

УДК: 631.412(575.2).

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ИХ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Орозакунова Роза Турсуновна (0000-0002-7279-8512)¹, Карабаев Нурудин Абылаевич (0000-0002-7204-7284)¹, Жалилова Гульназ Тажибаевна (0009-0007-6011-8587)²

¹Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан.

²Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, Бишкек, Кыргызстан.

Аннотация: Ухудшение агроэкологического состояния почв Кыргызстана связано со многими факторами. Наряду с климатическим фактором на рост и развитие растений, количество почвенной растительной биомассы, поступающей в почву и в дальнейшем на плодородие почвы влияют также агротехнологические приемы, проводимые местными фермерами. Изучается агроэкологическое состояние каштановых почв черноземов Иссык-Кульского региона с описанием морфологических характеристик, содержание гумуса, который является показателем плодородия почв, содержание питательных веществ, образование плужной подошвы почвы, а также не своевременное внедрение почвозащитной технологии на полях фермеров.

Ключевые слова: плодородие почв, каштановые почвы, черноземы, гумус, питательные элементы, орошаемое земледелие, почвенный профиль, обработка почв.

ЫСЫК-КӨЛ ОБЛУСУНЫН ТОПУРАКТАРЫНЫН АСЫЛДУУЛУГУН БААЛОО ЖАНА ЖАКШЫРТУУ ЖОЛДОРУ

Орозакунова Роза Турсуновна (0000-0002-7279-8512)¹, Карабаев Нурудин Абылаевич (0000-0002-7204-7284)¹, Жалилова Гульназ Тажибаевна (0009-0007-6011-8587)²

¹К.И.Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргызстан.

²И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети, Бишкек, Кыргызстан.

Аннотация: Кыргызстандын топурактарынын абалынын начарлашы көптөгөн факторлорго байланыштуу. Климаттык фактор менен катар өсүмдүктөрдүн өсүп-өнүгүшүнө, өсүмдүктөрдүн биомассасынын көлөмүнө жана андан ары кыртыштын асылдуулугуна жергиликтүү фермерлердин жүргүзгөн агротехнологиялык иш-чаралары да таасирин тийгизет. Асылдуулугу жогору болгон кара коңур жана кара топурактардын агроэкологиялык абалы, алардын морфологиялык белгилери, асылдуулуктун көрсөткүчү болгон гумустун төмөндөшү, азык элементтеринин камтылышы, кезинде оор агротехникалык жабдыктарды колдоонунун натыйжасында топурактардын астыңкы катмарларынын катууланып калышы, дыйкандардын жаңы агротехнологияларды колдонууда мезгилдин талабынан артта калуулары изилденет.

Өзөктүү сөздөр: топурактын асылдуулугу, кара коңур топурактар, кара топурактар, гумус, азык элементтер, сугат дыйканчылыгы, топурак профили, топурактарды иштетүү.

ASSESSMENT OF SOIL FERTILITY CONDITION IN THE ISSYK-KUL REGION AND WAYS FOR THEIR REGULATION

Orozakunova Roza Tursunovna (0000-0002-7279-8512)¹, Karabaev Nuridin Abylaevich (0000-0002-7204-7284)¹, Jalilova Gulnaz Tazhibaevna (0009-0007-6011-8587)²

¹ *Kyrgyz National Agrarian University named after. K.I. Skryabina, Bishkek, Kyrgyzstan.*

² *Kyrgyz State University named after. I. Arabaeva, Bishkek, Kyrgyzstan.*

Abstract: *The deterioration of the agroecological condition of soils in Kyrgyzstan is associated with many factors. Along with the climatic factor, the growth and development of plants, the amount of soil plant biomass entering the soil and subsequently the fertility of the soil are also influenced by agrotechnological practices carried out by local farmers. The agroecological state of chestnut soils and chernozems of the Issyk-Kul region is being studied with a description of the morphological characteristics, humus content, which is an indicator of soil fertility, nutrient content, the formation of a plow base of the soil, as well as the untimely introduction of soil protection technology on farmers' fields.*

Key words: *soil fertility, chestnut soils, chernozems, humus, nutrients, irrigated agriculture, soil profile, soil treatment.*

1. Введение

Несмотря на существенную роль, которую играет почва в жизни людей, во всем мире уменьшается площади земель сельскохозяйственных угодий, возрастает деградация почвенных ресурсов из-за неправильных методов управления, антропогенного и демографического давления, и это особенно заметно в развивающихся странах, в том числе в Кыргызстане. Негативные процессы происходят и в горно-долинные светло- и темно-каштановых почвах, черноземах Кыргызской Республики (КР), которые представляют наиболее плодородные почвы и площади их составляют 443 тыс. га или 22,2% общего земельного фонда страны [1].

Использование их в сельскохозяйственном производстве, особенно в орошаемом и богарном земледелии сопровождается изменениями показателей плодородия в негативную

сторону [2,3]. Утрата плодородия почв орошаемого земледелия создает угрозу продовольственной безопасности страны. Мы должны всегда помнить о том, что наша нынешняя и будущая продовольственная безопасность напрямую зависит от нашей способности и ответственности рационального и бережного отношения к почвенным ресурсам и в этом направлении в земледелии КР накопились много проблем.

Поэтому изучение изменений почвенных процессов при долгосрочном их использовании в орошаемом и богарном земледелии имеет теоретическое и практическое значение, что позволяет рекомендовать инновационных почво- и энергосберегающих технологий в сельскохозяйственное производство.

Прогнозирование и регулирование почвообразовательных процессов в регионе распространения вышеназванных почв, особенно актуально на орошаемых

и богарных пашнях Иссык-Кульского региона, которые представляют как важный регион производства зерна и картофеля. Это важно в период, когда сельское хозяйство КР требует кардинальной технической и технологической модернизации в сторону импорт замещения.

2. Объекты и методика исследования

Объектом исследования является горно-долинные светло - и темно-каштановые почвы и черноземы Иссык-Кульской области, используемые в орошаемом и богарном земледелии.

В Иссык-Кульской котловине основной массив горно-долинных светло - и темно-каштановых почв и черноземов расположены на покатой подгорной долине предгорий Кунгей и Тескей Ала-Тоо в пределах 1800-2700 м над уровнем моря [3].

Методика полевых и лабораторных исследований придерживались общепринятых в КР. Полевые работы были организованы в июне и октябре месяца 2020-2021 гг. в четырех (Иссык-Кульский, Тюпский, Ак-Суйский и Жеты-Огузский) районах Иссык-Кульской области. Для определения агроэкологического

состояния исследуемых почв были отобраны почвенные образцы с разрезов, закладываемых на этих почвах по категории землепользования, и описана морфология почвенных профилей.

В почвенной лаборатории были проведены аналитические работы по определению органического углерода на содержание гумуса, валовых форм фосфора и калия, подвижные формы фосфора и обменного калия, общего азота, рН почвенной среды, емкости поглощения, механического состава, объемного веса и т.д.) (табл.1,2).

3. Результаты исследования

Климат в Иссык-Кульской котловине мягко континентальный. Многолетняя средняя годовая температура воздуха по данным метеостанции Каракол равна 6оС, и за год выпадает около 579 мм атмосферных осадков и зимой сохраняется постоянный снежный покров.

Климатические условия благоприятны для возделывания зерновых и пропашных культур, и в советский период истории страны этот регион был главной хлебной нивой республики, особенно по выращиванию озимой пшеницы и основная



Рис.1. Полевые работы в Иссык-Кульской области (составлено авторами)

площадь их занимали на богаре.

Рельеф распространения вышеназванных почв приходится на приозерную и предгорно-адырную полого покатуя равнину.

Приводим морфологические описания горно-долинных каштановых почв Иссык-Кульского региона.

1. Джеты Огузский район, село Светлая Поляна. Поля - эспарцет 1 года.

Тип, подтип почвы: горно-долинные светло-каштановые почвы, орошаемые.

Разрез: почвенный профиль: В – 02-20г.

А пах. 0-23 см, светло-бурого цвета, мелкокомковатой структуры, обилие корней, средний суглинок, нижняя часть уплотнена, т.е. видно образования плужной подошвы, встречаются мелкие камни, хрящ.

Не вскипает от 10% соляной кислоты. Переход постепенный.

Цвет по таблице Манселла, 10YR Diagram: сухой -4/3, влажный – 3/3;

В 23-40 см, темно-бурого цвета, присутствие корней среднее, уплотнен вследствие образования антропогенной плужной подошвы, пылеватой структуры,

наличие камней. Не вскипает от 10% соляной кислоты. Переход постепенный.

Цвет по таблице Манселла, 10YR Diagram: сухой -4/4, влажный – 3/3;

ВС гор. Ниже 40 см, светлее предыдущего, менее плотный, корней мало, средний суглинок. Не вскипает от 10% соляной кислоты.

2. Тюпский район, село Михайловка. 1660 м над ур. м.

Тип, подтип почвы: горно-долинные светло-каштановые почвы

Разрез: почвенный профиль: В – 08-20г.

Поля – эспарцет первого года.

Апах. 0-15 см, светло-бурый, мелкокомковатой структуры, уплотнен, легкий суглинок, корней много.

Вскипает от HCl - бурно, среднеплотное сложение.

По таблице Манселла, 10YR Diagram, цвет при сухом осмотре - 5/3, при влажном - 4/3;

Аподпах. 15-30 см, плужная подошва, плотное сложение, светлее предыдущего, сильно вскипает от HCl, пылеватокомковатой структуры, корней мало. Цвет по таблице Манселла, 10YR Diagram, сухой



Рис. 2-3. Почвенные профили светло-каштановых почв и отбор почвенных образцов (составлено авторами)

- 5/4; влажный 4/3;

Гор. В 30-55 см. Светло-палевый, среднеплотное сложение, пылеватой структуры, легкий суглинок, корней нет, наличие кварца.

Цвет по таблице Манселла, 10YR Diagram, сухой - 5/4; влажный 4/4.

В настоящее время эксплуатация орошаемой пашни Кыргызской Республики основывается на максимальном использовании потенциального плодородия почв, и ведется с грубым нарушением научно-обоснованных рекомендуемых систем земледелия, что сопровождается падением уровня плодородия почв и снижением урожайности сельскохозяйственных культур. Так, многолетний вынос большого количества питательных веществ из почвы с урожаем агроценозов без их восполнения, привели к заметному снижению органического вещества почв и утраты ценных агрофизических и агрохимических свойств пашни.

Целинные горно-долинные темно-каштановые почвы и черноземы характеризуются большой мощностью почвенного профиля (0,8-1,2 м) и высоким

содержанием гумуса (табл. 1). Как видно из таблицы 1, почвы орошаемой и богарной пашни по сравнению целинными аналогами потеряли от 27,2 до 38,9 % гумуса, т.е. плодородия почвы.

Причем, гумус горно-долинных черноземов и темно-каштановых почв в основном состоит из гуминовых кислот, что характеризуется наиболее устойчивым по сравнению с фульвокислотой и лабильной формой органического вещества почвы [4].

Должны отметить, что некоторые хозяйства в этом регионе придерживаются основных агротехнологических приемов при выращивании зерновых, зернофуражных, пропашных культур и лекарственных трав по применению органических, органо-минеральных удобрений и показатели плодородия почв соответствуют параметрам данных почв по классификации и систематике почв Кыргызстан [5].

Как известно, рентабельность сельскохозяйственного производства в растениеводстве тесно связана с главным его ресурсом – почвой, а эффективность ее использования напрямую зависит от применяемых агротехнологий, где

Таблица 1 Содержание гумуса в горно-долинных темно-каштановых и черноземных почвах Тюпского района (составлено авторами)

№ разреза	Почва, место расположения	Глубина, см	Валов. гумус, %	Изменение гумуса пашни, в %
Разрез -11.	Горно-долинные черноземы, целина. Село Талды-Суу Тюпского района.	0-19	8,76	-
		25-35	5,10	
		47-57	3,60	
		70-80	2,40	
		95-105	1,85	
Разрез -10.	Горно-долинные черноземы малогумусные, пашня. Село Курменты Тюпского района.	0-15	5,35	-38,9%
		15-30	3,28	
		30-50	-	
Разрез -7.	Горно-долинные темно-каштановые почвы, целина. Пржевальский ГСУ.	0-15	4,78	-
		18-28	3,29	
		34 - 44	2,30	
		60-70	2,12	
Разрез –9.	Горно-долинные темно-каштановые почвы, пашня. с. Сары - Добо Тюпского района	0-15	3,48	-27,2%
		15-25	1,56	
		25-50	-	

Таблица 2. Показатели плодородия горно-долинных темно-каштановых почв Иссык-Кульской области (составлено авторами)

№	Наименование почвы и хозяйства	Глуб. см	pH	ЕС (ms/cm ²)	Нитрат азот мг/кг	Подвиж фосфор мг/кг	Обмен калий мг/кг	Гумус %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Горно-долинные темно-каштановые почвы, пашня. Тюпский район, с. Арал	0-30	7,16	0,467	10,17	22,0	340,0	5,72
2.	Горно-долинные темно-каштановые почвы, пашня. Ак-Суйский р-н, с. Тепке	0-25	7,88	0,544	7,44	11,0	500	4,47
3.	Горно-долинные темно-каштановые почвы, пашня. Ак-Суйский район с. Уч кайнар.	0-30	7,17	0,461	8,12	12,0	600,0	3,26

каждая модель орошаемого и богарного земледелия – это набор технологий и отдельных агротехнологических приемов.

4. Дискуссия

Изучаемые нами почвы обладая приемлемым гранулометрическим составом, структурой, составом поглощенных оснований, содержанием гумуса, вполне пригодны для внедрения минимализации обработки почв.

Здесь можно успешно внедрить комплексные почвообрабатывающие орудия и исключить переуплотнения почв, которые имеются в морфологических описаниях почвенных разрезов.

Так, после уборки клубней картофеля на полях будущей озимой пшеницы осенью можно применить нулевой обработки пашни и получить полноценный урожай, т.е. практиковать прямой посев семян пшеницы. Для борьбы с сорной растительностью при этом применить гербициды. Однако крестьянские хозяйства до сих пор не внедрили элементы минимализации обработки пашни, которая позволяют снизить энергетические и

трудовые затраты и поднять уровень рентабельности выращивания картофеля. Внедрение минимализации обработки почв положительно влияют на агрофизические и микробиологические свойства пашни.

Кроме того, образование антропогенной плужной подошвы в подпахотном слое пашни под влиянием многолетней мелкой вспашки диктует внедрения в аграрное производство агротехнических приемов, разрушающие этого плотного слоя почвы для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур [6]. Обычно для разрушения антропогенной плужной подошвы используют щелевателя-глубокорыхлителя, плоскореза, плуга Мальцева, которые разрыхляют пахотный слой на 35-40 см глубину. К сожалению, аграрные хозяйства региона пока не используют вышеназванный агротехнический прием. Ведь разрушение плотной антропогенной плужной подошвы улучшает питательный, воздушный, водный режимы почвы, повышает микробиологической активности и создают предпосылки глубокому проникновению ризосферы

агроценозов в нижние горизонты почв. Тем самым создаются предпосылки увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и повышения плодородия почв.

Основной причиной, сдерживающей широкое и качественное освоение ресурсосберегающих технологий, а также почвоуглубления (разрушение плужной подошвы) является отсутствие шлейфа машин и орудий.

Кроме того, в регионе исследований можно было широко использовать мульчирующей, консервирующей и иные обработки объединяющие различные по интенсивности и глубине технологии плоскорезной, чизельной обработок с сохранением на поверхности поля более 30% стерни и растительных остатков.

Ряд положительных преимуществ минимальной и нулевой технологий возделывания зерновых культур перед традиционной отвальной системой обработки почвы, включают оставление мульчирующего слоя из растительных остатков, который обеспечивает лучший водный режим почвы, защита почвы от водной и ветровой эрозии, положительный баланс гумуса в верхних горизонтах пашни, снижение удельных энергозатрат при более высокой и устойчивой продуктивности полей [7,8,9]. Эти технологии следует считать наиболее перспективными для изучаемых почв региона исследований.

Таким образом, изучаемые почвы по пригодности к минимализации обработки и прямого сева обладают приемлемыми физическими свойствами и в первую очередь степенью дренированности почвы, т.е. её устойчивость к уплотнению. Они имеют достаточной водоустойчивости почвенных агрегатов, глубиной пахотного слоя и склонности почв к фрагментации (растрескивание вследствие набухания и усадки глинистых минералов).

А также при использовании вышеназванных плодородных почв в земледелии и особенно при не соблюдении агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур происходят

следующие негативные изменения в плодородии пашни горно-долинных черноземов и темно-каштановых почв этого региона [10]:

- наблюдается снижение содержания гумуса, что является результатом быстрой минерализации послеуборочных растительных остатков, при малом их поступлении в почву при интенсивной механической обработке (обычная вспашка, боронование или дискование и т.д.) на фоне орошения.

- антропогенный процесс уменьшения гумуса пашни усугубляется особенно при игнорировании полей многолетних бобовых трав (люцерна и эспарцет), малым внесением органических удобрений, отсутствием озимых и пожнивных сидеральных культур и монокультурном возделывании картофеля и других пропашных культур, оставляющие малое количество послеуборочных растительных остатков.

5. Выводы

Проводимые нами научные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Для предотвращения дальнейшего снижения гумуса и стабилизации почвенных процессов, необходимо наибольшего возврата отчуждаемых с урожаем элементов питания в виде органических остатков растительности.

Систематическое применение органических удобрений, которое способствует улучшению биологических, физических и агрохимических свойств почв, повышению продуктивности и качества выращиваемой продукции.

При недостатке удобрений использовать посев сидеральных культур как основного средства повышения плодородия почв.

Минимальная обработка почв (поверхностная обработка) дисковыми агрегатами с последующим посевом зерновых или трав обычными сеялками.

Необходимость облесения полей

– многостороннее и положительное влияние лесных полос на плодородие почв (улучшается морфология, физика, структура почв, увеличивается содержание гумуса и т.д.)

Развитие земледелия по пути биологизации сокращает материальных, трудовых и энергетических затрат (использование местных, внутренних ресурсов, травосеяние, севооборот по экологическому принципу).

6.Использованная литература

1. Мамытов А.М. , Бобров В.П., Черноземы Средней Азии. Фрунзе, Илим, 1977, 126с.
2. Карабаев Н.А. Агрoхимико-экологические основы плодородия и продуктивности горных почв Кыргызстана/ Монография.-Бишкек, 2000, 92 с.
3. Орозакунова Р.Т., Воронов С.И. Биологическая продуктивность высшей растительности горных почв южного склона Кунгей Ала-Тоо. Исследования живой природы Кырг.НАН КР,Биолого-почв.инст. Вып.1-Бишкек-1997-68-72с.
4. Орозакунова Р.Т. Групповой состав гумуса горных почв центральной части южного склона Кунгей Ала-Тоо. Сб.научн. тр.КСХИ-Бишкек-1995-36-45с.
5. Орозакунова Р.Т., Байбагышов Э.М., Цайтц Ю. Охрана горно-долинных почв

Восточного Прииссыккуля Кыргызской Республики. Вестник Иссык-Кульского университета. Мат. междунар.научно-практ конф. Каракол 2019, №47, С.62-66

6. Аттокуров М.Т., Суяндуков У.А., Карабаев Н.А. Причины образования антропогенной плужной подошвы и ее негативное влияние/ Вестник ЖАГУ,2008, № 1

7. Искаков С.И., Карабаев Н.А. Перспективы применения безотвальной и минимальной обработки почв в Киргизии/ Информацион.лист. Кыргыз НИИНТИ. 1989. №27. -4 с

8. Кожеков Д.К.,Аширахманов Ш.А.,Мусабеков А.О., Карабаев Н.А. Изменение плодородия черноземных и темно-каштановых почв Тянь-Шаня при использовании их в земледелии/ Труды КНИИ почвоведения.-Фрунзе. 1985. №17, -с.3-12

9. Мамытканов С.А.Карабаев Н.А. Изменение плодородия пашни при ее интенсивном использовании юго-восточной части Прииссыккуля / Труды КАА. -Бишкек: 1999, с.220-221

10. Orozakunova R.T., Baibagyshov E.M. International Scientific Conference Eastern European Chernozems-140 years after V.Dokuchaev, 2-9 October 2019, Chisinau, Rerublik of Moldova, P 219-223