

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 заттары толуктоого көмөктөшүүчү эрте жаздагы сидерат - ак горчицаны жашыл жер семирткич катары пайдалануунун 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 (ПУМ) 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 поживных сидератов (см. таблицу).

### Сравнительное накопление фитомассы сидерата горчицы белой

Сроки использования сидерата горчицы белой	Показатели фитомассы сидерата, кг/га			
	Всего фито-массы	из них		надземная масса
		Корневая масса слоя почвы, см		
		0-25	25-50	
Ранневесенние	7587,8	1976,8	281,4	5329,6
Поживные [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 соответственно) поживного 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 фитомассы горчицы белой проводилась во второй декаде мая путем распаивания на глубину 35 см, с использованием плуга с предплужником Lemken John в агрегате с трактором Deeg 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 становятся 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 предоставленную 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.-Алматы. 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. аспект. 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. ВНИИКС, Potato and vegetables, 2021.