында жүргүзүлдү. Аныктоо методикалары колдонулган адабият тизмесинде берилген. Изилдөөнүн жыйынтыктары жана талкулоо. Жүзүмдөн шарапты алуу биотехнологиясы, анын ширесинен суслону даярдоо менен башталат. Мөмөлөрдөн керектүү суслону алуу үчун арамашманын pH көрсөткүчүн регуляциялоо талап кылынат. Шарап чыгаруу технологиясында сахаромицет-ачыткылары колдонулат. Ачытуу процессинде пайда болгон газды чыгаруу мүмкүнчүлүгү болушу керек, ошондой эле сырттан аба такыр кирбеши керек. Сусло ачып жатканда субстраттын канты спиртке айланган учурда ачыткылардын клеткалары көмүр кычкыл газын иштеп чыгышат, ал улам көбөйүп, ички басымды жогорулатат, ошондуктан аны сыртка чыгаруу керек. Суслонун ачытуу процесси 18–20 ^{0}С өтөт жана ушул температура процесстин аягына чейин сакталышы керек. Ачытуу учурунда суслодо ферментация процесстери жүрөт. Ал кычкылдануу-калыбына келүү жана гидролиз процесстерине негизделген. Суслодо альдегиддер, спирттер, эфирлер жана кислоталар пайда болушуп, алынуучу продуктуга белгилүү бир даам, аромат беришет. Алынган жаш шарап киргилт болот, аны тазалоо үчүн атайын даярдалган кошулмаларды кошушат. Бул процесс бөлүкчөлөрдүн курамындагы

ачыткынын клеткаларынын андан ары ачытуу процессине таасирин жоготуусуна алып келет. Шарапты идиштерге куюштурушуп, технологиясына жараша түрлүү убакытка сактоого коюшат.

Негизги сөздөр: шарап алуунун биотехнологиясы, купаж, сахаромицет ачыткылары, сусло, pH, ферментация

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА ЧАСТНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Ырысбек кызы Бермет (ORCID 0009-0000-3172-9484),
Смаилова Токтор (ORCID 0000-0003-0152-3586),
Баркыжокова Наргиза Султановна (ORCID 0000-0003-1938-4668)

Кыргызский национальный аграрный университет,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: Smailova.51@mail.ru

Аннотация. Развитие биотехнологии виноделия и повышения рентабельности этого производства является одним из актуальных проблем. Целью исследования является изучение биотехнологии виноделия в условиях частного предприятия «Аталык». Методики определения даны в списке литератур. Результаты исследования и их обсуждение. Биотехнология производства вина начинается с получения сусла из плодов винограда. Получение необходимого сусла начинается с урегулирования pH смеси. При технологии виноделия используют дрожжи-сахаромицет. В этом процессе учитываются факторы отвода образовавщихся газов и недопуска поступления воздуха извне. Образуется углекислый газ при окислении сахара с помощью клетками дрожжей и постепенно увеличивая давление в сосудах. Процесс брожения сусла происходит при температуре 18–20 ^{0}C и эта температура должна сохранятся до конца процесса. В течение этого времени происходит процессы ферментации, основанные на окислительно-восстановительных процессах и гидролиза. В сусле накопляются альдегиды, спирты, эфиры и кислоты, которые и придают определенный вкус и аромат продукту. Полученное вино имеет непрозрачную консистенцию, после добавляя специальные вещества, вино отделяют от взвешенных частиц. Это процесс основан не допуску клеток дрожжей в виде взвесей дальнейшему продолжению процесса брожения. После вино переливают в сосуды и хранятся в зависимости от технологии прозводства в разные времена.

Ключевые слова: биотехнология виноделия, купаж, дрожжи-сахаромицет, сусло, pH смеси, ферментация

BIOTECHNOLOGY OF WINE PRODUCTION BY A PRIVATE ENTERPRISE

Irisbek kyzy Bermet (ORCID 0009-0000-3172-9484),
Smailova Toktor (ORCID 0000-0003-0152-3586),
Barkyzhokova Nargiza Sultanovna (ORCID 0000-0003-1938-4668)

Kyrgyz National Agrarian University,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: Smailova.51@mail.ru

Abstract. The development of winemaking biotechnology and increasing the profitability of this production is one of the pressing problems. The purpose of the study is to study the biotechnology of winemaking in the conditions of the private enterprise “Atalyk”. Determination methods are given in the list of references. Research results and discussion. Biotechnology for wine production begins with the production of must from grape fruits. Obtaining the required wort begins with adjusting the pH of the mixture. Saccharomyces yeast is used in winemaking technology. This process takes into account the factors of removing the resulting gases and preventing the entry of air from the outside. Carbon dioxide is formed during the oxidation of sugar with the help of yeast cells and gradually increasing the pressure in the blood vessels. The fermentation process of wort occurs at a temperature of 18–20 °C and this temperature must be maintained until the end of the process. During this time, fermentation processes occur, based on redox processes and hydrolysis. Aldehydes, alcohols, esters and acids accumulate in the wort, which give a certain taste and aroma to the product. The resulting wine has an opaque consistency, after adding special substances, the wine is separated from suspended particles. This process is based on preventing yeast cells in the form of suspensions from further continuing the fermentation process. Afterwards, the wine is poured into vessels and stored depending on the production technology at different times.

Keywords: winemaking biotechnology, blending, Saccharomyces yeast, wort, mixture pH, fermentation

Кириш сөз

Жүзүмчүлүк «Аталык» өндүрүшү Кыргызстандын түндүк бөлүгүндө жайланышкан, себеби белгилүү атактуу жүзүм өстүрүүчүлүк менен алектенген Испания, Франция, Италия, Болгария жана Грузия сыяктуу өлкөлөр жер шаарынын 43 параллелинде орун алган. Кыргызстандын «Ысык-Ата» регионунун уникалдуу климаты жүзүм өстүрүүгө ылайык келет. Жүзүм өстүрүүчүлүк климаттык факторлордон башка дагы ошол жердин экосиситемасы, желдин жүрүшү, топурактагы минералдык элементтердин курамына көз каранды.

«Аталык» жүзүмчүлүгү 200 гектар жерден орун алып, анда түндүк Америкадан жана Европа өлкөлөрүнөн алып келинген Каберне, Совиньон, Мерло, Шардоне, Пино Нуар, Рейн Рислинги, Сиви Бургундац, Алиготе, Мускат, Саперави жана Ркацители жүзүмдөрүнүн түрлөрү болуп эсептелинет. Шарап жасоого алынган мөмөлөр жана жер жемиштер бышкан учурунда жыйналып алынат. Себеби, өто бышып кеткен мөмөлөрдө уксус кычкыл процесстери башталып калган болот, аларда уксус даамы пайда болот. Ал эми быша элек мөмөлордүн канты азыраак болуп, кислота көбүрөөк пайда болот. Жүзүмдүн ширесинен дароо шарапты лаярдоого болот, ал эми башка жер-жемиштерден шарап даярдоо үчүн атайын даярдыктарды көрүү керек (Моисеенко, 1981).

Жүзүм шарабы – бул жүзүмдун ширесинен ачытуу жолу менен алынган суусундук. Демек шарапты өндүрүү, бул жүзүмдү иштетүү процессине негизделген. Жүзүм жемиши башка өсүмдүктөргө караганда өзүнүн курамында

кантты топтосу боюнча биринчи орунда турат. Бир клеткалуу ачыткылар өзүнө керектүү субстратта кездешишет. Мисалы, алар бышкан жузүмдүн кабыгында көп болот. Бир клеткалуу ачыткылардын көп түрлөрү бар, бирок алардын ичинен бир гана Saccharomyces cerevisiae ачыткылары жүзүмдүн курамындагы кантты толук ажыратууга жөндөмдүү болот. Өндүрүштүн шартында прессталген жузүмдүн массасында ачытуу процессин улантканачытуучу козу карындар иштелип чыгышат (Баженов, 1971).

Изилдөөнүн материалдары жана методикалары

Изилдөөнүн материалдары Шарап чыгаруунун биотехнологиясын чакан ишкананын шартында изилдөө жана методикаларын колдонуу болуп эсептелет. Шарап жасоонун биотехнологиясын изилдөө Чүй өрөөнүндө жайланышкан «Аталык» чакан ишканасында жүргүзүлдү. Жыйналып чогултулган жүзүмдүн нымдуулугу аныкталып, андан соң майдаланып атайын прессten өткөрүлдү. Субстраттын нымдуулугу атайын кургаткыч шкафтын жардамы менен 105 ^{0}C температурасында аныкталды. Суслодогу канттын өлчөмун аныктоо гидролиз процессине негизделген Бертран методу колдонулду. Сусло ширесинин pH көрсөткүчтөрү pH-340 приборунда аныкталды (Кобыляцкий, 2018).

Изилдөө жыйынтыктары

Шарап жасаган өндүрүштөрдө мөмө, жер жемиштнрди механикалык жол менен басып жанчышат, мында алардын бөлүкчөлорүнүн бири бири менен болгон координация байланышы бузулат. Абанын кычкыл теги шире менен толугу менен контакт кылат, алардын жумшак бөлүгү менен уруктары, кабыгы менен диффузия процессине кабылышат. Бардык ферменттик системалар иштей башташат, бул мезгилди ферментация мезгили деп атап коюшат, ошол учурда кычкылдануу-калыбына келүү жана гидролиз процесстери жүрөт. Шараптардын жакшы түсү, ароматы жана сапаттуу даамы ферментация процессинен өткөн суслого тиешелүү. Себеби ал ферменттик препараттар оксидаза ферменттери, алар колдонулган мөмөлөрдүн кычкылдандыруучу ферменттерин активдештиришет. Аралашманы интенсивдүү аэрация кылганда ачыткылардын клеткалары көбөйүп, алардын кычкылдандыруучу касиеттери жогорулайт. Бул учурда аралашмада альдегиддер, спирттер, эфирлер, кислоталар топтолуп, шараптын даамын чыгарат (Шолыд, Пономарев, 1990).

1 этап: $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 \rightarrow 2C_3H_5O_3(H_2PO_3) + H_2O$
гексоза + фосфор кислотасы — триозофосфат

2 этап: $2C_3H_5O_3(H_2PO_3) + (O) \rightarrow C_3H_4OH + H_3PO_4$
фосфоглицерин альдегиди — пировиноград кислотасы

3 этап: $C_3H_4O \rightarrow CO_2 + CH_3OH \rightarrow H_2 + C_2H_5OH$
пировиноград кислотасы — уксус альдегиди — этанол

Алынган ширеден сусло даярдалат. Суслонун pH көрсөткүчү белгилүү диапазондо болуусу маанилүү. Иштин жүрүшүндө аны регуляция кылуу керек болот. Даяр болгон суслону андан ары ачытууга коюшат. Суслонун же башкача айтканда канты бар бар заттардан кайнатылган ширенин курамындагы кант же углеводдор ажыроо процессине кабылып, андан көмүр кычкыл газы жана спирт пайда болушат жана дагы жылуулук бөлүнүп чыгат. Бул учурда канттын таттуу даамы жоголо баштайт

Суслону ачытуу шарттары. Ачытуу процессинде шарапка канча кант кошуу керектигин эсептөөдө, алына турган алкоголдун күчтүүлүгү каралат. Эсептөө эрежеси боюнча алына турган суюктукта 1% спирт болуш үчүн 1 л суюктукка 17 г кант кошулушу керек. Дагы бул процессте колдонулуучу жемиштин канттуулугу дагы эске алынышы керек. Эгерде кант эсептелген нормадан көбүрөөк кошулса ачытуу процесси аяктаган соң, алынган шараптын таттуулугу жогору болот. Столовый шараптарда этил спиртинин өлчөмү 9–14^0, ал эми күчтүү шараптардыкы 17–20^0 тегерегинде болот. Канттын кармалышы менен дагы айырмаланышат. Столовый шараптарда болгону 0,3 г/100 мл, а күчтүү шараптарда 5 тен 12 г/100 мл чейин болот.

Бул ачытуу процессинде температураны туура тандап алуу маанилүү. Мисалы 25 ^{o}C жогору температурада процесске зыян кылуучу организмдер өсүп көбөйүп кетиши ыктымал. Ал эми 16 ^{o}C температурадан төмөндө ачыткылардын клеткалары жакшы көбөйбөй калат. Мындай процесс үчүн 18–20 ^{o}C оптималдуу температура болуп саналат. Процесс өткөн жайдын температурасы дагы күнү-түнү менен бирдей болушу зарыл. Ошондуктан күз маалында шарап үй жай ичинде мештин жанында да эмес жана күн тийбеген жерде жасалат. Ак деп аталган шараптардын ферментация процесси 20–22 ^{o}C, кызыл шараптардыкы 28–30 ^{o}C температураларында өтүшөт (Валуйко, 1984). Температура ушул диапазондо кармалбаса ачыткы грибоктору өлүп калышат да сусло бузулат. Ачытуу процесси дагы шараптын түрүнө жараша убактысы болот. Мисалы, ак түстөгү жана кызгылт шараптардын ачытылуу процесси 5–7 күн, кызыл шараптар 7–10 күн болот. Эгерде ферментация процесси мурдараак бүтсө, таттуу даам сакталып, жарым таттуу жана жарым кургак шараптар алынат. Ачытуу процессинин учурунда шараптагы баалуу

заттардын экстракциясы жакшы жүрөт, анткени чөйрөнүн температурасы жана спирттин саны жогорулайт. Ачытуу процесси бүткөндөн кийин шарапты куюп алышат. Бул этапта вино каныкпаган киргилт жаш шарап пайда болот. Шарапты тунук кылыш үчүн, ага атайын кошулмаларды кошушат, ал заттар шараптагы киргилт кылган бардык бөлүкчөлордү кошуп алып чөкмөгө түшүшөт. Тундурууда суслого бентонит же желатин же таннин сыяктуу атайын тундургуч заттарды кошушат. Бул процесс 20–24 саат убагында өтөт. Суслонун температурасы төмөн (10–12 ^{0}C) болсо тундуруу 10–12 саатка чейин кыскарат, эгерде флокуляттар кошулса 4–6 саатта эле тундуруу процесси аяктайт. Кийин процесстин аягында канттын же ачыткы суспензиянын калдыктары аябай кичинекей болгондуктан, аны жөнөкөй чөктүрүп салууга же фильтрлөөгө болбойт. Ал шараптын курамында болгондуктан бир аз убакыт өткөндөн соң алынып жаткан ичимдикти кайрадан ачыта баштайт. Мындай учурларда бул калдыктарды бөлүп алуу үчүн атайын картон фильтрлерин колдонушат. Тундурулгандан соң шарап стабилизация процессине өтөт, мында шарапта бактериялардын өсүшүнө тоскоолдук келтирилет. Шараптардын жетилүүсү ак шараптардыкы 20º, ал эми кызыл шараптардыкы 30º чейинки температураларда өтүшөт. Ак шараптар жетилүү мөөнөту 6–9 ай, ал эми кызыл шараптар үчүн 1–5 жылды түзөт. Шарап жана спирт алуу үчүн колдонулган ачыткылардын pH көрсөткүчүнүн диапазону 3,8–4,2. Эгерде pH көрсөткүчү төмөн болсо бардык технологиялык процесстин инфекцияга учурашы коркунучу бар, анда ачыткылардын массасынын топтолушу азаят. Шараптын сапаты жакшыртуу үчүн, аны кандайдыр бир мезгилге чейин сактап коюшат. Бул убакыттын ичинде ар түрлүү биохимиялык реакциялар жүрүп, анын негизинде шараптын даамы, жыты жакшырат. Шарапты сактоо жер төлөлөрдө (подвал) 10–12 ^{0}C температурасында өтүп жана бул температура мүмкүн болсо өзгөрбөш керек. Сакталуу учурунда шараптын спирти ар түрлүү эфир кошулмаларына айланышып, сапаты жакшырат. Анан шарап технологиясына жараша ар кандай убакытка жыгач челектерде же цистерналарда сакталат. Каныкпаган жаш шараптар 2–3 айга, күчтүү шараптар бир нече жылдарга сакталат. Ак деп саналган винолор 6–9 ай, кызыл винолор 1–5 жыл сакталышат.

Дискуссия

Адабият булактарына карасак, дүйнө жүзү боюнча иштеп чыгарылган шараптар ачытуу процессинде колдонулган штаммдардын түрүнө көз карандылыгын байкайбыз. Изилдөөлөрдүн негизинде баардык штаммдар S. cerevisiae түрүнө кирет. Бул штаммдардын бири биринен айырмасы болуп, алар кээ бир канттын түрүнүн ачытылуу процессине ылайыкталган. Ачыткы штаммдарынын өсүп көбөйүүсү 28–53 ^{0}C температурасына туура келет. Мисалы, штаммдардын өсүүсү 35–38 ^{0}C болгон температурада Корнет, Шампан, Яблочная, Черносмородиновая, Рислинг ж.б. шараптарын, андан жогору болгон температурада (44–46 ^{0}C) өскөн штаммдар Бордо, Ркацители, Каберне шараптарын алууда колдонулат. Ар бир мөмө жемиштер өзүнө гана тиешелүү штаммдардын катышуусу менен ачытуу процессине катышышат. Анткени, ал штаммдар ошол мөмөлөрдүн сырткы кабыгында жайланышкан.

Кыргызстанда мөмө жемиштерден алынуучу шараптарды чыгаруу актуалдуу маселе болуп турат, себеби шараптардын түрүн алуудагы ачыткылар начар изилденген. Алынган кургак ачыткыларын сактоо дайыма контролдо турат. Аларды ваакум упаковкасында 4–6 ^{0}C температурасында сакташат.

Ачытуу процессин аралашмада канттын саны 2 г/дм^3 жеткенде токтотуу керек экендиги айтылат. Бул мезгилде алынуучу шараптын органолептикалык жана физико-химиялык көрсөткүчтөрүн сактап калууга боло турганы белгилүү. Суслодо пайда болгон татаал эфирлер – изоамилбутират, изоамилацетат, изоамилкаприалат ж.б. түрдүү жер жемиштердин ароматын беришет. Шараптын өзгөчө күйүк даамын фенол заттары тузот. Шараптардын сапатын 10 баллдык система менен баалашат.Мисалы жаш, жетиле элек шарап 8 баллга чейин болот.

Корутунду

Шарап жасоо үчүн мөмө жемиштеринин ширеси алынат. Майдаланган мөмө-жемиштеринин бөлүкчөлорунүн ортосундагы байланыштар үзүлүшөт. Абанын кычкыл теги шире менен толугу менен контактка киришет, бири-бирине толугу менен диффузияланышат. Мындай кезде ферменттик системалардын бардыгы активдештирилет. Мындай абалды ферментация стадиясы деп атап коюшат жана ал биохимиялык процесстердин негизин түзөт. Сапаты жогору, тиешелүү даамы, түсү бар шарап ичимдигин алуу процесси мөмө жер жемиштеринин туура ферментация процессинин негизинде болот экен. Бул процесстер алынган мөмө жер-жемиштердин алгачкы иштетилишине жана ачытылуу процессинин температурасына жана ширенин pH көрсөткүчүнө көз каранды болот. Андан ары суслонун ачытылуу процесси кычкыл тек катышпаган шартта өтөт, себеби суслого аба кирип калса уксус кычкыл бактериялары пайда болушат. Мөмө жер-жемиштердин ачытылуу процессине жапайы ачыткылар (алар мөмөлөрдүн сырткы бетинде жайланышат) колдонулат. Ушул жапайы ачыткылардан закваска жасашат. Шарап өндүрүүдө сахаромицет (Sacharomyces) ачыткыларын колдонушат. Бул ачыткылар ачытуу процессин активдештиришет жана алынуучу продукциянын көлөмү дагы жогору болот. Ачыткылардын клеткаларынын өсүүсүнүн оптималдуу температурасы 18–20 ^{0}C интервалында жүрөт. Алардын азык заты катары курамында азоту бар кошулмалар талап кылынат. Орточо эсеп менен алганда ачытуу процесси 6–12 саат аралыгында жүрөт. Суслонун ачытылуу убагында кант этил спиртине айланат. Ошол учурда ачыткылардын клеткалары көмүр кычкыл газын иштетип чыгарышат, аларды сөзсүз түрдө сыртка чыгаруу керек. Шараптын сапаты жакшыртуу үчүн, аны кандайдыр бир мезгилге чейин сактап коюшат, бул шараптын жетилүү убактысы. Бул убакыттын ичинде ар түрлүү биохимиялык реакциялар жүрүп, анын негизинде шараптын даамы, жыты жакшырат. Шарапты сактоо жер төлөлөрдө (подвал) 10–12 ^{0}C температурасында өтүп жана бул температура мүмкүн болсо өзгөрбөш керек. Сакталуу учурунда шараптын спирти ар түрлүү эфир кошулмаларына айланышат жана сапаты жакшырат.

Демек, жогорку маалыматтардын негизинде мындай кыскача корутунду чыгара алсак болот:

1. Шараптын даамы, сапаты ферментация процессинин жүрүшүнө көз каранды.
2. Ферментация процесси чөйрөнүн температурасына жана pH көрсөткүчүнө (диапазону 3,8–4,2) жараша болот.
3. Алынуучу шараптардын түрүнө жараша ферментация процесси өзгөрүлмөлүү шартта өтөт.

Колдонулган адабияттардын тизмеси

1. Моиссеенко Д.А. Поточная переработка винограда и обработка виноматериалов. Симферополь: Таврия, 1981. 80 с.
2. Баженов П.Д. Исследование режимов брожения виноградного сусла в непрерывном потоке и разработка конструкций промышленных аппаратов: дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 1971.
3. Кобыляцкий П.С. Методика определения. 2018. 86 с.
4. Шолыд Е.П., Пономарев В.Ф. Технология переработки винограда. М.: Агропромиздат, 1990. 448 с.
5. Валуйко Г.Г., Цаков Д., Кадар Д. и др. Современные способы производства виноградных вин / под ред. Г.Г. Валуйко. М., 1984. 328 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНДУСТРИИ

УДК 338.432.15

ВНЕДРЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Беляева Екатерина Александровна,
Богомолова Ирина Петровна,
Беляев Евгений Владимирович

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Россия
E-mail: ekblv@mail.ru

Аннотация. В мировой экономике цифровизация является сегодня глобальной тенденцией. Современные методы ведения сельского хозяйства предполагают внедрение передовых информационных технологий (IT). Цель статьи – изучить некоторые аспекты повышения эффективности российского агробизнеса в условиях всеобщей автоматизации и цифровизации экономики. Авторами рассмотрены внутренние и внешние факторы, влияющие на развитие агропромышленного комплекса, дана оценка проблем отечественного агропромышленного комплекса в части автоматизации; уточнены методы исследования. Кроме того, в статье приведены примеры IT-проектов для организаций, занимающихся сельским хозяйством, что позволило выделить ключевые направления в решении задачи повышения эффективности развития АПК в современных условиях.

Ключевые слова: управленческий учет, агробизнес, организация, цифровая экономика, цифровизация, эффективность

АДИСТЕШТИРИЛГЕН МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАЛАРДЫ КИРГИЗҮҮ БАШКАРУУЧУЛУК ЭСЕПТИ АВТОМАТТАШТЫРУУ ҮЧҮН АЙЫЛ ЧАРБАСЫНДА

Беляева Екатерина Александровна,
Богомолова Ирина Петровна,
Беляев Евгений Владимирович

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Орусия
E-mail: ekblv@mail.ru

Аннотация. Дүйнөлүк экономикада санариптештирүү бүгүнкү күндө глобалдык тенденция болуп саналат. Заманбап айыл чарба практикасы алдыңкы маалыматтык технологияларды (МТЧ) киргизүүнү камтыйт. Макаланын максаты-жалпы башкарма жана санариптештирүү экономика шарттарында орус агробизнес натыйжалуулугун жогорулатуу боюнча айрым аспектилерин изилдөө. Авторлор агроөнөр жай комплексин өнүктүрүүгө таасир этүүчү ички жана тышкы факторлорду карап чыгышты, атамекендик агроөнөр жай комплексинин автоматташтыруу жагындагы көйгөйлөрүнө баа беришти; изилдөө ыкмалары такталды. Мындан тышкары, макалада заманбап шарттарда агроөнөржай комплексин өнүктүрүүнүн натыйжалуулугун жогорулатуу маселесин чечүү үчүн негизги багыттарын аныктоого мүмкүндүк берген, айыл чарба менен алектенген уюмдар үчүн кошумча долбоорлордун мисалдары келтирилген.

Негизги сөздөр: башкаруучулук эсеп, агробизнес, уюштуруу, санариптик экономика, санариптештирүү, натыйжалуулук

IMPLEMENTATION OF SPECIALIZED INFORMATION SYSTEMS FOR AUTOMATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING IN AGRICULTURE

Belyaeva Ekaterina Alexandrovna,
Bogomolova Irina Petrovna,
Belyaev Evgeny Vladimirovich

Voronezh State University of Engineering Technologies,
Voronezh, Russia
E-mail: ekblv@mail.ru

Abstract. Digitalization is a global trend in the global economy today. Modern agricultural methods involve the introduction of advanced information technologies (IT). The purpose of the article is to study some aspects of increasing the efficiency of Russian

agribusiness in the context of general automation and digitalization of the economy. The authors consider internal and external factors influencing the development of the agro-industrial complex, assess the problems of the domestic agro-industrial complex in terms of automation; research methods are clarified. In addition, the article provides examples of IT projects for organizations engaged in agriculture, which made it possible to identify key areas in solving the problem of increasing the efficiency of agro-industrial complex development in modern conditions.

Keywords: management accounting, agribusiness, organization, digital economy, digitalization, efficiency

Введение

Уровень развития сельского хозяйства играет важную роль в экономике страны. В настоящее время и в России, и за рубежом все более активно обсуждаются опыт и возможности применения различных цифровых технологий в сельском хозяйстве, в первую очередь способствующих росту урожайности и высокому качеству продукции. В этой связи большой научный и практический интерес представляет выявление, анализ и оценка перспектив российского сельского хозяйства в глобальной экономике на основе применения специализированных информационных систем.

Успешная работа той или иной отрасли экономики, в том числе и сельского хозяйства, зависит от эффективности деятельности каждого предприятия, что, в свою очередь, зависит от эффективности функционирования систем управления. Методологическое и практическое решение этой проблемы обеспечит основу для изыскания наиболее целесообразных направлений рационализации управленческой деятельности.

Стратегия современного агробизнеса должна быть нацелена на создание эффективного агропромышленного производства, повышение конкурентоспособности хозяйствующих в этой сфере экономики субъектов посредством проведения их технической модернизации, внедрения энергосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции, достижения конкурентных преимуществ по различным параметрам, в т.ч. прибыльности, продуманной стратегии производственно-экономического управления.

На сегодняшний день проблема реформирования, оптимизации управления и внедрения современных информационных систем в сельскохозяйственное производство стоит необычайно остро. Под воздействием современного механизма хозяйствования усложняются и изменяются такие функции, как планирование, оперативный контроль, управленческий учет, внедрение достижений научно-технического прогресса, материально-техническое снабжение и сбыт, подбор и расстановка кадров.

Только внедрение комплексной автоматизации управления и учета финансово-хозяйственной деятельности на сельскохозяйственном предприятии, в т.ч. с действующими на предприятии системами автоматизации управления бизнес-процессами, позволит оптимизировать режимы и технологии выполнения отдельных операций в соответствии с оптимальными технологическими требованиями выращивания сельскохозяйственных культур, и как следствие получить более качественную и экологически безопасную продукцию.

Материалы и методы

В исследовании использовались формально-логический метод, диалектический метод познания экономических и социальных процессов, метод системного анализа, на основании которых были получены данные о состоянии и тенденциях развития агробизнеса РФ.

В настоящее время активно разрабатываются и внедряются программы проекты оптимизации производственных процессов и цифровизации агропромышленного комплекса, в т.ч. по автоматизации сбора и передача данных в информационные бухгалтерские системы с использованием специализированного оборудования. Рассмотрим данный процесс более подробно.

Для автоматизации процесса управленческого учета при уборочных работах зерновых и бобовых культур предполагается использования комплекса оборудования, такого как: системы глобального позиционирования, системы транспортной телематики, системы радиочастотной идентификации, системы автоматизации процессов взвешивания транспорта, систем информирования.

Процесс сбора данных при уборочных работах поэтапно представлен на рисунке.

В информационной системе формируется массив данных, в который записывается и агрегируется собранная информация в процессе уборочных работ [3].

Из информационной системы можно получить информацию о выращиваемой культуре на конкретной посевной площади, где комбайн производит уборочные работы. На комбайн, установлена система глобального позиционирования и радиочастотные антенны. После сбора урожая и наполнения бункера к комбайну подъезжает специальное автотранспортное средство с радиочастотной меткой и системой транспортной телематики.

После считывания метки антенной, из информационной системы можно получить данные о ТС и разрешении, что в данное ТС может быть выгружена продукция. Далее ТС направляется на автоматизированный весовой пункт, по пути отслеживая перемещение и длину пройденного пути.

На автоматизированной весовой установлены комплекс оборудования, который включает в себя: радиочастотные считыватели, камеры видео-фиксации и распознавания регистрационных номерных знаков ТС, светодиодное информационное табло, светофоры, шлагбаумы, весовой индикатор, весовую платформу и централизованная (автономная) система управления взвешиванием в автоматическом режиме без участия оператора.

Процесс сбора данных при уборочных работах

На весовом пункте также распознается радиочастотная метка автотранспорта и получается разрешение на взвешивание. В массив данных информационной системы записываются данные о ТС, водителе, комбайне и комбайнере, собранном урожае, место выбытия и назначения. Фиксируется вес и отбирается проба доставленной продукции для анализа качества продукции, после чего на информационном табло выводится информация для водителя, на какой склад должна быть выгружена продукция. После разгрузки автотранспорта повторно фиксируется вес на автоматизированной весовой, для получения чистого веса доставленной продукции [21].

Основным документом, фиксирующим движение зерна в системе, является документ «Взвешивание». Кроме информации по взвешенному грузу в документе при необходимости собирается информация с талонов комбайнеров при поталонной системе учета собранного зерна, позволяющая начислять заработную плату в зависимости от фактически обмолоченного зерна, анализировать поступление зерна в разрезе полей, в том числе и по качественным показателям.

Это необходимо для ввода в систему первичной информации, необходимой для формирования фактических технологических карт. Кроме того, массив собранных данных позволяет определить базы распределения затрат вспомогательного производства (машинно-тракторного и автопарка) при расчете фактической себестоимости сельскохозяйственной продукции. Важными функциями этой подсистемы является расчет сдельной заработной платы работников, выполняющих соответствующие работы, движения горюче-смазочных материалов как основных, так и вспомогательных, а для путевых листов сельскохозяйственной техники еще и движения таких материалов как семена, удобрения, средства защиты растений.

Путевой лист автотранспорта позволяет рассчитывать нормативный расход горюче-смазочных материалов, производить списание основных и вспомогательных горюче-смазочных материалов, осуществлять выдачу топлива со склада и передачу топлива от предыдущего водителя, а также формировать базу распределения счета 23.4 «Автомобильный транспорт». Кроме того, рассчитывается сдельная оплата труда персонала, а также зарегистрированное выполнение работ учитывается при формировании фактической технологической карты по центру затрат.

Путевой лист сельскохозяйственной техники позволяет рассчитывать нормативный расход основного топлива, учитывать фактический расход основных и вспомогательных горюче-смазочных материалов, осуществлять выдачу топлива со склада и передачу топлива от предыдущего механизатора, комбайнера. По результатам работы за месяц можно формировать базу распределения счета 23.3 «Машинно-тракторный парк». Кроме того, рассчитывается сдельная оплата труда персонала, а также зарегистрированное выполнение работ учитывается при формировании фактической технологической карты по центру затрат [1].

Результаты исследования и дискуссия

Экономический эффект от внедрения средств автоматизации может быть лишь косвенным, так как внедренные средства автоматизации не являются прямым источником дохода, а являются либо вспомогательным средством организации получения прибыли, либо помогают минимизировать затраты.

Главный экономический эффект от внедрения средств автоматизации заключается в улучшении экономических и хозяйственных показателей работы предприятия, в первую очередь за счет повышения оперативности управления и снижения трудозатрат на реализацию процесса управления, т.е. сокращения расходов на управление.

Для большинства предприятий экономический эффект выступает в виде экономии трудовых и финансовых ресурсов, получаемой от:

– снижения трудоемкости расчетов;

– снижения трудозатрат на поиск и подготовку документов;

– экономии на расходных материалах;

– сокращения служащих предприятия.

Снижение же трудозатрат на предприятии возможно за счет автоматизации работы с документами, снижения затрат на поиск информации.

При использовании автоматизированных учетных технологий в агробизнесе можно прогнозировать рост производительности труда и урожайности, что в совокупности позволит повысить долю в экспорте и внутреннем потреблении при условии сохранения качества продукции, привлекательности отрасли для высококвалифицированных кадров, активизации инновационных процессов.

Выводы

Интерес к проблематике внедрения IT-технологий в сельском хозяйстве и агропромышленном комплексе коррелирует с ростом коммерческих и производственных результатов, новыми возможностями, связанными с реализацией моделей ускоренного импортозамещения. Традиционные и новые технологии обеспечивают достижение высоких результатов, способствуют актуализации резервов повышения производительности труда и производства продукции и услуг.

Традиционные средства и методы ведения сельскохозяйственной деятельности – экономичные сельскохозяйственные машины; продуктивные сорта растений; эффективные удобрения; рационализация агротехнологических приемов – позволяют стабильно повышать результаты производства. Однако их потенциал уже практически исчерпан, поэтому в сельском хозяйстве последовательно растут темпы применения цифровых технологий и инноваций на основе программно-целевого подхода на уровне федеральных и региональных программ и разработок.

В сферу разработки программного обеспечения для сельскохозяйственного производства необходимо привлекать как отдельные предприятия, так и ведущих программистов, постановщиков задач в области информатизации, создавать цифровые лаборатории. Благодаря применению промышленных технологий при разработке систем цифровизации сельского хозяйства будет существенно повышено качество разработанных программных продуктов, создана индустрия их промышленного производства.

Использование цифровых технологий в агроиндустриальном комплексе дает возможность быстро ответить на изменение обстоятельств и принимать бизнес-решения в реальном времени, что приводит к оптимизации бизнес-процессов и минимизирует расходы.

Таким образом, эффект от цифровизации сельского хозяйства скажется на работе всех включенных в процесс структур и позитивно отразится не только в актуальном, но и в текущем горизонте и на уровне жизни населения, и на бюджетном потенциале региона, а также поможет в развитии внутри- и межрегиональных связей.

Использованная литература

1. Богомолова И.П., Богомолов А.В., Белимова Е.А. Совершенствование управления ресурсным потенциалом хлебопекарных предприятий в условиях обеспечения продовольственной безопасности. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т инж. технол., 2017. 78 с.
2. Буклагин Д.С. Информационное обеспечение разработки справочников НДТ в АПК России // Технологии и технические средства механизации производства продукции растениеводства и животноводства. 2022. № 88. С. 5–19.
3. Иванов Е.А., Семенова Н.Н. Технологизация учетно-аналитических процессов в экономическом субъекте // Вестник Российского университета кооперации. 2021. № 2 (28). С. 29–33.
4. Мочалова Я.В., Клейтман Е.В., Землянская С.В. Организация агробизнеса в цифровой экономике: российский опыт // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 11. № 9А. С. 23–33.
5. Инновационный управленческий инструментарий обеспечения прорывного характера развития экономики России в условиях импортозамещения / И.П. Богомолова, В.М. Баутин, О.Г. Стукало [и др.]. Воронеж: ВГУИТ, 2018. 208 с.

УДК 636.294:636.082(571.56)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ЛИМИТИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ

Елсаков Владимир Валериевич (ORCID 0000-0001-7111-5161)

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,
Сыктывкар, Россия
E-mail: Elsakov@ib.komisc.ru

Аннотация. Представлен анализ возможностей использования материалов спектрозональной спутниковой съемки для комплексной пространственно-временной оценки продуктивности (GPP) и запасов кормовых растений оленьих пастбищ Европейской Арктики. Разработаны модели, характеризующие особенности изменений фотосинтетического стока углерода в тундровые фитоценозы и его временные изменения по спектральным величинам под влиянием климатических флуктуаций последних десятилетий. По данным съемки MODIS (MOD13Q1) временного периода 2000–2022 гг. выявлены статистически значимые изменения валовых запасов надземной биомассы тундровых сообществ отдельных секторов Арктического региона. За 2000–2022 гг. в большинстве тундровых сообществ отмечен общий рост запасов зеленых кормов. Наблюдаемый по спутниковым съемкам рост продуктивности совпадает с началом и развитием фазы роста приземной температуры воздуха.

Ключевые слова: пастбищное оленеводство европейского севера России, информационные технологии

ЛИМИТТӨӨЧҮ ФАКТОРЛОРДУН ТААСИРИНИН ШАРТТАРЫНДА ЖАЙЫТТАРДЫН ӨСҮМДҮК РЕСУРСТАРЫН САРАМЖАЛДУУ ПАЙДАЛАНУУДАГЫ МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Елсаков Владимир Валериевич (ORCID 0000-0001-7111-5161)

Коми биология институту НЦ УрО РАН,
Сыктывкар, Орусия
E-mail: Elsakov@ib.komisc.ru

Аннотация. Европа арктикасынын бугу жайыттарынын тоют өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн (ст) жана запастарын комплекстүү мейкиндик-убактылуу баалоо үчүн спектр зоналык спутниктик сүрөткө тартуу материалдарын колдонуу мүмкүнчүлүгүнүн анализи келтирилген. Тундра фитоценоздоруна көмүртектин фотосинтездик агымынын өзгөрүүсүнүн жана акыркы он жылдыктардын климаттык термелүүлөрүнүн таасири астында спектрдик чоңдуктар боюнча анын убактылуу өзгөрүүлөрүнүн өзгөчөлүктөрүн мүнөздөөчү моделдер иштелип чыккан. Съемка боюнча съемка (ССЕРД13СОВЕД1) 2000–2022-жылдардагы мезгил. Арктика аймагынын айрым секторлорунун тундра жамааттарынын жер үстүндөгү биомассасынын запастарынын статистикалык маанилүү өзгөрүүлөрү аныкталды. 2000–2022-жылдары тундра жамааттарынын көпчүлүгүндө жашыл тоют запастарынын жалпы өсүшү байкалган. Спутниктен байкалган өндүрүмдүүлүктүн өсүшү абанын жер бетиндеги температурасынын өсүү фазасынын башталышы жана өнүгүшү менен дал келет.

Негизги сөздөр: Европанын түндүгүндөгү Россиянын жайыттары, маалымат технологиялары

ADVANCING INFORMATION TECHNOLOGIES FOR THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF PASTURE VEGETATION RESOURCES IN THE FACE OF LIMITING FACTORS

Elsakov Vladimir Valerievich (ORCID 0000-0001-7111-5161)

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch of RAS,
Syktyvkar, Russia
E-mail: Elsakov@ib.komisc.ru

Abstract. This paper presents an analysis of the application of spectrozonal satellite imagery for the comprehensive spatial and temporal assessment of productivity (Gross Primary Productivity, GPP) and the forage plant reserves in reindeer pastures across the European Arctic. Over recent decades, models have been developed to characterise the unique changes in photosynthetic carbon flux within tundra ecosystems and their temporal spectral variations due to climatic fluctuations. Analysis of MODIS satellite data (MOD13Q1) from 2000 to 2022 has revealed statistically significant changes in the gross aboveground biomass of tundra communities in specific regions of the Arctic. Notably, a general increase in green forage reserves was observed across most tundra communities during this period. The observed productivity growth, as detected through satellite imagery, aligns with the onset and progression of a phase of increasing surface air temperatures.

Keywords: pasture reindeer herding in the European North of Russia, information technologies

Введение

Широкая доступность и информативность материалов космической съемки позволяют привлекать спутниковые снимки для количественного учета ресурсов кормовых растений, картографирования растительного покрова участков выпасу, выделению и хозяйственной оценке геоботанических контуров и мониторингу пастбищ. Расти-

тельный покров существенно отличается от других объектов земной поверхности в областях съемки в красном (R) и ближнем инфракрасном (NIR) диапазонах, что позволяет использовать спектрозональные спутниковые изображения для количественного моделирования запасов кормов. Собранные мировые архивы изображений позволяют рассматривать особенности изменений различных территорий с 70-х годов прошлого века по настоящее время.

Серии работ, выполненных в фитоценозах различных регионов Арктики, демонстрируют наличие тесной взаимосвязи между объемами поглощенной/отраженной растительным покровом энергии в диапазонах красного и ближнего инфракрасного излучения, поглощенной фотосинтетически активной радиацией (*APAR*) и продуктивностью сообществ (*GPP*, *NPP*). Это позволяет рассматривать спектральные значения в качестве основы и для расчета количественных показателей, характеризующих фитоценозы, а их сезонную и межгодовую вариабельность – как показатель продуктивности. Высокая корреляция между спектральными показателями, проективным запасом хлорофилла и надземным зеленым запасом фитомассы позволяет привлекать спектрозональные изображения и их производные (спектральные индексы *VI*, *NDVI*, *PVI* и др.) для оценки запасов кормовых ресурсов растений и их изменений. Наиболее широкое распространение среди используемых спектрозональных индексов получил нормализованный разностный индекс растительного покрова (*NDVI*):

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED), \quad (1),$$

где *NIR* – отражение в ближней инфракрасной области спектра (0,6–0,7 мкм, максимум поглощения хлорофилла); *RED* – отражение в красной области спектра (0,7–1,0 мкм, максимум отражения). Для большинства фитоценозов циркумполярной области между величинами *NDVI* и надземной фитомассой (г/м^2) зависимость представлена в виде экспоненциальных или линейных функций.

Отбор укосов фитомассы с небольших площадок с фиксированием точных координат позволило использовать обнаруженные взаимосвязи со спектральными величинами фитоценозов и подойти к решению вопроса количественной оценки распределения фитомассы и ресурсных видов на территории. С помощью метода линейной регрессии выявлены особенности расположения зеленых и лишайниковых кормов на пастбищах, определены показатели оленеемкости (Елсаков и др., 2017).

В Институте биологии Коми научного центра УрО РАН (Сыктывкар) разработаны, защищены патентами Российской Федерации и внедрены в сферу практического использования работы по землеустройству пастбищ северного оленя с применением методов спутникового мониторинга: «Способ оценки распределения и запасов ресурсных и редких видов растений в пределах крупных территориальных массивов» (№ 2443977 по заявке № 2010133214/28(047006)), «Технология ресурсной оценки пастбищных угодий северного оленя по спектрозональным спутниковым данным» (№ 2521755 по заявке № 2013101335). Алгоритмы оценки состояния ресурсов пастбищных угодий внедрены в практику работ землеустроительных предприятий (ООО «Мурманское землеустроительное предприятие»), что подтверждено актами внедрения. Проведена инвентаризация современного состояния пастбищных угодий всех оленеводческих хозяйств расположенных на территории европейского северо-востока России (Республики Коми и Ненецкого автономного округа). Основные результаты исследований опубликованы в серии научных статей (Елсаков, 2012; Елсаков, Щанов, 2019; Елсаков, 2023).

Основная организационная единица исследований – хозяйственный контур, включающий сочетания комплексов однородных ландшафтов, растительных сообществ. Анализируя спутниковые изображения, становится возможным выделить участки геоботанических разностей, заболоченные территория, площадки промышленных объектов. В настоящее время обработка полученных материалов выполняется автоматизировано, привлекаются алгоритмы математического моделирования, что увеличило объективность и точность результата. Полученные материалы являются основой для геоботанического картографирования и подготовки проектов пастбищного устройства. Часто в качестве оцениваемых показателей выступают и компоненты/доли признаков, полученные в ходе использования элементов математического моделирования: методов субпиксельного анализа (метод анализа спектральных смесей, SMA-анализ), многомерной линейной регрессии, привлечение спектральных индексов, что позволяет подойти к вопросу моделирования потенциально возможных местообитаний (ПВМ) или запасов ресурсных видов растений (Елсаков и др., 2017) на исследуемой территории.

Материалы и методы исследования

Полевые наблюдения выполнены на протяжении вегетационных сезонов 2007–2018 гг. на модельных участках востока Большеземельской тундры (Республика Коми) и Тазовского района (Ямало-Ненецкий АО). Модельные площадки (на каждом участке заложено по 30 площадок) были оконтурены алюминиевыми рамками (60 × 60 см) и находились в пределах границ десяти доминирующих классов растительного покрова. На модельных площадках проводили газометрические наблюдения (LiCor-6200, Nebraska, USA) за потоками CO_2 общепринятыми методами. В ходе работы фиксировали наблюдаемые величины валового дыхания ($R_{тот}$) и чистого потока углерода (NEE), которые использовали для расчета значений наблюдаемой первичной продукции (GPP). Для участков были подобраны спутниковые изображения детального разрешения QuickBird для одних дат наблюдений. Для пикселов изображения, в которых находились площадки измерений, рассчитывали значения NDVI и выявляли особенности коррелятивной связи спектральных величин с результатами газометрических измерений. На основании полученных величин рассчитывали распределение первичной продукции экосистем тундры на конкретный момент съемки.

Для анализа связи запасов кормовых пастбищных растений и спектральных величин использованы монодоминантные по видовому составу фитоценозы с развитым травяным покровом (проективное покрытие (ПП) более 95%). Сбор надземной фитомассы зеленых кормов проведен в трехкратной повторности (площадка 0,25 × 0,25 м) в пределах 13 модельных участков. Укосы разобраны по видовому составу, высушены и взвешены. Экстраполяция полученного запаса на всю площадь пикселя представляла вариант для участка с проективным покрытием доминирующего вида травянистых растений в сообществе с ПП 90–100%, поэтому при построении модели она скорректирована на реально наблюдаемый показатель ПП участка измерений.

Построение моделей изменений растительных сообществ по индексу NDVI и оценки запаса зеленых кормов выполнено по спутниковым изображениям MODIS (250 м) (MOD13Q1.005, источник данных: modis.gsfc.nasa.gov). Рассматривали как целый (2000–2023 гг.), так и отдельные временные периоды (2000–2009, 2009–2016, 2016–2023 гг.). Алгоритм выполнения работы включал предварительную подготовку временных серий индекса NDVI (16-дневные временные композиты для всех вегетационных периодов), отбор наибольших значений показателя для каждого года наблюдений ($NDVI_{MAX}$) и вычисление суммарных трендов изменений. В качестве меры ***интенсивности и направленности изменений*** показателя индекса $NDVI_{MAX}$ за указанные интервалы времени рассчитывали коэффициент линейного тренда, определенный по методу наименьших квадратов и характеризующий среднюю скорость изменений переменной за рассматриваемые периоды наблюдений (β) (средняя интенсивность изменения NDVI год$^{-1}$). Показатель β дифференцирован в соответствии с Goetz et al. (2005) в градациях значений: высокие отрицательные изменения ($\beta \leq -0{,}006$), низкие отрицательные ($-0{,}006 < \beta \leq -0{,}003$), несущественные изменения ($-0{,}003 < \beta \leq 0{,}003$), слабые положительные ($0{,}003 < \beta \leq 0{,}006$) и высокие положительные ($0{,}006 < \beta$) изменения, отмеченные за год.

Связь между усредненными для отдельных ботанико-географических зон показателями NDVI спутниковых изображений и величинами, полученными методом укосов, наиболее полно ($r^2 = 0{,}998$, $n = 9$, $p < 0{,}001$) описывает зависимость, представленная в виде экспоненциальной функции вида:

$$y = 0{,}0199e^{8{,}73x}, \quad (2),$$

где x – рассчитанные по спутниковым изображениям величины NDVI. В качестве параметров NDVI взяты усредненные за период 2000–2016 гг. максимальные годовые значения индекса.

Результаты исследования

Для модельных площадок измеренные значения чистого потока углерода (NEE) варьировали в течение вегетационного сезона в пределах -104 мг за час (эмиссия) в кустарничково-моховом сообществе и 250 мг CO_2-C/м^2 час (поглощение) в осоково-моховом сообществе с доминированием *осоки водяной* и с*фагнума балтийского.* Сочетание методов полевой газометрии с данными спектрозональных съемок спутника Quickbird, полученных на одну дату (6 июля 2007 г.), для одних и тех же фитоценозов модельного участка Воркутинской тундры в окрестностях пос. Сейда показал, что между первичной продукцией (*GPP*) и спектральными параметрами (в частности, индексами *VI*, *NDVI* и др.), прослеживаются значимые тесные положительные корреляции ($r = 0{,}8$–$0{,}92$) (рис. 1). Порядка 60% рассмотренных сообществ описаны установленной линейной зависимостью ($p = 0{,}95$, $n = 30$), для остальных сообществ, наблюдаемая интенсивность поглощения CO_2 выше (сообщество GWW) и ниже (LSHL, SHL и CS) ожидаемой. Для большинства тундровых сообществ, составленных преимущественно однолетними растениями, первичная продукция фотосинтеза (*NPP*) достаточно тесно связана с фотосинтетическим стоком углерода.

Использование выявленной зависимости позволило экстраполировать результаты оценки на прилегающие территории с построением тематической карты распределения первичной продукции для доминирующих классов растительного покрова участка востока Большеземельской тундры на основании использования спектральных каналов спутника детального разрешения Quickbird (2.44 м) (рис. 2).

Полученные величины газометрических измерений стали основой для оценки баланса углерода за весь вегетационный период, а их комбинация с выполненной геоботанической картой стала основой для региональной оценки баланса углерода модельного участка. Моделирование сезонного углеродного баланса в изученных сообществах показало, что более сухие сообщества, расположенные на возвышенных формах рельефа (кустарничково-моховые и кустарничково-лишайниково-моховые) являются активным источником углерода в районе, средние значения эмиссии составляет 7,5 гС/м^2 (= 75 т С/км^2), в то время как сообщества с избыточным увлажнением (ОМ, ПМ и М) служат стоком углерода от 2,2 г до 35 гС/м^2 год (22 и 350 т С/км^2).

Отсутствие повторных съемок Quickbird диктует необходимость привлечения для межгодовых и сезонных оценок изменений количественных показателей более доступных, но имеющих более низкое пространственное разрешение сенсоров Terra-MODIS (рис. 3А). Анализ межгодовой вариабельности и тренда изменений индекса NDVI показал, что изменение показателей продуктивности растительных сообществ территории имеет территориально не однородную структуру. Сопоставление полученных результатов с ранее выполненными наблюдениями за изменениями криогенных ландшафтов территории позволяют связать рост продуктивности фитоценозов на отдельных участках с увеличением глубины протаивания сезонно-талого слоя, ростом температуры верхней кровли многолетне-мерзлых пород, отмечаемым в последние десятилетия.

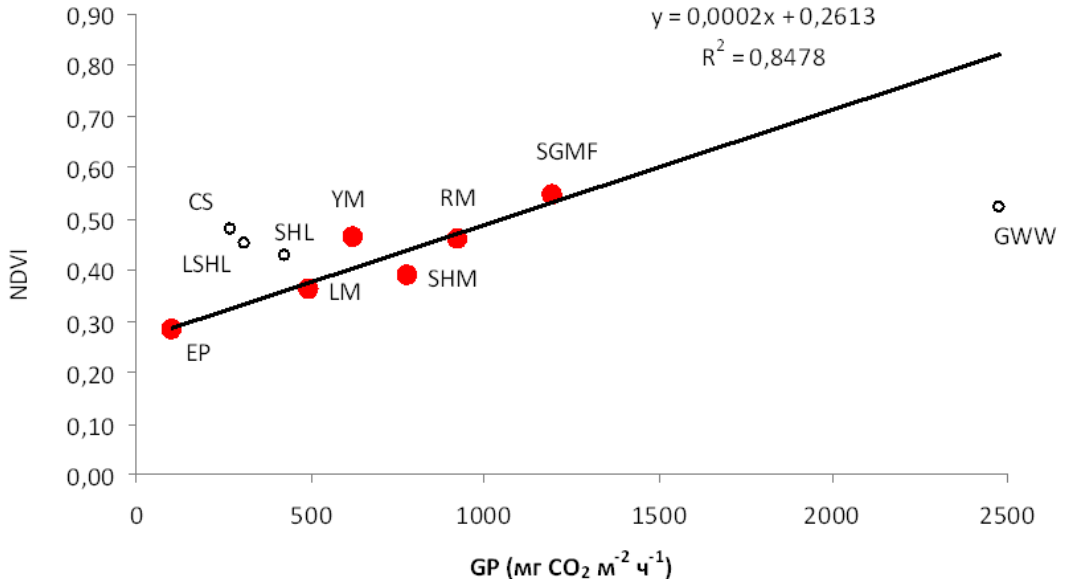


Рис. 1. Связь индекса *NDVI* и первичной продукции фитоценозов (*GPP*):
1 – кустарничково-лишайниковые (*low shrub lichen tundra, LSHL*); 2 – кустарниково-лишайниковые (*shrub lichen tundra, SHL*); 3 – кустарничково-моховые (*low shrub moss tundra, SHM*); 4 – эродированные торфяники (*eroded peat, EP*); 5 – травяные ивняки (*grass willow, GWW*); 6 – осоково-моховые (*sedge moss fen, SGMF*); 7 – пушициево-моховые (*cotton grass swamp, CS*); 8 – кустарниково-моховые (*shrub mossy tundra, SHM*); 9 – лишайниково-моховые (*lichen-moss tundra, LM*); 10 – ерниково-моховые (*yernik moss tundra, YM*)

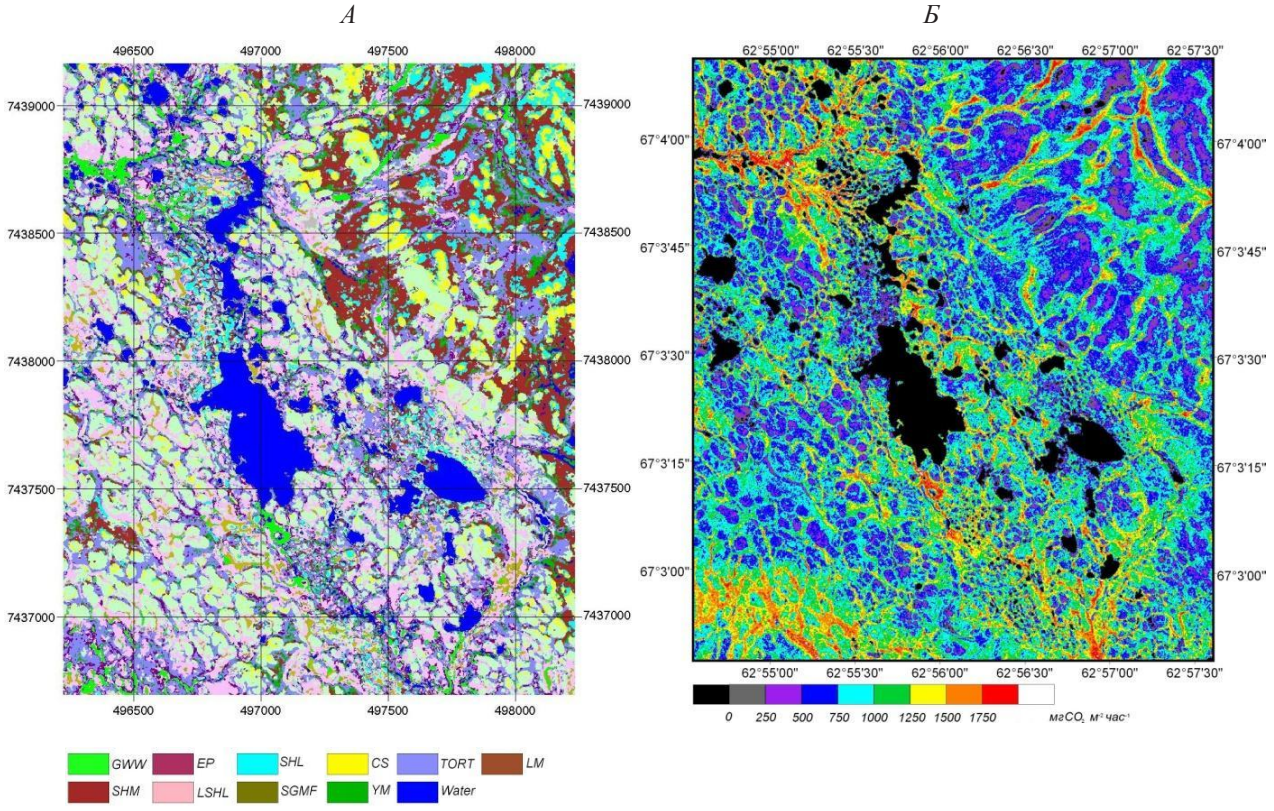


Рис. 2. Фрагмент карты растительности модельного участка, подготовленная на основании управляемой классификации сцены QuickBird (10:56 6.7.2017) (А), модель первичной продукции экосистем участка (Воркутинская тундра) по снимку QuickBird и материалам полевых наблюдений (Б). Индексы классов представлены на рис. 1.

Сходимость результатов использования разномасштабных моделей дает возможность расширения модели оценки величин запаса, полученных по съемкам MODIS, для всех тундровых пастбищ северного оленя (рис. 3Б). Наиболее высокие показатели средних величин запаса зеленых кормов отмечены в пределах кустарниковых тундр востока Большеземельской тундры (окр. Воркуты) и составили 14 ц/га (по данным MODIS). Сравнение с опубликованными результатами показывает возможное занижение показателя. На восточно-европейском севере из общего

запаса летних кормов на долю листьев кустарников приходится более 60%, в зарослях кустарника запас листьев на высоте до 1,5 м составляет 25–30 ц/га. Исходными данными для построения модели запаса зеленых кормов являются величины сухой массы, что позволяет подойти к анализу аккумуляции углерода надземной фитомассой тундровых сообществ. При содержании углерода в сухом веществе надземной фитомассы для растений и лишайников в течение периода вегетации 42,3–50,4 мг/г сухого общий запас углерода тундровой зоны может быть оценен в половину от воздушно-сухого веса. Результаты позволяют визуализировать закономерности распределения показателей биологической продуктивности экосистем тундровой зоны для подтверждения ранее полученных обобщений (Базилевич, 1993).

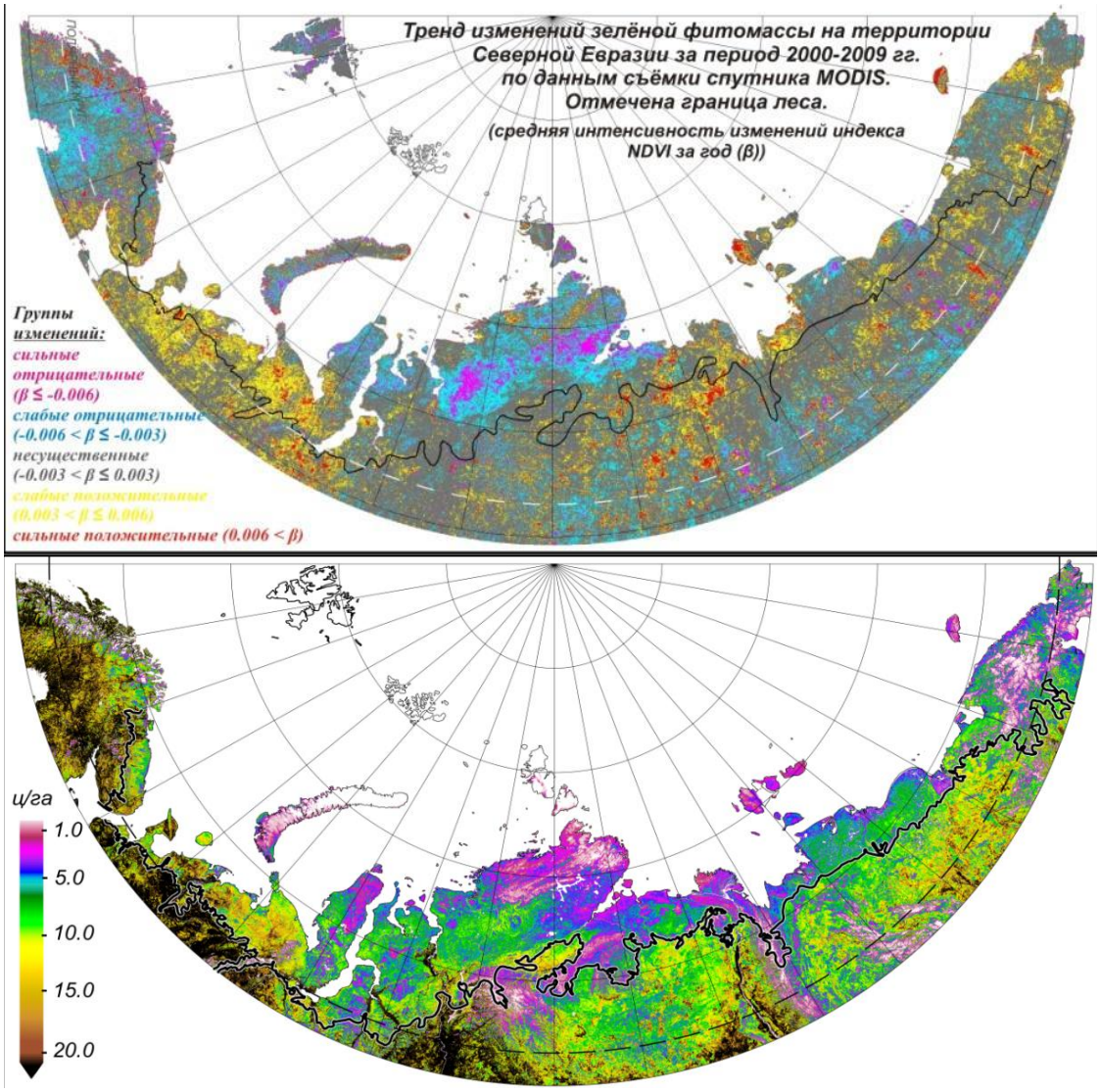


Рис. 3. Тренды межгодовых изменений максимальных значений индекса NDVI (зеленой фитомассы) на территории Северной Евразии за временные периоды 2000–2009 гг. (начальный этап потепления) (А) Распределение валового запаса зеленых кормов на пастбищах северного оленя (ц/га). Обработка многолетних данных MODIS. Линией отмечена граница леса (Б).

Дискуссия

Анализ результатов исследований по участкам различных хозяйств европейского севера показал целесообразность организации постоянного мониторинга территории оленьих пастбищ с привлечением возможностей современных информационных технологий. Территории пастбищ, исторически закрепленные за крупными оленеводческими хозяйствами, имеющие научно обоснованные проекты использования территорий выпаса, демонстрируют большую сохранность ресурсов кормовых растений, численность животных в стадах ограничена границами обоснованных показателей оленеемкости, соблюдается сезонность выпаса и пастбищеоборот. Хозяйства проводят работы с промышленными предприятиями для минимизации нарушенных площадей, негативных влияний или компенсации ущербов. Пастбища мелких хозяйств, часто не имеют долгосрочных планов выпаса, обнаруживают бóльшую степень деградации.

Результаты анализа спутниковых изображений разных лет демонстрируют наличие глобальных трендов изменений растительного покрова Арктической зоны, которые необходимо учитывать для формирования пастбищно устойчивого оленеводства.

В «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу» территория Крайнего Севера рассматривается в качестве стратегической ресурсной базы, прежде всего для промышленного развития. В какой форме сохранится, и насколько успешно будет развиваться оленеводство как традиционная форма природопользования в условиях такого освоения, покажут ближайшие годы.

Выводы

В результате выполненной работы сформулированы следующие выводы:

1. Спектрозональные данные спутниковых изображений тесно коррелируют с величинами проективного запаса хлорофилла (ХИ), фотосинтетического потока CO_2 в тундровых экосистемах, оцененных с применением газометрических методов исследований, запасами фитомассы зеленых кормов.

2. Использование временных серий среднего разрешения позволяет провести статистически обоснованную оценку тренда изменений продуктивности фитоценозов за период последних десятилетий, выявить участки трансформированные под влиянием естественных климатических изменений (флуктуаций) и количественно оценить тренды изменений.

3. Полученные результаты позволяют выполнять статистически обоснованный анализ пространственно-временных показателей кормовых ресурсов крупных территорий.

В 2014–2019 гг. привлечение разработанных технологий обработки спутниковой съемки позволило выполнить инвентаризацию и актуализацию прежних проектов использования пастбищ практически всех оленеводческих хозяйств Европейского Севера. В ходе работ проведено совершенствование алгоритмов для ресурсной оценки растительного покрова пастбищных угодий северного оленя с использованием средств спутникового мониторинга; расчеты современной потенциальной оленеемкости пастбищ, изучены индикаторные характеристики растительного покрова, раскрывающие особенности интенсивности и направленности изменений фитоценозов. Разработаны пространственно-временные модели, раскрывающие тренды статистически значимых трансформаций показателей растительного покрова, приведены площадные оценки наблюдаемых изменений.

Благодарности

Работа выполнена в рамках проекта Российского научного фонда № 24-16-20017, Санкт-Петербургского научного фонда и г/б темы «Криогенез как фактор формирования и эволюции почв арктических и бореальных экосистем европейского северо-востока в условиях современных антропогенных воздействий, глобальных и региональных климатических трендов» (№ 122040600023-8).

Использованная литература

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 294 с.
2. Елсаков В.В. Влияние детальности аэрокосмических изображений на результаты классификации растительных сообществ тундры // Современные проблемы ДДЗ из космоса. 2023. Т. 20. №1. С. 156-168.
3. Елсаков В.В. Пространственная и межгодовая неоднородность изменений растительного покрова тундровой зоны Евразии по материалам съемки MODIS 2000-2016 гг. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 56–72. DOI: 10.21046/2070-7401-2017-14-6-56-72.
4. Елсаков В.В. Спутниковая съемка в оценке продуктивности экосистем Европейского Севера // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 1. С. 71-79.
5. Елсаков В.В., Щанов В.М. Современные изменения растительного покрова пастбищ северного оленя Тиманской тундры по результатам анализа данных спутниковой съемки // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 2. С. 128–142. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-2-128-142.
6. Елсаков В.В., Щанов В.М., Поликарпова Н.В. Анализ валового запаса и проективного покрытия лишайников в напочвенном покрове фитоценозов Государственного природного заповедника «Пасвик» // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 2. С. 72–83.
7. Goetz Sc., Bunn A.G., Fiske G.J., Houghton R.A. Satelite-observed photosynthetic trends across boreal North America associated with climate and fire disturbance, PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America). 2005. Vol. 102, no. 38, pp. 13521–13525.

УДК 631.171

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ МОДУЛЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ

Жешко А.А.[1], Володкевич В.И.[1], Шах А.В.[1], Горбатовский А.В.[2]

[1]РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
Минск, Республика Беларусь
[2]Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь
E-mail: azeshko@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты проектирования приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин.

Ключевые слова: комплектование машинно-тракторных агрегатов, автоматизированная система, функциональная и информационная модель

THE RESULTS OF DIGITALIZATION OF CALCULATIONS TO SUBSTANTIATE THE STRUCTURE OF THE FLEET OF MOBILE FORAGE HARVESTERS

Zheshko A.A.[1], Volodkevich V.I.[1], Shakh A.V.[1], Gorbatovsky A.V.[2]

[1]RUE "SPC NAS of Belarus for Agriculte Mechanization",
Minsk, Republic of Belarus
[2]Institute of System Researches in Agroindustrial Complex of NAS of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: azeshko@gmail.com

Abstract. The results of designing an application for the automated formation of the structure of a fleet of mobile forage harvesting machines are presented.

Keywords: acquisition of machine-tractor units, automated system, functional and information model

Введение

На современном этапе развития науки и техники особую актуальность приобретает разработка специализированных программных приложений для решения важнейших прикладных задач. Одной из таких задач является определение рациональной структуры парка мобильной кормоуборочной техники. Для формирования эффективной структуры необходимо учитывать значительное количество факторов применительно к конкретным условиям хозяйствования. Прежде всего нужно принимать в расчет наличие основной и вспомогательной техники для реализации технологий заготовки кормов из трав и силосных культур, учитывать особенности технологических операций – трамбовка или упаковка кормов в полимерный рукав, решать вопросы внутрихозяйственной логистики для рационального размещения хозяйственной инфраструктуры, учитывать природно-климатические факторы, применять эффективную организацию выполнения сельскохозяйственных операций в зависимости от конфигурации рабочего участка и рельефа местности, подчитывать затраты на реализацию технологии заготовки кормов и выбирать наиболее приемлемые и экономически обоснованные комплексы машин для уборки кормов.

Основой программного приложения для формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин является база данных технических средств для уборки кормовых культур, транспортировки кормов к месту трамбовки или упаковки в полимерный рукав, а также специализированных машин и оборудования.

Основная часть

Для формализации и описания бизнес-процессов программного приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин целесообразно воспользоваться методологией функционального моделирования и графической нотацией IDEF0 [1], которая нацелена на раскрытие соподчиненности объектов моделирования. При построении модели мы руководствовались работами [1–6]. Отличительной особенностью методологии IDEF0 является рассмотрение логических взаимосвязей объектов модели, а не поточности их выполнения. При этом система представляется как «черный ящик» с входными и выходными данными, управлением и механизмом реализации определенной функции [2].

На рис. 1 изображена диаграмма на основе методологии IDEF0, представляющая функциональную модель приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин.

Как видно из диаграммы, основной функцией системы является формирование структуры парка мобильных кормоуборочных машин. Исходными данными служат технические характеристики кормоуборочных машин I1 и данные о вспомогательных машинах и оборудовании, таких как транспортные агрегаты, машины для упаковки силосной и сенажной массы в полимерный рукав, а также машины для трамбовки силосной массы I2. На выходе в результате функционирования системы получаем рациональную структуру парка кормоуборочной техники O1 [3].

Управляющими элементами при этом являются [4]:

1) C1 – технические характеристики производителей кормоуборочных машин, машин для упаковки силосной и сенажной массы в полимерный рукав и другой кормоуборочной технике;

2) C2 – нормативные документы, например отраслевые нормы выработки и расхода топлива на механизированные работы в сельском хозяйстве;

3) C3 – протоколы испытаний сельскохозяйственной техники в условиях испытательных станций Республики Беларусь и Российской Федерации;

4) C4 – лабораторные журналы экспериментальных исследований.

Механизмы реализации формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин заключаются в совместных действиях пользователя программного приложения M1, который осуществляет выбор исходной информации и воздействие на элементы управления приложением, а также в функционале самого программного приложения M2, которое позволяет выполнять необходимые вычисления и выдавать рекомендации относительно рациональности использования выбранной для вычислений техники в зависимости от конкретных производственных условий.

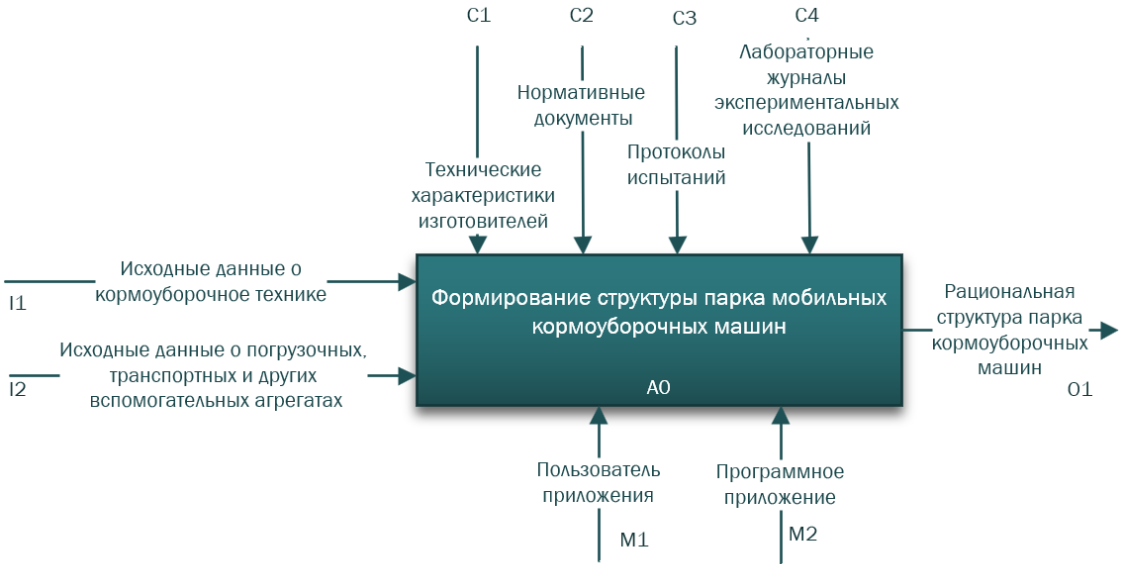


Рис. 1. Диаграмма на основе методологии IDEF0, представляющая функциональную модель приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин на уровне A0

На рис. 2 представлена декомпозиция функциональной модели на уровнях A1–A4 [5].

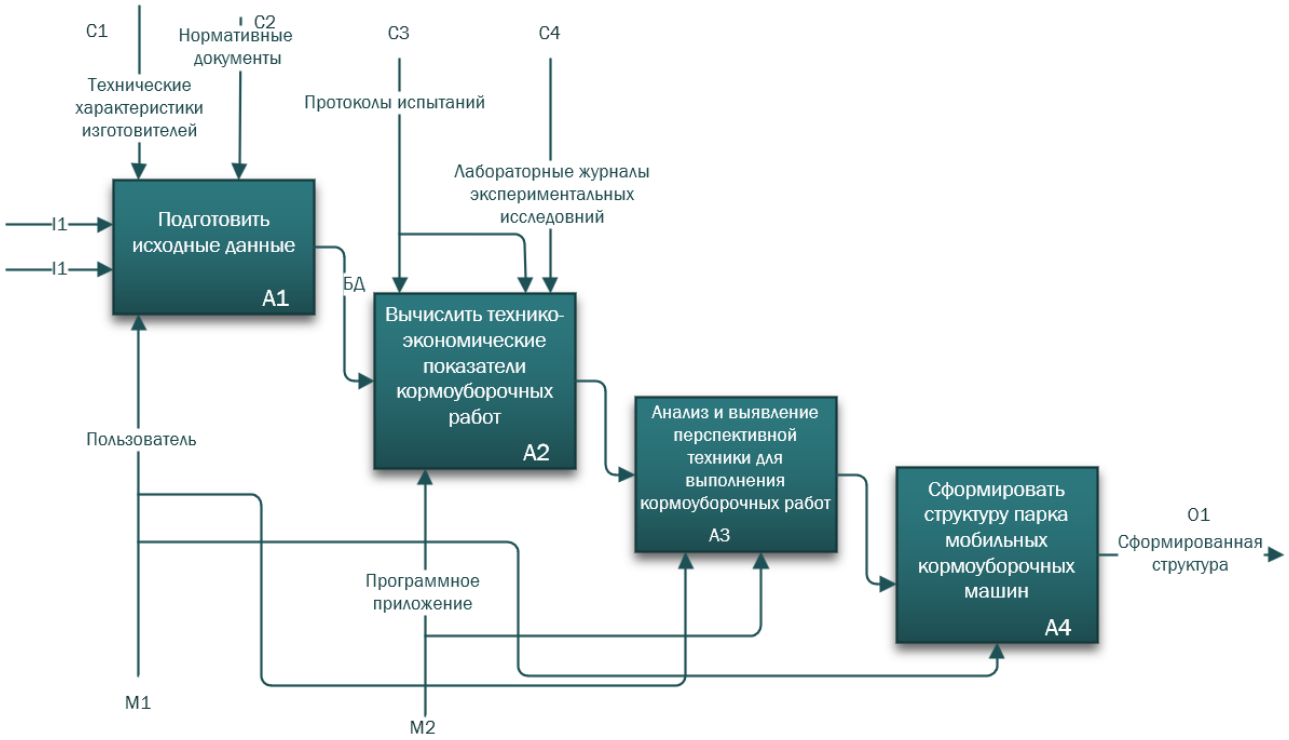


Рис. 2. Декомпозиция функциональной модели приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин

Декомпозиция процесса формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин представлена следующими основными функциями [6]:

1) A1 – подготовка исходных данных, в качестве входных данных выступают элементы I1 и I2. Процесс осуществляется пользователем программного приложения M1, а правильность отработки функции контролируется элементами C1 и C2 за счет загрузки в каждый последующий селективный элемент управления перечня техники и параметров, логически взаимосвязанных с выбранными на предыдущем шаге. Необходимо отметить, что функционал приложения также участвует в реализации механизма подготовки исходных данных, однако роль пользователя программного приложения при этом существенно преобладает. Переход от блока A1 к A2 сопровождается формированием запроса к базе данных с индексами, выбранных в блоке A1, и передача данных из базы для вычислений в блоке A2;

2) А2 – вычисление технико-экономических показателей процесса уборки кормов осуществляется исключительно за счет функционала приложения М2, в процессе выполнения расчетов происходит согласование получаемых результатов с данными протоколов испытаний техники С3, кроме того, расчеты основаны на математических моделях, построенных по результатам экспериментальных исследований С4; результаты расчета передаются к блоку А3 и используются для построения потенциальной характеристики, а также для формирования рекомендаций о рациональности комплектования машинно-тракторного агрегата;

3) А3 – анализ перспективной техники для выполнения кормоуборочных работ осуществляется пользователем программного приложения М1, программное приложение формирует рекомендации на основании выполненных расчетов;

4) А4 – принятие решения об окончательном формировании рациональной структуры парка мобильных кормоуборочных машин осуществляется пользователем программного приложения М1. Для контроля С5 за правильностью принятого решения в процессе отладки приложения и в период расширения его функционала могут участвовать инженерные работники, разработчик и другие заинтересованные лица.

Декомпозиция функции подготовки исходных данных модели можно представить следующим описанием. Механизмом реализации функции является пользователь программного приложения М1. Декомпозиция представлена следующими блоками [6]:

1) А1.1 и А1.2 – формирование временного перечня техники и ввод данных о характеристике конкретных производственных условий, осуществляется на основании данных, хранящихся в базе, которая согласована с техническими характеристиками заводов-изготовителей техники и другими нормативными документами;

2) А1.3 – вычисление технико-экономических показателей выполнения кормоуборочных работ, таких как расход топлива и производительность для конкретных производственных условий;

3) А1.4 – передача текущего перечня техники с результатами расчетов для последующего анализа в блок А3.

Приложение для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин реализовано в рамках паттерна MVC [7], «Модель–Представление–Контроллер». Представление приложения – его интерфейс, отвечает за отображение данных модели пользователю, реагируя на изменения модели. Контроллер осуществляет функцию взаимосвязи между пользователем и бизнес-логикой приложения, он обрабатывает действия пользователя, передает данные в модель. Модель представляет бизнес-логику приложения, данные и методы их обработки, функции для вычисления технико-экономических показателей при заготовке кормов, формирование каталога, формирование запросов к базе данных и обработку ответов [8, 9].

Реализация результатов проектирования программного приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин в технологиях заготовки кормов из трав и силосных культур представлена на рис. 3–6 [10–12].

На рис. 3 представлено окно выбора сохраненных результатов вычислений по кормоуборочным комплексам машин. Окно состоит из заголовка 1 и заголовков типа заготавливаемых кормов 2.

При наведении курсора на соответствующий селектор типа заготавливаемых кормов 4, появляется всплывающая ссылка для перехода к соответствующему разделу вычислений 3 [13].

В результате перехода по ссылке отрывается главное окно работы приложения 9 (рис. 4). В верхней части окна расположен заголовок с наименованием кормоуборочной операции 1. В левом верхнем углу расположены общие характеристики условий работы: площадь убираемого участка, а также тип почвы [14].

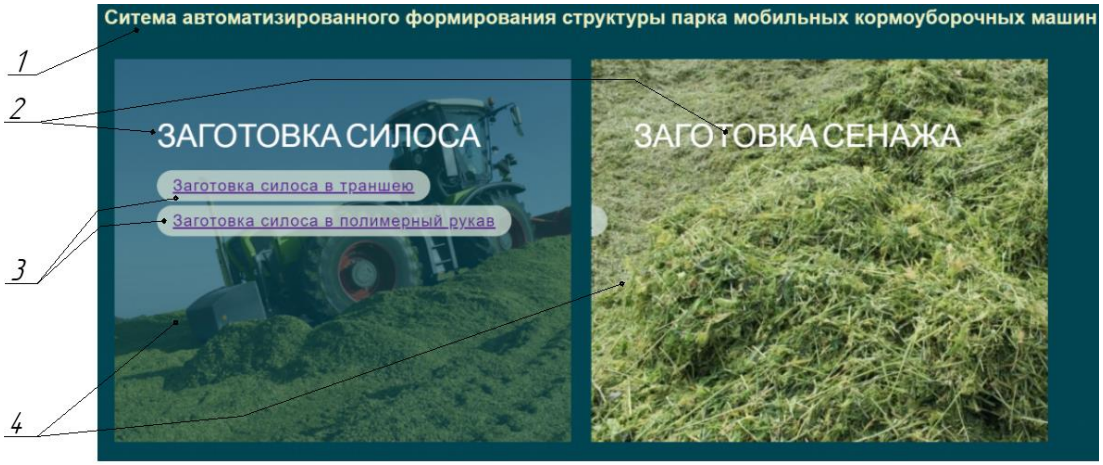


Рис. 3. Интерфейс выбора технологии заготовки кормов:
1 – заголовок окна; *2* – заголовки типа заготавливаемых кормов; 3 – всплывающая ссылка для перехода к соответствующему разделу вычислений; 4 – селектор типа заготавливаемых кормов

Также в левом верхнем углу главного окна расположены элементы управления приложением 3. К элементам привязаны следующие функции:

- вставка новой технологической операции в главную таблицу;
- формирование новой операции;
- обновление нумерации в перечне кормоуборочных работ;
- перемещение операции внутри перечня;
- удаление выделенной операции;
- сохранение результатов редактирования и вычислений;
- включение режима редактирования уборочного комплекса машин;
- подсветка взаимосвязанных операций.

№ операции	Наименование операции	Начало работ (норматив)	Окончание работ (норматив)	Фактически отработано, ч	Марка машины	Марка трактора	Производительность агрегата	Требуется агрегатов, ед	Расход топлива	Заработная плата
	Скашивание трав с плющением	20.06.2022	25.06.2022	124.302	EasyCut 3210 CV	Беларус 82.1	2.98 га/ч	2.59	2.69 кг/га	3.85
2	Ворошение	21.06.2022	30.06.2022	30.428	KW 13.02/12 T	Беларус 1221.2	12.16 га/ч	0.38	0.81 кг/га	3.85
3	Сгребание	22.06.2022	01.07.2022	50.216	Swadro 907	John Deere 6920	7.37 га/ч	0.628	1.45 кг/га	3.85
4	Подбор валков и измельчение	24.06.2022	03.07.2022	83.047	Jaguar 850		4.45 га/ч	1.038	9.63 кг/га	3.85
5	Транспортировка	24.06.2022	03.07.2022	153.292	МАЗ 457040		36.2 т/ч	1.916	32 л/100 км	3.85
6	Трамбовка измельченной массы	24.06.2022	03.07.2022	458.257	К 2-3	Беларус 1523	0.81 га/ч	5.728	3.95 кг/га	3.85

Рис. 4. Главное окно приложения:
1 – заголовок главного окна; *2* – общие характеристики условий работы; *3* – элементы управления приложением; *4* – главная таблица с результатами вычислений

При выделении соответствующей операции в главном окне приложения в нижней части экрана появляется «Редактор технологической операции» [15] (рис. 5).

Редактор технологической операции представляет собой окно, состоящее из заголовка 1 и динамически обновляемого контента, которые меняются при выделении различных технологических операций в главном окне. В верхней части редактора технологической операции (рис. 5) расположен селектор типа операции по наименованию 2, который позволяет редактировать операцию. При изменении содержимого верхнего селектора, все последующие элементы придется выбирать заново.

Под селектором 2 расположены переключатели, которые позволяют изменить единицы объема выполняемых работ 3 – выбрать тонны или гектары. Переключатель типа разворота 5 позволяет вносить изменения в результаты расчета в связи с особенностями движения уборочного агрегата по полю [16, 17]. Селектор выбора типа материала 6 позволяет редактировать и добавлять соответствующие материалы:

- зеленая масса для заготовки силоса;
- провяленная сенажная масса.

После выбора типа материала в окне редактора появляется информационное сообщение 7 о типе материала, его плотности и стоимости. Данные можно изменить в редакторе расхода материала 15. Редактор начала и окончания операции 8 позволяет изменить сроки выполнения работ.

Селектор выбора машины по марке 9 позволяет изменить или выбрать марку машины для реализации редактируемой операции. При этом для выполнения расчета в автоматическом режиме из базы подтягиваются необходимые характеристики выбранной машины. Селектор 10 позволяет дополнительно указать ширину захвата выбранной машины, что является важным моментом в связи с существующей разномарочностью и наличием различных модификаций сельскохозяйственных машин. В зависимости от тягового класса, с которым агрегатируется выбранная машина, в селекторе 11 будет предложен соответствующий перечень тракторов для соответствующей машины. Изображения выбранных трактора 12 и машины 20 после выбора будут загружены в окно редактора.

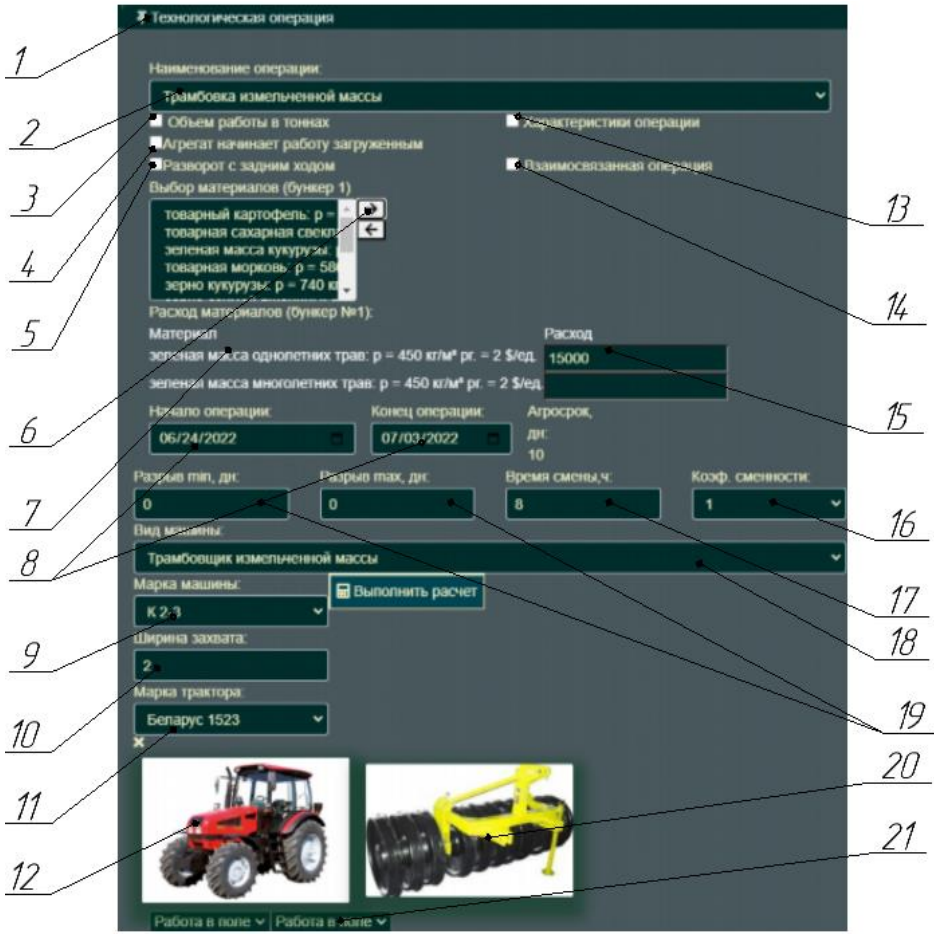


Рис. 5. Редактор технологической операции:
1 – заголовок окна; *2* – селектор типа операции по наименованию; *3* – переключатель единицы объема работ; *4* – переключатель условий работы; *5* – переключатель типа разворота; *6* – селектор выбора материала; *7* – информационное сообщение о типе материала, его плотности и стоимости; *8* – редактор начала и окончания операции; *9* – селектор выбора машины по марке; *10* – селектор выбора ширины захвата машины; *11* – селектор выбора марки трактора; *12* – изображение выбранного трактора; *13* – переключатель характеристики операции; *14* – переключатель взаимосвязанной операции; *15* – редактор расхода материала; *16* – селектор коэффициента сменности; *17* – селектор времени смены; *18* – селектор вида машины; *19* – редактор разрывов операции; *20* – изображение выбранной машины; *21* – селектор внутрихозяйственной логистики

Для ввода дополнительных характеристик технологических операций, таких как высота среза при скашивании, или длина резки при измельчении, необходимо использовать переключатель 13. Для информирования приложения о том, что выбранная операция является взаимосвязанной с другими технологическими операциями необходимо выбрать переключатель 14.

Селекторы коэффициента сменности 16 и выбора времени смены 17 позволяют ввести соответствующие значения и использовать данные для выполнения расчетов.

Селектор вида машины 18 используется как фильтр и позволяет упростить выбор необходимой машины по марке. Редактор разрывов операции 19 позволяет ввести соответствующие данные для выполнения расчетов. Селектор внутрихозяйственной логистики 21 позволяет сделать выбор места выполнения операции для вычисления расстояния перемещения техники, выбора рациональных маршрутов движения и решения логистических задач.

По результатам вычисления основных показателей относительно экономической эффективности, производительности и расхода топлива при использовании различных сочетаний уборочной, погрузочной, транспортной и дополнительной специализированной техники для выполнения уборочных работ с учетом конкретных производственных условий, принимается решение о рациональном формировании парка мобильных кормоуборочных машин.

На рис. 6 представлен модуль вычисления технико-экономических показателей мобильной кормоуборочной техники.

Для использования модуля необходимо указать марку кормоуборочного комбайна путем редактирования информации в селекторе 1. После выбора марки кормоуборочного комбайна из базы данных будут загружены его технические характеристики и будут отображаться в виде информационных текстовых полей 14 со значениями мощности, массы, радиуса поворота и удельного расхода топлива кормоуборочного комбайна. Указать тип транспортного агрегата, выбрав соответствующий пункт в селекторе 2.

После выбора марки комбайна станет доступным выпадающий список с перечнем монтируемого оборудования, предназначенного для эксплуатации с выбранным кормоуборочным комбайном. После выделения необходимого пункта из селектора монтируемого оборудования 15 в нижней части основного окна модуля появятся информационные поля 16 со значениями ширины захвата и марки оборудования.

После выбора марки транспортного агрегата в селекторе 3 в окне модуля появится дополнительная информация в виде текстовых полей 17 со значениями грузоподъемности, объема кузова и расхода топлива транспортного средства.

Для выполнения расчетов нужно отредактировать поля переменных значений:

- 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 – редактируемые поля со значениями урожайности, расстояния перевозки, среднего уклона, длины выезда, длины участка, ширины участка, класса груза и плотности кормов соответственно;

- 12 – редактируемые поля со значениями времени на замену транспортного агрегата, отдых, ежесменное техническое обслуживание, подготовку к переезду, получение наряда, переезды в начале и конце смены соответственно.

После нажатия на кнопку 18 появится окно с результатами расчета основных технико-экономических показателей мобильной кормоуборочной техники.

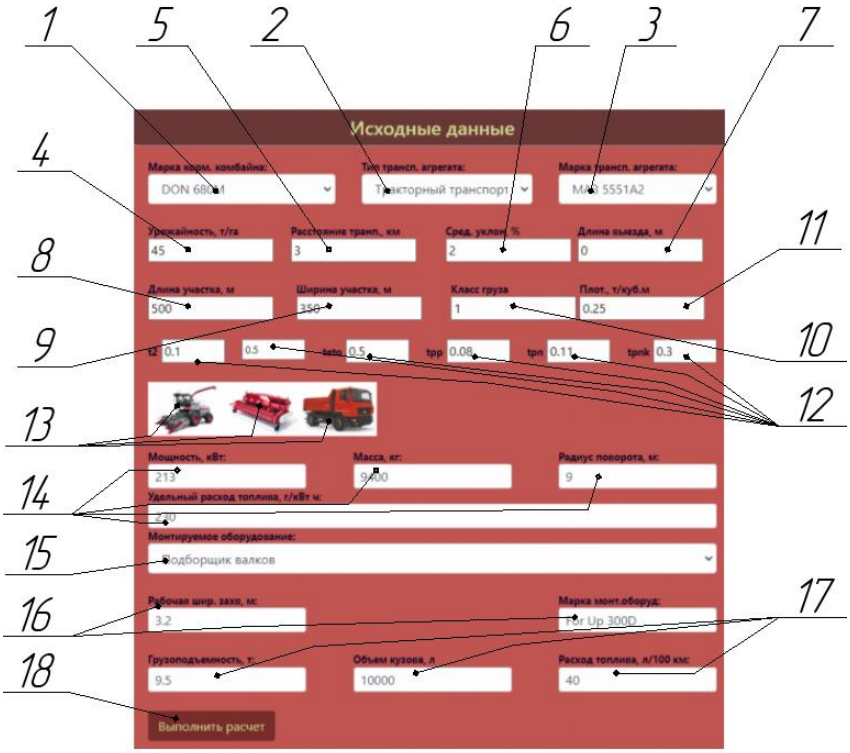


Рис. 6. Модуль вычисления технико-экономических показателей мобильной кормоуборочной техники:
1 – селектор марки кормоуборочного комбайна; 2 – селектор типа транспортного агрегата; 3 – селектор марки транспортного агрегата; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 – редактируемые поля со значениями урожайности, расстояния перевозки, среднего уклона, длины выезда, длины участка, ширины участка, класса груза и плотности кормов соответственно; 12 – редактируемые поля со значениями времени на замену транспортного агрегата, отдых, ежесменное техническое обслуживание, подготовку к переезду, получение наряда, переезды в начале и конце смены соответственно; 13 – фотографические изображения основной и вспомогательной кормоуборочной техники, 14 – информационные текстовые поля со значениями мощности, массы, радиуса поворота и удельного расхода топлива кормоуборочного агрегата; 15 – селектор монтируемого оборудования; 16 – информационные поля со значениями ширины захвата и марки оборудования; 17 – информационные поля со значениями грузоподъемности, объема кузова и расхода топлива транспортного средства; 18 – кнопка для выполнения расчета

Заключение

По результатам разработки программного приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин в технологиях заготовки кормов из трав и силосных культур можно сделать следующие выводы:

1) предложено описание бизнес-процессов программного приложения для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин на основе методологии функционального моделирования IDEF0, что позволило рассмотреть его на концептуальном уровне, выявить взаимодействие между объектами системы и определить архитектуру исполнения;

2) результаты проектирования реализованы в программном приложении для автоматизированного формирования структуры парка мобильных кормоуборочных машин в технологиях заготовки кормов из трав и силосных

культур. Приложение состоит из окна выбора сохраненных результатов вычислений, главного окна и редактора технологических операций. В результате вычисления основных показателей экономической эффективности, производительности и расхода топлива при использовании различных сочетаний уборочной, погрузочной, транспортной и дополнительной специализированной техники для выполнения уборочных работ с учетом конкретных производственных условий, принимается решение о рациональном формировании парка мобильных кормоуборочных машин.

Использованная литература

1. Чемисов С.Б. Применение методологии IDEF0 с целью моделирования бизнес-процессов на предприятии // ПСЭ. 2009. № 4.
2. Shulgan, R. Grid-model of natural agricultural zoning / R. Shulgan, O. Kibukevich, O. Yanchuk, K. Nikolaichuk // Geodesy and cartography. 2017. Vol. 43 (1). P. 22–27.
3. Шибанов С.В., Скоробогатько А.А. Моделирование активных правил в нотации IDEF0 // НиКа. 2012.
4. Владымцев Н.В. Принцип моделирования бизнес-процессов в стандарте IDEF0 // Экономический анализ: теория и практика. 2008. № 9.
5. Гаст Х. Объектно-ориентированное проектирование: концепции и программый код. М.: Диалектика, 2018. С. 1040.
6. Карпычев В.Ю. Функциональное моделирование (IDEF0) как метод исследования блокчейн-технологии // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2018. № 4 (123).
7. Хасенов Е. А., Санкибаев А. Т. Визуализация графических данных в приложении Asp. Net MVC // Проблемы науки. 2017. № 4 (17).
8. Бахтин И.В. Главные принципы MVC и смысл использования в разработке программных продуктов // Форум молодых ученых. 2020. № 1 (41).
9. Фаттахов М.У. Сравнение основных аспектов современных подходов к разработке на Asp. Net: MVC и WebForms // ГИАБ. 2014. № 6.
10. Хитров Н.О., Горбачев М.А. Особенности применения паттерна CQRS в событийно-ориентированной архитектуре высоконагруженных распределенных систем // StudNet. 2021. № 7.
11. Розин В.М. Проектирование и программирование: Методологическое исследование. Замысел. Разработка. Реализация. Исторический и социальный контексты. М.: Ленанд, 2018. С. 160.
12. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ. М.: Бином, 2014.
13. Михайлов Л. Объектно-ориентированная технология разработки программных систем. М.: Финансы и статистика, 2005.
14. Косенко Т.Г. Характеристика технологии заготовки кормов // Вопросы науки и образования. 2019. № 23 (71). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-tehnologii-zagotovki-kormov (дата обращения: 29.03.2024).
15. Макаров С.А. Технология заготовки и способы хранения консервированных кормов // МНИЖ. 2016. № 3-3 (45).
16. Победнов Ю.А., Косолапов В.М. Биологические основы силосования и сенажирования трав (обзор) // Сельхозбиология. 2014. № 2.
17. Попов В.Д., Валге А.М., Сухопаров А.И., Ковалев В.А. Анализ влияния погодных условий на заготовку кормов из трав // АгроЭкоИнженерия. 2015. № 87.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Kuular Olympiada Nikolaevna. INTRODUCTION OF NEW VARIETIES OF STRAWBERRIES ON SAKHALIN 3

Алиев Амангельды Ильясович, Махмаджанов Сабир Партович, Мамбетов Кумушбек Бекитаевич, Дауренбек Нурман Мамытулы, Костаков Амандык Камбарович, Махмаджанов Джанибек Сабирович. СКОРОСПЕЛЫЕ ЛИНИИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА ДЛЯ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЫ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ 6

Бушнев Александр. ОТЗЫВЧИВОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА НОРМУ ВЫСЕВА СЕМЯН 11

Воронов Сергей Иванович, Плескачев Юрий Николаевич, Зеленев Александр Васильевич. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕЛЁНОГО УДОБРЕНИЯ В ЗАНЯТОМ ПАРУ 14

Гончаров Николай Петрович, Немцов Борис Федорович, Смоленская Светлана Эдуардовна. СОЗДАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, АДАПТИРОВАННОГО К КОНКРЕТНЫМ ЗОНАМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 20

Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна, Шпота Елена Львовна, Джорупбекова Джанымбю, Чунгулова Тоту Карыповна. ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ ИЗОЛЯТОВ ТРИХОДЕРМЫ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ПОСЛЕ ЭКСТРАКЦИИ 23

Доля Юлия Александровна. ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕРЕШНИ (*CERASUS AVIUM* L.) ПО ОСНОВНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ 27

Жунусакунова Айнура Рыскуловна, Кендирбаева Джумагуль Жумаевна, Талантбекова Жаркынай Талантбековна. О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ МЕЛИОРАТИВНЫМ СОСТОЯНИЕМ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫМИ ВОДАМИ КЫРГЫЗСТАНА 31

Килязова Н.В., Дюсенова У.Г., Абдыраимов А.А., Мадылканова Ч.Ш. СОЗДАНИЕ НОВЫХ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ КОРМОВЫХ ТРАВ СЕНОКОСНО-ПАСТБИЩНОГО НАПРАВЛЕНИЯ . 38

Кобкова Наталья Викторовна, Рябчикова Наталья Борисовна. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ АРБУЗА СТОЛОВОГО. 45

Кулиев А.С., Хегай И.В., Конурбаева К.Т., Жуманалиев Б.А. БЕСКОЛЮЧАЯ ФОРМА ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ИССЫК-КУЛЯ.. 51

Осконбекова Айгул Осконбековна, Тургунбаев Кубанычбек Токтоназарович. НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА СЛИВЫ В ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 55

Полюдина Ревмира Ивановна, Потапов Дмитрий Анатольевич, Гришин Василий Михайлович, Максименко Константин Викторович. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЛЕКЦИОННОГО ЦЕНТРА. 60

Рябчикова Наталья Борисовна, Кобкова Наталья Викторовна. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ В БАХЧЕВОДСТВЕ. 64

Самиева Ж.Т., Карабаев Н.Н., Загурский А.В. ВЛИЯНИЕ ПОЖНИВНОЙ СИДЕРАЦИИ НА СНИЖЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ОРОШАЕМОЙ ПАШНИ 68

Теплякова Ольга Ивановна, Кудашкин Петр Иванович. РАЗЛОЖЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ВЕРХНЕМ ПРИКОРНЕВОМ СЛОЕ ПОЧВЫ ПРИ ЗАЩИТЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ФУНГИЦИДАМИ 70

Тюрюков Александр Георгиевич. НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОВОЗРАСТНЫХ СЕНОКОСОВ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ. 72

Усубалиев Биржан Кубатович, Седоев Сальвар Камалович, Федичкина Ирина Григорьевна. ГИБРИДЫ КУКУРУЗЫ СЕЛЕКЦИИ КЫРГЫЗСКОГО НИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ. 74

Хишигжаргал Г., Батболд С., Мягмарсурэн Я. ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕМЯН В СОЦВЕТИИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ 79

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Seitzhan Assel Maratkyzy, Alpysbayeva Karlygash Azirbekovna, Nurmanov Bauyrzhan Batyrkhanuly, Naimanova Balzhan Zhasulanovna. APPLICATION OF *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* AGAINST *TETRANYCHUS URTICAE* 82

Гуцалюк Наталия Васильевна, Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна, Джорупбекова Джанымбю. РАЗРАБОТКА БИОПЕСТИЦИДОВ НА ОСНОВЕ МИКРОФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 85

Доолоткелдиева Тинатин Доолоткелдиевна, Бобушева Сайкал Токтосуновна. БИОФУНГИЦИДЫ И БИОИНОКУЛЯНТЫ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: РИЗОСФЕРНЫЕ БАКТЕРИИ *STREPTOMYCES* ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОПАТОГЕНО В СТИМУЛЯЦИИ ИХ РОСТА 91

Карыпбекова Карлыгач Таланбековна, Арзыбаев Момун Арзыбаевич. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБА *TRICHODERMA LIGNORUM*. 100

Окашева Нурлана Амантаевна, Красников Сергей Николаевич, Конунова Айана Николаевна. ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРНОГО ПОЛИГОНА ГОРНОГО АЛТАЯ 104

Солодун Владимир Иванович, Луговнина Виктория Владимировна. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ В ЧИСТОМ ПАРУ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ 108

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Дөөлөткелдиева Тинатин Дөөлөткелдиевна, Бектурганова Бааркүл Шаршенбековна, Бобушова Сайкал Токтосуновна. СОҢ КӨЛДҮН СУУ БИОТОБУНДАГЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫН РОЛУ ЖАНА АР ТҮРДҮҮЛҮГҮ 112

Аверьянова Елена Витальевна, Болдинов Даниил Игоревич. ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА 118

Аманбаева Балжан Шакировна, Джайсамбекова Раушан Аманбековна, Басманов Александр Викторович, Шайдуллина Екатерина Георгиевна. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ МАКТААРАЛЬСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ 123

Басманов Александр Викторович, Мирдадаев Миробит Салимович, Джайсамбекова Раушан Аманбековна, Басманов Иван Викторович. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ УТИЛИЗАЦИИ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ И СБРОСНЫХ ВОД В БАССЕЙНЕ СЫРДАРЬИ. 131

Баялиева Жамиля Аскаровна, Жумабай уулу Мухxамедюсуп, Дуйшенбек кызы Гульнара. МЕРЫ АДАПТАЦИИ ВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ К ПОСЛЕДСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА . . 141

Джайсамбекова Р.А., Аманбаева Б.Ш., Устабаев Т.Ш., Басманов А.В., Шайдуллина Е.Г. ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА КАЗАХСТАНА 144

Джакупов Нурбек Канатпекович. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОСКОВСКОГО РАЙОНА. 152

Доолоткелдиева Тинатин Доолоткелдиевна, Конурбаева Махабат Уларбековна, Бобушева Сайкал Токтосуновна. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ УСТАРЕВШИМИ ПЕСТИЦИДАМИ ПОЧВ В *IN SITU* УСЛОВИЯХ 156

Жамангапова Айнура Кыдыраалиевна, Абдыманапов Айдарбек Конокбекович, Абдиева Аймира Азаматовна. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ КАНАЛОВ И СООРУЖЕНИЙ. 165

Жешко Александр Анатольевич. СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЗА СЧЕТ РАВНОМЕРНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ 169

Жумабай уулу Талантбек. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕ РЕАБИЛИТАЦИИ АВП «АЛИЯ-ОРОСИТЕЛЬ» 172

Исмаилова Кульнара Джанчаровна, Макилов Бакытбек. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ 175

Карабаев Нурудин Абылаевич, Мамбетов Кумушбек Бекитаевич, Ызаканов Талгарбек Жаркынбаевич, Викленко Роман Максимович. СИДЕРАЦИЯ КАК МНОГОФАКТОРНЫЙ ПРИЕМ УЛУЧШЕНИЯ АГРОЭКОСИСТЕМЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ 179

Кенжебаев С.С., Кожомбердиев Ж.А., Жусумамбетова С.Т., Мамбетов Т.К., Джолдошбеков А.Д., Солпиева К.Т., Жекшенбаев Т.Ж. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СУУСАМЫРСКОЙ ДОЛИНЫ 183

Коконбаева Айганыш Асанбековна, Иманалиев Алмаз Табылдыевич, Данияр кызы Айзирек, Баатаева Жылдыз Куштарбековна, Аалиев Сагынбек Абдималикович. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НАСАЖДЕНИЯХ В ЗОНАХ ФРУНЗЕНСКОГО ЛЕСХОЗА С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ-ИНДИКАТОРОВ 186

Литвак Рафаэль Григорьевич, Гончарова Кристина Валерьевна. СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ АТБАШИНСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ 190

Раева Айтурган Талантбековна, Кошматов Баратали Туранович, Абдикулова Шолпан Даулбаевна. ИРРИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АВП «ТЕН-АЛЫШ» КАРА-КУЛЬЖИНСКОГО РАЙОНА 194

Сариев Алтынбек Имангазиевич, Карасартов Урмат Эркинбекович, Темирбеков Жээнбек, Исмаилова Жылдыз Тезекбаевна. ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ДЕТОКСИКАЦИИ АКАРИЦИДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 198

Сарыгулова Кайырса Айтмамбетовна, Кендирбаева Джумагуль Жумаевна, Абдикулова Шолпан Даулабаевна. ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДГОРНЫХ РАВНИНАХ СЕВЕРНОГО КЫРГЫЗСТАНА 202

Тарасова Светлана Петровна, Ильичбек кызы Сезим. СОЗДАНИЕ РЫБНОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КЫРГЫЗСТАНА 207

ЭКОНОМИКА И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Адылбекова Нурзат Оматовна, Бактыбек уулу Бек. ВКЛАД КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ В РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 213

Асанбекова Анаркул Асековна, Абышов Ильгиз Сабырбекович, Жумалиев Тургунбек Жолдошалиевич, Белек уулу Эсенбек. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ 217

Белек уулу Эсенбек, Жумалиев Тургунбек Жолдошалиевич, Абышов Ильгиз Сабырбекович, Асанбекова Анаркул Асековна. МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 223

Бесшапошный Максим Николаевич, Бицоев Георгий Борисович, Хегай Иван Валерьевич. УВЕЛИЧЕНИЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК 230

Васильев Николай Петрович. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) 233

Кащаев Игорь Валентинович. АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА И ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА 238

Кванг Сог Чу, Кумашев Мурат Рахимович, Саккараева Джамиля Джаманкуловна. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ШЕРСТЯНОГО СЕКТОРА В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 243

Корнилова Мария Сергеевна, Варивода Елена Александровна. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ *CUCUMIS MELO* L. В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ БАХЧЕВОДСТВА 250

Красников Сергей Николаевич, Красникова Оксана Васильевна, Окашева Нурлана Амантаевна. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ ДОЧКА. 256

Лисицин Александр Евграфович. ИНФРАСТРУКТУРА ФОРМИРОВАНИЯ КАПИТАЛА ОБРАЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ. 261

Мамашукуров Абдулхамид, Карабаев Нурудин Абылаевич, Ызаканов Талгарбек Жаркынбаевич. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА. 264

Мизанбекова Салима Каспиевна, Ордабаева Гулзинат Койшымановна, Мизанбеков Ильяс Толеубекович. ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА – ВАЖНАЯ ЗАДАЧА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА 268

Парпиева Нуржамал Ракпаровна, Шералиева Жаныл Абжалбековна, Кожобергенов Улугбек Сыргаболотович. СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КООПЕРАЦИИ КАК ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 275

Сукенбаев Айдар Сатыбалдиевич, Базарбаева Индира Дайырбековна, Турусбеков Казбек. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 278

Юсупова Гульшара Ниязовна, Дооталиев Алик Сейткулович, Белек уулу Эсенбек, Мелис уулу Данислан. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАЦИОНАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦЕПИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОСТАВОК 285

ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Алыкеев Ишенбек Жакыпбекович, Калмурат кызы Барчынай, Абдыраева Канышай Маратовна, Болотов Адилет Максатович. ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА УСЛОВИЯ В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КЫРГЫЗСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА: ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ТРЕНДОВ 292

Бачинская Валентина Михайловна, Гончар Дмитрий Витальевич, Бачинская Надежда Алексеевна, Попова Александра Алексеевна. ВЛИЯНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И ТАУРИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 302

Бачинская Валентина Михайловна, Фадеева Варвара Андреевна, Сорокина Екатерина Сергеевна. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ 306

Калашников Валерий Васильевич, Лебедева Людмила Федоровна, Солодова Елена Владимировна, Баковецкая Ольга Викторовна. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНЕВОДСТВЕ 310

Лебедько Егор Яковлевич. ПОРОДА МЯСНОГО СКОТА ВАГЮ – НОВЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ 313

Орозбаев Болотбек Суюналыевич, Турдубаев Таалайбек Жээнбекович, Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич, Махатов Болотхан Махатович. ИНТЕНСИВНЫЙ ОТКОРМ МОЛОДНЯКА ГИССАРСКОЙ И ГИССАРО-КЫРГЫЗСКИХ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА 318

Орозбаев Болотбек Суюналыевич, Турдубаев Таалайбек Жээнбекович, Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич, Бектуров Амантур Бектурович, Алтыбай уулу Баатырбек. ПРИЖИЗНЕННАЯ ОЦЕНКА МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ПРИ СЕЛЕКЦИИ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ 322

Протопопова Любовь Даниловна. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) 326

Рехлецкая Екатерина Казимировна. КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ И СУТОЧНОГО МОЛОДНЯКА ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОДЫ РАДОНЕЖСКИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА НЕСУШЕК 330

Решетников Александр Дмитриевич, Барашкова Анастасия Ивановна. СПОСОБ ЗАЩИТЫ ТАБУННЫХ ЛОШАДЕЙ ОТ КРОВОСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ И ОВОДОВ 335

Селина Татьяна Викторовна. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА 337

Солошенко Владимир Андреевич, Магер Сергей Николаевич, Адушинов Дмитрий Семенович, Плешаков Владимир Александрович. РАЗВИТИЕ МОЛОЧНО-МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА НА ОТДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ 340

Сорокина Екатерина Сергеевна, Фадеева Варвара Андреевна, Бачинская Валентина Михайловна. АНАЛИЗ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФИТОДОК® КАРНИТИН» 344

Ядрищенская Ольга Алексеевна. ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМОВ С ЛЬНОМ МАСЛИЧНЫМ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ 346

Яранцева Светлана Борисовна. ОЦЕНКА ИНБРЕДНОСТИ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ 350

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Арбаев Кубан Султанович, Амиракулов Марасулбек Маараимбекович, Лыхина Людмила Юрьевна, Ажыбеков Бактыбек Сейитбекович, Карабаева Расида Косоровна, Ишенбаева Светлана Нарынбековна, Споткай Светлана Евгеньевна, Айбеков Арген Айбекович. МОРФОСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОРИЧНЫХ ОРГАНОВ ИММУНОГЕНЕЗА У ДИКИХ КАБАНОВ 354

Дэмбэрэл Ширчин, Нарантуяа Аюушжав, Дүгэрсүрэн Жамьян. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ В ВЕТЕРИНАРИИ (НА ПРИМЕРЕ МОНГОЛИИ) 359

Жуков Максим Сергеевич. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РЕСПИРАТОРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ 364

Исакова Кенжекан Сайпидиновна, Арзыбаев Момун, Шийтыева Назира Кыдырмаевна, Малабаева Айнура, Ажыбеков Нурбек Асанбекович. ВЛИЯНИЕ СУМЕДАЗОЛА НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ОВЕЦ 367

МЕХАНИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Альт Виктор Валентинович, Исакова Светлана Павловна. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ В АПК 372

Бахарев Геннадий Филиппович, Дролова Лидия Ивановна, Синицын Виктор Андреевич. ФЕРМЕРСКОЕ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ. 378

Богомолова Ирина Петровна, Василенко Ирина Николаевна, Костюкова Валерия Александровна. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 381

Бурлаков Юрий Владимирович, Чемоданов Сергей Иванович, Бурлакова Светлана Васильевна, Синицын Виктор Андреевич. МОЛОТИЛКА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАВОДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА 389

Илюшов Николай Яковлевич, Кондратьев Аркадий Александрович. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА БАРБОТИРОВАНИЯ НА ДЕЗИНФЕКЦИЮ ВОДЫ ОЗОНОМ 392

Рассомахин Геннадий Климентьевич, Яковлев Николай Степанович, Чернышов Александр Павлович, Черных Владимир Иванович, Строчилин Михаил Николаевич. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА АТАКИ ВИНТОВОГО КАТКА НА РАЗБРОС ПОЧВЫ 396

Чемоданов Сергей Иванович, Бурлаков Юрий Владимирович. СОСТАВ БУНКЕРНОГО ЗЕРНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УБОРОЧНОГО АГРЕГАТА 398

ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Васильева Валентина Тихоновна, Слепцова Татьяна Васильевна. ПЕРЕРАБОТКА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ТАБУННОГО КОНЕВОДСТВА ЯКУТИИ. 403

Голуб Ольга Валентиновна, Мотовилова Наталья Владимировна. РАЗРАБОТКА БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ ДЛЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ ИЗ СЛИВОК ПОВЫШЕННОЙ ЖИРНОСТИ 407

Орозобек кызы Керемет, Тарасова Светлана Петровна. АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ ПО ВОЗРАСТНЫМ КАТЕГОРИЯМ И РЕГИОНАМ 411

Сыябеков Болот, Тарасова Светлана Петровна. РАЗРАБОТКА СУТОЧНОГО РАЦИОНА СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ 415

Черкашина Наталья Игоревна, Романюк Дмитрий Сергеевич, Сильченко Дарья Викторовна, Серебряков Сергей Викторович, Шрубченко Лариса Федоровна. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУЗГИ ГРЕЧИХИ ДЛЯ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ 421

Ырысбек кызы Бермет, Смаилова Токтор, Баркыжокова Наргиза Султановна. ЧАКАН ИШКАНАДАГЫ ШАРАП ӨНДҮРҮҮНҮН БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ 425

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНДУСТРИИ

Беляева Екатерина Александровна, Богомолова Ирина Петровна, Беляев Евгений Владимирович. ВНЕДРЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 430

Елсаков Владимир Валериевич. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ЛИМИТИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ 434

Жешко А.А., Володкевич В.И., Шах А.В., Горбатовский А.В. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ МОДУЛЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ КОРМОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ 439

Сборник научных докладов
XXVII Международного научно-практического форума

«АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СНГ и BRICS»

(Бишкек, 27 сентября 2024 г.)

Электронное издание

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикаций

Файл подготовлен 25.06.2025 г. Формат 60 × 84 1/8.
Объем 56,75 печ. л. Тираж 000 экз. Заказ № 7.

Файл подготовлен в издательстве «Агронаука»
Сибирского федерального научного центра
агробиотехнологий Российской академии наук
630501, р.п. Краснообск, Новосибирский район,
Новосибирская область, здание СФНЦА РАН, ком. 456