

*Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»
ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова»*

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

№ 3 (сентябрь) 2021

*Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»
ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова»*

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

№ 3 (сентябрь) 2021

Основан в 2007 г.

Выходит 4 раза в год

ISSN 1999-740X

Главный редактор

Б.У. Сулейменов

Редакционная коллегия:

*Ц. Абдувайли (КНР), М.А. Ибраева, С. Калдыбаев,
Р. Кизилкая (Турция), Ф.Е. Козыбаева, М.Г. Мустафаев (Азербайджан),
К.М. Пачикин (заместитель главного редактора), Э. Сальников (Сербия),
З.А. Туkenова (ответственный секретарь),
С.Н. Аbugалиева (компьютерная верстка)*

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики
Казахстан. Свидетельство о регистрации № 8457 ЭК от 18.06.2007 и
перерегистрации № 9898-Ж от 11.02.2009 г.

E-mail: kz.soilscience@gmail.com

Адрес редакции: 050060, Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В

СОДЕРЖАНИЕ

Плодородие почв	
М.А. Ибраева Плодородие рисово-болотных почв Акдалинского массива орошения (на примере АФ «Бырлык»), часть 2.....	5
Засоление и мелиорация почв	
С.П. Махмаджанов, А.М. Тагаев Интенсивные методы улучшения мелиоративного состояние орошаемых земель Туркестанской области.....	17
А.М. Тагаев, С.П. Махмаджанов Агромелиорация: окультуривание сероземных почв.....	24
Агрохимия	
R. KH. Islamzada Influence of sowing rates and fertilizers on the dynamics of the content of phosphorus and potassium in the soil, depending on the development phases of winter barley on light-chestnut soils in the conditions of bogara.....	30
T.A. Islamzade Influence of processing factors on structural elements of rice yield.....	39
Г.Б. Кайсанова, Т. Ураимов, С.К. Камилов, Б.У. Сулейменов Влияние гуминового удобрения Тумат на урожайность озимой пшеницы.....	47
Е.В. Мамыкин, В.М. Филонов, Я.П. Наздрачёв, П.Е. Назарова Эффективность применения минеральных удобрений под яровую мягкую пшеницу при традиционном земледелии.....	55
Юбилей	
Сулейменов Бейбут Уалиханович	65
Некролог	
Елешев Рахимжан Елешевич	67
Жамалбеков Есбол Усимбекович	69
Правила для авторов	70

CONTENT

Soil fertility	
M. A. Ibraeva Fertility of rice-sweet soils of the Akdala irrigation mass (on the example of AF "Byrlyk"), part 2	5
Salinization and soil reclamation	
S.P. Makhmadzhanov, A.M. Tagaev Intensive methods of improving land reclamation condition of irrigated lands in Turkestan region	17
A.M. Tagaev S.P. Makhmadzhanov Agromelioration: cultivation of sierozem soils.....	24
Agrochemistry	
R. KH. Islamzada Influence of sowing rates and fertilizers on the dynamics of the content of phosphorus and potassium in the soil, depending on the development phases of winter barley on light-chestnut soils in the conditions of bogara	30
T.A. Islamzade Influence of processing factors on structural elements of rice yield	39
G. Kaysanova, T. Uraimov, K. Komilov, B. Suleimenov Influence of humic fertilizer Tumat on winter wheat yield.....	47
E.V. Mamykin, V.M. Filonov, Ya.P. Nazdrachev, P.E. Nazarova Efficiency of mineral fertilizers on soft spring wheat at zero-tillage	55
Anniversary	
Suleimenov Beibut Ualikhanovich	65
Necrology	
Eleshev Rakhimzhan Yeleshevich	67
Zhamalbekov Esbol Usimbekovich	69
Guidelines for authors	70

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.29

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_5

М.А.Ибраева¹ПЛОДОРОДИЕ РИСОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ АКДАЛИНСКОГО МАССИВА
ОРОШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АФ «БЫРЛЫК»), ЧАСТЬ 2

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, Казахстан,
e-mail: ibraevamar@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований, проведённые на тяжелосуглинистых рисово-болотных почвах Акдалинского массива орошения. Установлено, что больше гумуса общего и водорастворимого содержалось в тяжёлых почвах, чем в лёгких. При этом выявлено, что на рисово-болотных почвах тяжёлого механического состава по пласту и обороту пласта люцерны накапливалось наибольшее количество гумуса во все годы ротации. Содержание гумуса осенью увеличилось по сравнению с исходной почвой (весной) более чем в 3 раза. Количество гумуса водорастворимого также изменялось по фазам вегетации риса, увеличивалось в конце сезона. Содержание последнего было выше в тяжёлых почвах, чем в лёгких. Совершенно иная картина по фазам вегетации риса наблюдается по содержанию азота легкогидролизуемого, количество которого в конце сезона ниже, чем в начале во всех почвах. При этом наибольшее количество азота гидролизуемого содержалось в тяжёлых почвах по обороту пласта люцерны: 116 мг/кг в слое 0 - 24 см и 109 мг/кг в слое 24 - 80 см. К концу сезона эти показатели снизились почти вдвое до 86 мг/кг и 50,4 мг/кг соответственно. В тяжёлых почвах содержание азота и гумуса выше в связи с более благоприятными условиями гумусообразования в них и закрепления основной массы гумусовых веществ с кальцием и глинистыми минералами, что соответствует результатам, полученными учёными, приведёнными в обзоре литературы. Сравнительная характеристика содержания азота по годам показывает, что его количество остаётся стабильным, резких изменений в сторону увеличения или уменьшения не происходит. Таким образом, содержание общего и водорастворимого гумуса, общего и легкогидролизуемого азота больше в тяжёлых почвах, чем в лёгких: 1,34 %; 0,004 %; 0,125 %; 88,0 мг/кг соответственно. Общего гумуса содержалось больше всего в вариантах, где предшественником был оборот пласта люцерны 1,5 %. В вариантах, где предшественником был пласт люцерны, более благоприятными были также почвы тяжёлого механического состава.

Ключевые слова: тяжелосуглинистые рисово-болотные почвы, общий и водорастворимый гумус, общий и легкогидролизуемый азот, разрезы.

ВВЕДЕНИЕ

Достичь стабильного роста урожайности сельскохозяйственных культур можно только путем повышения производительности земель и эффективного её использования. В системе сельского хозяйства одной из наиболее актуальных задач на данный момент является рациональное и эффективное использование природных ресурсов, восстановление и повышение плодородия почв, что является основой устойчивого развития сельского хозяйства. Составляющие элементы

почвы находятся в тесной взаимосвязи между собой. Неблагоприятный механический состав почвы, недостаток в ней питательных веществ не позволяет развиваться различным почвенным организмам, обеспечивающим постоянное обогащение почвы гумусом. Снижение содержания гумуса в почвах ведет к общей минерализации почвы и, соответственно, снижению плодородия [1].

Известно, что суглинистая почва — самый подходящий вид почвы для выращивания сельскохозяйственных

культур. Легко обрабатывается, содержит большой процент питательных веществ, имеет высокие показатели воздухо- и водопроводимости, способна не только сохранять влагу, но и равномерно распределять ее по толще горизонта, хорошо удерживает тепло. Гранулометрический состав почвы является важной характеристикой, необходимой для определения производственной ценности почвы, ее плодородия, способов обработки и т.д. От гранулометрического состава почвы зависят почти все физические и физико-механические свойства почвы: влагоемкость, водопроницаемость, порозность, воздушный и тепловой режимы, водоподъемная сила и др. Гранулометрический состав почв оказывает большое влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв. От гранулометрического состава почв и почвообразующих пород в значительной степени зависит интенсивность многих почвообразовательных процессов, связанных с превращением, перемещением и накоплением органических и минеральных соединений в почве. В результате в одних и тех же природных условиях на породах разного гранулометрического состава формируются почвы с неодинаковыми свойствами [2].

Полученные нами данные, приведенные ниже в соответствующей главе также подтвердили лучшие свойства почв тяжёлого гранулометрического состава при выращивании риса.

Минеральная матрица рисовых почв зависит от мелиоративного состояния и гранулометрического их состава. На низких чеках лугово-болотных почв, более тяжелых по гранулометрическому составу, общая кислотность минеральной матрицы составляет 51-53 мкмоль $\text{NH}_3/\text{г}$, на высоких чеках более легких лугово-черноземных почв 34-45 мкмоль $\text{NH}_3/\text{г}$. В почве повышений, с менее кислой

матрицей, увеличивается содержание Fe^{3+} и снижается количество Fe^{2+} . Обратная закономерность обнаружена в почве понижений с более выраженными кислотными свойствами матрицы. Установлена пропорциональная связь между содержанием гумуса с кислотными свойствами минеральной матрицы. Наибольший урожай риса формируется на лугово-черноземных почвах с менее кислой минеральной матрицей [3].

К типу рисовых относятся все почвы, используемые в рисовом севообороте. Специфические условия и происходящие в этих почвах процессы связаны с культурой риса. Главная особенность рисовых почв – их водный и воздушный режим. В теплый период года, с мая по сентябрь, на рисовых полях искусственно создается болотный режим. В условиях затопления в почве окислительные процессы из-за недостатка кислорода сменяются восстановительными [4]. Искусственный болотный режим трансформирует один из главных диагностических признаков почв – состав гумуса: в лугово-черноземных и луговых почвах – это выражается в увеличении доли фульватов в составе гумуса и сокращении доли гуматов; в болотных почвах происходит обратный процесс. В зависимости от исходного генезиса почв, процесс формирования типичных рисовых почв довольно длителен от 30-40 лет для болотных и лугово-болотных почв до 100-150 лет для лугово-черноземных почв [5]. В почвах гидроморфного генезиса, сформировавшихся на аллювиальных отложениях, при длительном использовании под рис наблюдается существенное утяжеление гранулометрического состава – возрастает доля илистой фракции. Ведущей причиной этого процесса является принос в почву илистых частиц с поливной водой. Но не исключено некоторое изменение

минералогического состава почвогрунтов вследствие внутрипочвенных процессов и появления минералов монтмориллонитовой группы.

При выращивании риса в почве происходит ряд изменений, характерных только для рисового поля. Установлено, что в результате многолетнего использования почв для возделывания риса происходят принципиально важные изменения их микроморфологического строения; губчатое строение микроструктур трансформируется в фрагментарное, слитое и фрагментарное массивное; [6].

Почвы под рисовыми полями играют важнейшую роль в сельском хозяйстве стран Юго-Восточной Азии, так как именно на них производят пищу для четверти всего человечества. Результаты исследования были представлены в журнале *European Journal of Soil Biology* [7].

Плодородие почв очень сильно зависит от количества и качества органического вещества. Это регулируется тем, какие растения произрастают на почве и в каком количестве остаются растительные остатки после уборки урожая. Эти вопросы относительно хорошо изучены на примере незатопляемых почв. В экономике Китая и других стран Юго-Восточной Азии, где важнейшую роль играют рисовые поля, которые каждый год затопляются как минимум на несколько месяцев. Там процессы поступления и трансформации углерода идут с другими скоростями и с другими веществами. «Люди дышат легкими, а рыбы — жабрами. Это наиболее простая и точная аналогия, показывающая различие между двумя типами почв: незатопляемыми и затопляемыми. Исследований процессов в затопляемых почвах очень мало, а механизмы происходящих там процессов практически отсутствуют», — отметил соавтор статьи Яков Кузяков

[7]. Во время роста корни растения выделяют в почву много легкодоступных для микроорганизмов органических веществ. Эти корневые выделения становятся пищей для микроорганизмов, которые, в свою очередь, минерализуют органические вещества и делают питательные элементы для растений. Чтобы изучить влияние корневых выделений растений на микроорганизмы, ученые из Китая, России и Германии вносили в почвы три группы веществ: глюкозу, щавелевую и уксусную кислоты. Эти вещества выделяются корнями большинства растений в значительных количествах. Исследователи изучали, как быстро эти аналоги корневых выделений разлагаются в незатопляемых почвах и в затопляемых, и как они стимулируют активность микроорганизмов.

Выяснилось, что количество микроорганизмов в затопляемых почвах больше. Это означает, что рисовые поля медленнее используют корневые выделения растений. Также оказалось, что углерод остается в затопляемых почвах на более долгий срок, что влияет на его длительное накопление и плодородие. Соответственно, увеличивается активность микроорганизмов и скорость разложения органического вещества. Это ускоряет минерализацию питательных веществ: азота, фосфора, серы, и они становятся доступными для растений. В почве рисовых полей питательные вещества медленнее перерабатываются [7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются рисово-болотные почвы тяжёлого механического состава АФ «Бырлык», расположенного в Балхашском районе Алматинской области. Основное производственное направление хозяйства растениеводческое. Основная ведущая культура – рис. Описание

объектов исследования подробно приведено в предыдущей статье [8].

Территория хозяйства расположена в пределах хорошо обособленного геоморфологического района - древней Акдала-Баканасской дельты, который является частью крупного геоморфологического региона – Балхаш-Алакульской впадины, или Южного Прибалхашья [8].

Территория обследуемого хозяйства входит в состав почвенного района под названием Баканасский. древняя дельта р. Или - это обширная равнина с абсолютными отметками от 340 до 400 м, очень полого опускающаяся к северу оз. Балхаш. Равнинность нарушена лишь грядами и буграми песков [8].

Почвенный покров разнообразен. Преобладают такыровидные, частью солонцевато-солончаковатые почвы; по депрессиям - такыры. Большое распространение имеют солончаки [9].

Почвенный покров данного хозяйства до освоения под рис был представлен в основном такыровидными почвами различной степени засоления. Эти почвы обладали низким содержанием гумуса, не превышающего 1,0-1,2 %. По механическому составу данные почвы очень пестрослоистые у них наблюдается большое непостоянство, резкая смена механического состава по отдельным горизонтам.

В настоящее время данные почвы под влиянием культуры риса трансформировались в рисово-болотные почвы [8].

В рисово-болотных почвах процессы почвообразования идут очень интенсивно, также данные почвы характеризуются довольно высоким темпом мобилизационных и миграционных процессов. В связи с этим мониторинг за уровнем плодородия рисовых почв должно вестись регулярно и с более широким спектром определяемых свойств.

Работы проводились на тяжело-суглинистых почвах данного хозяйства.

Методы исследования общепринятые в почвоведении.

В отобранных пробах почв проводилось определение:

а) гумус по методу Тюрина И. В., ГОСТ 26213-91 [10], на атомно-абсорбционном спектрометре Specord-210PLUS;

б) азот на отгонном аппарате титрованием;

б) подвижных соединений фосфора и обменного калия по методу Мачигина, (ЦИНАО) [11] на атомно-абсорбционном спектрометре Specord-210PLUS.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки почвенных процессов, происходящих на тяжелых и лёгких почвах в освоенных севооборотах АФ «Бырлык» были заложены балансовые участки. В данной статье приводятся результаты, полученные по изучению различных форм гумуса и азота 2-го балансового участка с тяжело-суглинистыми почвами.

Была исследована сезонная динамика гумуса общего и водорастворимого, азота общего и легкогидролизуемого.

Ниже приводятся описания разрезов, химические и физико-химические свойства почв второго балансового участка.

Разрез № 2 заложен в 6-м севообороте, поле № 5, К-6.

0–27 см – тёмно-серый цвет, средний суглинок, комковатой структуры, рыхлый, влажный, густо пронизан мелкими корнями риса, встречаются полуразложившиеся растительные остатки. Переход к следующему горизонту по цвету ясный.

27–69 см – светло-серого цвета средний суглинок, бесструктурный, плотный, влажный, пронизан мелкими

корнями, реже встречаются полу-разложившиеся стерня и корни. Переход по цвету постепенный.

69 – 114 см – светло-серого цвета средний суглинок с белесыми карбонатными пятнами, уплотнённый, влажный, в верхней части горизонта редко встречаются мелкие корешки. Переход постепенный (по цвету).

114 – 155 см – погребённый гумусовый горизонт с разложившимися растительными остатками, лёгкий суглинок.

Рисово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Разрез № 4 заложен в 6-м севообороте, 3-ья бригада, КО-1, пласт люцерны.

0 – 24 см – тёмно-серого цвета, тяжёлый суглинок, мелкокомковатой структуры, рыхлый, влажный, густо пронизан мелкими корешками, часто встречаются запаханные надземные части люцерны. Переход к следующему горизонту ясен по плотности.

24 – 54 см – серого цвета тяжёлый суглинок, уплотнённый, глыбистой структуры, влажный, густо пронизан мелкими корешками. Переход постепенный.

54 -102 см – светло-серого цвета тяжёлый суглинок, более плотный, чем предыдущий горизонт, бесструктурный, влажный, встречаются единичные стержневые корни люцерны. в нижней части горизонта встречаются ржавые прокрашивания, скопление карбонатов в виде белесых пятен. Переход к следующему горизонту ясен по плотности.

102 – 148 см – тёмно-серого цвета лёгкий суглинок, бесструктурный, влажный, интенсивные ржавые прокрашивания, встречается множество тёмных пятен в виде точек, продукты восстановленных процессов.

Рисово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Разрез № 6 заложен в 5-м севообороте. Оборот пласта люцерны.

0 - 24 см – тёмно-серого цвета тяжёлый суглинок, комковатой структуры, влажный, рыхлый, густо пронизан мелкими корешками. Переход к следующему горизонту ясен по плотности.

24 – 60 см светло-серого цвета тяжёлый суглинок, уплотнённый, влажный, глыбистой структуры, пронизан редкими мелкими корешками. Переход к следующему горизонту ясен по цвету.

60 – 80 см белесоватого цвета глина, влажная, бесструктурная, пронизан единичными мелкими корнями. Переход ясен по цвету.

Рисово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Данные по чередованию культур 2-го балансового участка приведены в таблице 1.

Почвы данного балансового участка (таблица 2) более богаты гумусом и азотом по сравнению с почвами первого участка (лёгкие почвы). В пахотном горизонте гумуса содержится от 0,9 до 1,5 %. По содержанию легкогидролизуемого азота относятся к средне- (разрез 2) и высокообеспеченным (разрез 6).

Распределение CO_2 карбонатов в противоположность к почвам первого балансового участка с глубиной увеличивается и достигает величины 15-20 % (разрез 6). Реакция почвенного раствора щелочная. По содержанию подвижных форм фосфора и калия относятся к высоко и средне-обеспеченным.

В составе поглощённых оснований преобладает Ca и Mg, в значительном количестве присутствует Na.

Таблица 1 - Чередование культур по 2-му балансовому участку (второй мелиоративной группы)

№ балансового участка, почвы	№ разреза	1-ый год ротации		2-ой год ротации		3-ий год ротации		4-ый год ротации	
		Предшественник	Культура	Предшественник	Культура	Предшественник	Культура	Предшественник	Культура
2, рисово-болотные тяжёлые почвы	2	Рисовице	Люцерна под покровом ячменя	-	Люцерна 2-го года жизни	Пласт люцерны	Рис	Оборот пласта люцерны	Рис
	4	Пласт люцерны	Рис	Оборот пласта люцерны	Рис	Рисовице	Люцерна под покровом ячменя	-	Люцерна 2-го года жизни
	6	Оборот пласта люцерны	Рис	Рисовице	Люцерна под покровом ячменя	Пласт люцерны	Кукуруза	Сидеральный пар	Рис

Таблица 2 - Химические и физико-химические свойства почв второго балансового участка (второй мелиоративной группы)

№ разреза	Глубина взятия образцов, см	Гумус, %		Азот		pH	CO ₂ карбонатов	P ₂ O ₅		K ₂ O		ППК, мг-экв/100 г почвы	
		Общий	Водорастворимый	Общий, %	Легкогидролизуемый, мг/кг			Валовый	Подвижный	Валовый	Подвижный	Ca	Mg
2	0-27	0,9	0,02	0,037	72,8	8,55	6,69	0,18	35,0	1,92	205,1	7,5	5,5
	27-48	0,5		0,027	81,2	8,86	8,92	0,26	16,0	2,01	123,6	6,0	7,0
	48-69			0,009	81,2	8,91	9,77	-	-	-	-	6,5	6,5
4	0-24	1,1	0,03	0,056	79,8	8,45	8,94	0,18	14,0	1,83	236,0	4,05	4,5
	24-54			0,140	84,0	8,86	12,07	0,16	32,0	1,83	207,9	-	-
	0-24	1,5	0,004	0,125	116,0	8,42	13,72	0,17	36,0	1,67	140,5	8,5	4,5
6	24-60	0,5	0,001	0,100	108,1	8,75	15,32	0,17	34,0	1,67	179,8	7,0	7,5
	60-80	0,9	0,001	0,100	110,4	8,85	20,89	0,10	32,0	1,41	157,4	-	-

Для получения высоких урожаев риса и сопутствующих ему в севообороте культур (ячмень, люцерна и др.) необходимо обогащение их органическим веществом, в первую очередь, и внесение минеральных удобрений. Кроме традиционного внесения навоза необходимо практиковать посевы сидеральных культур, измельчение и обратное внесение в почву соломы риса, ячменя и других культур, т.е. необходимо создать бездефицитный баланс органического вещества.

Как отмечалось выше, среди факторов плодородия важное значение принадлежит органическому веществу почвы. В многочисленных исследованиях показано комплексное воздействие гумуса на агрономические свойства пахотных почв. Гумус является не только универсальной системой, регулирующей почти все факторы развития почвенного профиля и роста плодородия, но и играет значительную роль, как основного источника элементов питания растений.

Таблица 3 - Динамика содержания общего гумуса, %*

Номера разрезов	Почвы	1-ый год ротации		2-ой год ротации		3-ий год ротации	4-ый год ротации
		весна	осень	весна	осень	весна	весна
2	Рисово-болотные тяжелосуглинистые	0,9	1,7	1,11	3,18	1,3	1,2
4		1,1	1,6	0,92	2,62	1,37	0,97
6		1,5	2,15	1,34	3,26	1,38	1,43
*Предшественники и культуры севооборота приведены в объекте исследования (таблица 1)							

Из таблицы 3 видно, что содержание общего гумуса отличается в зависимости от срока отбора почвенных образцов и от предшественника. К концу сезона, т.е. осенью количество общего и водорастворимого гумуса в почвах 2 разреза возросло в 2 раза и равнялось 1,7 %, а водорастворимого – 0,004 % соответственно. Такая закономерность, связанная со сроком отбора образцов с некоторыми колебаниями характерна для всех почв, во всех культурах севооборота, т.е. к концу сезона количество гумуса увеличивается. Исключение составляют почвы с предшественником оборот пласта люцерны, где разница в содержании гумуса в начале и в конце сезона небольшая. Общего гумуса содержалось больше всего на вариантах, где

предшественником был оборот пласта люцерны - 1,5 %. В вариантах же, где предшественник пласта люцерны более благоприятными были почвы тяжёлого механического состава. Это характерно и для вариантов, где предшественник оборот пласта. Осенью наибольшее количество гумуса накапливалось в первый год ротации в вариантах на тяжёлых по гранулометрическому составу почвах. Такая же закономерность сохраняется и осенью следующего года. Содержание гумуса в этот период увеличилось по сравнению с исходной почвой (весной) более чем в 3 раза.

Количество гумуса водорастворимого (таблица 4) также изменялось по фазам вегетации риса, увеличивалось в конце сезона. Содержание последнего было также выше в тяжёлых почвах, чем в лёгких.

Таблица 4 - Динамика содержания водорастворимого гумуса, %*

Номера разрезов	Почвы	1-ый год ротации		2-ой год ротации		3-ий год ротации	4-ый год ротации
		весна	осень	весна	осень	весна	весна
2	Рисово-болотные тяжелосуглинистые	0,002	0,004	0,004	0,006	0,008	0,011
4		0,003	0,005	0,002	0,005	0,007	0,011
6		0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,03
*Предшественники и культуры севооборота приведены в объекте исследовании (таблица 1)							

Таким образом, гумус, накопившийся к осени первого года ротации к весне следующего года, резко снижается за исключением люцерны под покровом. Осенью этого года содержание гумуса намного увеличивается и становится почти в 2 раза выше, чем осенью прошлого года по всем вариантам, на всех типах почв. Весной третьего года его содержание на всех вариантах снизилось по сравнению с осенью предыдущего года. Весной четвёртого года ротации на всех почвах, кроме разреза № 6 второго балансового участка, количество гумуса снизилось по сравнению с весной предыдущего года. Каждый год в перезимовавших почвах, т.е. весной количество гумуса снижалось.

Данные, полученные по изменению количества гумуса в течение ряда лет по полям севооборота АО «Бырлык» показывают, что севооборот, применяемый в этом хозяйстве способствует накоплению органических веществ и его стабилизации, хотя наблюдается потеря его весной. Исходя из этого необходимо дальнейшее изучение гумуса и нахождение путей его стабилизации.

Совершенно иная картина по фазам вегетации риса наблюдается по содержанию азота легкогидролизуемого, количество которого в конце сезона ниже, чем в начале во всех почвах (таблица 5).

Таблица 5 - Динамика содержания различных форм азота

Раз-резы	Почвы	Общий азот, %				Легкогидролизуемый азот, мг/кг			
		1-ый год ротации		2-ой год ротации		1-ый год ротации		2-ой год ротации	
		весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
2	Рисово-болотные тяжелосуглинистые	0,037	0,075	0,056	0,056	72,8	53,2	105,7	79,1
4		-	-	0,056	0,050	-	-	100,8	84,0
6		0,125	0,075	0,077	0,059	116,0	83,0	185,5	96,0

При этом наибольшее количество азота гидролизуемого содержалось в тяжёлых почвах по обороту пласта люцерны: 116 мг/кг в слое 0-24 см и 109 мг/кг в слое 24-80 см. К концу сезона эти показатели снизились почти вдвое до 86 мг/кг и 50,4 мг/кг соответственно. Количество легкогид-

ролизуемого азота весной 3-его года ротации было намного выше, чем осенью прошлого года, т.е. за зиму его количество удвоилось.

Весной наибольшее количество азота содержалось в варианте «люцерна под покровом пшеницы». Осенью содержание азота во всех вариантах

оставалось почти неизменным, за исключением варианта, о котором речь шла выше. На вариантах, где рис выращивается второй год (рисовище) содержание общего азота уменьшилось почти вдвое.

В рисово-болотных тяжелосуглинистых почвах с этой же культурой в 0–27 см слое общего азота содержалось в начале сезона также 0,037 %, в конце – 0,075 %; в слое 27–48 см возросло с 0,027 % до 0,055 %, а в горизонте 48–69 см с 0,009 % увеличилось до 0,040 %, т.е. здесь та же тенденция к увеличению, что и у гумуса.

В тяжелосуглинистых почвах с оборотом пласта люцерны весной содержалось наибольшее количество общего азота – 0,125 %, которое в отличие от других почв снизилось и составило 0,075 % в конце сезона. Это связано с тем, что почва находилась под затоплением всё лето и произошло вымывание водорастворимых гумуса и азота. Несмотря на это, как показывают данные, в этой почве общего азота в конце сезона было столько же, а иногда и больше, чем в других почвах.

Таким образом, больше гумуса общего и водорастворимого содержалось в тяжёлых почвах, чем в лёгких, по обороту пласта люцерны, чем по пласту. Это также характерно и для азота общего и легкогидролизующего.

В тяжёлых почвах содержание азота и гумуса выше в связи с более благоприятными условиями гумусообразования в них и закрепления основной массы гумусовых веществ с кальцием и глинистыми минералами, что соответствует результатам, полученным учёными, приведённым в обзоре литературы выше.

Сравнительная характеристика содержания азота по годам показывает, что его количество остаётся стабильным, резких изменений в сторону увеличения или уменьшения не происходит.

Определение общего и водорастворимого гумуса, общего и легкогидролизующего азота показало, что их содержание больше в тяжёлых почвах, чем в лёгких: 1,34 %; 0,004 %; 0,125 %; 88,0 мг/кг соответственно. Общего гумуса содержалось больше всего в вариантах, где предшественником был оборот пласта люцерны 1,5 %. В вариантах, где предшественником был пласт люцерны, более благоприятными были почвы тяжёлого гранулометрического состава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При использовании тяжелосуглинистых рисово-болотных почв под монокультуру риса минеральная матрица теряет свои естественные свойства, несмотря на высокую дисперсность, обусловленную тяжелым гранулометрическим составом. Но при соблюдении научно-обоснованной системы рисового севооборота трансформация минеральной матрицы этой почвы выражена слабее. Но при бессменном выращивании риса могут произойти изменения химических свойств минеральной матрицы данных почв.

Таким образом, исследования, проведённые в тяжелосуглинистых рисово-болотных почвах Акдалинского массива орошения, показали, что севооборот, применяемый в АФ «Бырлык» в основном, способствует поддержанию естественного плодородия данных почв.

Оптимальный уровень плодородия той или иной почвы, как известно, определяется таким сочетанием её основных свойств и показателей, при котором могут быть наиболее полно использованы все жизненно важные для растений факторы и реализованы возможности выращиваемых сельскохозяйственных культур. Как показали наши исследования, чтобы достичь такого сочетания свойств и пока-

зателей, одного соблюдения чередования культур по полям севооборота мало. Необходимо проводить ряд агротехнических и других мероприятий, способствующих достижению близких к оптимальному для растений риса содержанию в них подвижных

соединений азота. Значительное внимание необходимо уделить повышению важнейшего показателя потенциального плодородия почв – содержанию в них гумуса с помощью различных способов и приёмов регулирования её плодородия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Савина С.А. Плодородие почв. Гранулометрический (механический) состав почвообразующих пород и почв [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ecospace.ru>, свободный.

2 Экология. Справочник. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://ru-ecology.info> > term свободный.

3 Zubkova T.A., Gutorova O.A., Sheudghen A.H. Matrix organization of soils of rice agrolandscapes//Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru>, свободный.

4 Белюченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология). Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 356 с.

5 Бочко Т.Ф. Влияние минеральных и органических удобрений на фракционный состав гумуса лугово-чернозёмной почвы при возделывании риса: автореферат диссертации на соискание канд. биол. наук 06.01.04./ – М., 1993. – 22 с.

6 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.cyberleninka.ru/>, свободный.

7 Pochva risovyh polej [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://indicator.ru>, свободный

8 Ибраева М.А. Плодородие рисово-болотных почв Акдалинского массива орошения (на примере АФ «Бырлык»)// Почвоведение и агрохимия. – 2021. - № 2. – С. 5–19.

9 Почвенная карта Алматинской области. Масштаб 1:300000, 10 листов, - Алма-Ата, 1958.

10 ГОСТ 26213-91, определение гумуса по Тюрину.

11 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. – Москва: Изд-во МГУ, 1977. - 489 с.

REFERENCES

1 Savina S.A. Plodorodiye pochv. Granulometrichesky (mekhanichesky) so-stav pochvoobrazuyushchikh porod i pochv [Elektronny resurs] - Rezhim dostupa: <https://ecospace.ru>, svobodny.

2 Ekologiya. Spravochnik. [Elektronny resurs]: - Rezhim dostupa: <https://ru-ecology.info> > term svobodny.

3 Zubkova T.A., Gutorova O.A., Sheudghen A.H. Matrix organization of soils of rice agrolandscapes//Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. [Elektronny resurs] - Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru>, svobodny.

4 Belyuchenko I.S. Ekologiya Krasnodarskogo kraya (Regionalnaya ekologiya). Uchebnoye posobiye. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – 356 s.

5 Bochko T.F. Vliyaniye mineralnykh i organicheskikh udobreniy na fraktsi-onny sostav gumusa lugovo-chnozomnoy pochvy pri vozdeystvii risa: avtoreferat dissertatsii na soiskaniye kand. biol. nauk 06.01.04./ – M., 1993. – 22 s.

6 [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <https://www.cyberleninka.ru/>, svobodny.

7 Pochva risovykh polej [Elektronnyy resurs]: - Rezhim dostupa: <https://indicator.ru>», svobodny

8 Ibrayeva M.A. Plodorodiye risovo-bolotnykh pochv Akdalinskogo massiva oroshe-niya (na primere AF «Byrlyk»)// Pochvovedeniye i agrokhiymiya. – 2021. - № 2. – S. 5–19.

9 Pochvennaya karta Almatinskoy oblasti. Masshtab 1:300000, 10 listov, - Alma-Ata, 1958.

10 GOST 26213-91, opredeleniye gumusa po Tyurinu.

11 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – Moskva: Izd-vo MGU, 1977. - 489 s.

ТҮЙІН

М.А. Ибраева¹

АҚДАЛА СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫНЫҢ КҮРІШСАЗДЫ ТОПЫРАҒЫНЫҢ ҚҰНАРЛЫҒЫ
(«БЫРЛЫК» АҚ МЫСАЛЫНДА) 2- ШІ БӨЛІМІ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: ibraevamar@mail.ru

Мақалада Ақдала суармалы алқабының ауыр сазды күрішті батпақты-топырақтарында жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Ауыр топырақта жеңіл топыраққа қарағанда жалпы және суда еритін қарашірік мөлшерінің көп екендігі анықталды. Сонымен қатар, ауыр механикалық құрамдағы күрішті-батпақты топырақтар қабаты мен жоңышқа қабатының айналымы бойынша айналымының барлық жылдарында қарашіріктің көп мөлшері жиналғаны анықталды. Қарашіріктің мөлшері бастапқы топырақпен салыстырғанда (көктемде) күзде 3 есе өсті. Суда еритін қарашіріктің мөлшері де күріш өсімдіктерінің фазаларында әр түрлі болды және маусымның соңында өсті. Сондай-ақ, соңғысының мөлшері де жеңіл топыраққа қарағанда ауыр топырақтарда жоғары болды. Жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері бойынша, күріш өсімдіктерінің фазаларында мүлде басқа көрінісі байқалады, оның мөлшері барлық топырақтарда маусымның соңында көктемге қарағанда төмен болды. Сонымен қатар жоңышқа қабатының айналымы бойынша ауыр топырақта жеңіл ыдырайтын азоттың ең көп мөлшері болды: 0-24 см қабатта 116 мг/кг және 24-80 см қабатта 109 мг/кг. Ал маусымның соңына қарай бұл көрсеткіштер екі есеге, сәйкесінше 86 мг/кг және 50,4 мг/кг дейін азайды. Ауыр топырақтарда азот пен қарашірік мөлшерінің жоғары болуы, ондағы қарашіріктің түзілуіне қолайлы жағдайларға және қарашірінді заттарының негізгі бөлігінің кальций мен сазды минералдармен бекуіне байланысты жоғары болады, бұл жоғарыда әдебиеттерге шолуда келтірілген ғалымдардың алған нәтижелеріне сәйкес келеді. Азот құрамының жылдар бойынша салыстырмалы сипаттамасы оның мөлшері тұрақты болып қалатынын көрсетеді, өсу немесе кему бағытында күрт өзгерістер жоқ. Осылайша, жалпы және суда еритін қарашіріктің, жалпы және жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері жеңіл топыраққа қарағанда ауыр топырақтарда жоғары: тиісінше 1,34 %; 0,004 %; 0,125 %; 88,0 мг/кг. Жалпы қарашіріктің ең көп мөлшері жоңышқа қабатының айналымы болған нұсқаларда табылды 1,5 %. Алғы егіс

жоңышқа қабаты болған нұсқаларда ауыр механикалық құрамдағы топырақтар біршама қолайлы болды.

Түйінді сөздер: ауыр сазды-батпақты топырақтар, жалпы және суда еритін қарашірік, жалпы және жеңіл ыдырайтын азот, топырақ кесінділері.

SUMMARY

M.A. Ibraeva¹

FERTILITY OF RICE-SWEET SOILS OF THE AKDALA IRRIGATION MASS (ON THE EXAMPLE OF AF "BYRLYK"), PART 2

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Usmanov, 050060, Almaty, 75 Val-Farabi ave, Kazakhstan, e-mail: ibraevamar@mail.ru*

The article presents the results of studies carried out in heavy loamy rice-boggy soils of the Akdala irrigated massif. It was found that more total and water-soluble humus was contained in heavy soils than in light soils. At the same time, it was revealed that in the rice-boggy soils of heavy texture along the layer and turnover of the alfalfa layer, the greatest amount of humus accumulated in all years of rotation. The humus content in autumn increased more than 3 times as compared to the original soil (in spring). The amount of water-soluble humus also varied in the phases of rice vegetation and increased at the end of the season. The content of the latter was also higher in heavy soils than in light soils. A completely different picture for the phases of rice vegetation is observed for the content of easily hydrolyzed nitrogen, the amount of which at the end of the season is lower than at the beginning in all soils. At the same time, the largest amount of hydrolyzable nitrogen was contained in heavy soils according to the turnover of the alfalfa layer: 116 mg / kg in the 0 - 24 cm layer and 109 mg / kg in the 24 - 80 cm layer. By the end of the season, these indicators had almost halved to 86 mg / kg. and 50.4 mg / kg, respectively. In heavy soils, the content of nitrogen and humus is higher due to more favorable conditions for humus formation in them and the fixation of the bulk of humic substances with calcium and clay minerals, which corresponds to the results obtained by scientists given in the literature review above. Comparative characteristics of the nitrogen content over the years shows that its amount remains stable, no sharp changes in the direction of increase or decrease occur. Thus, the content of total and water-soluble humus, total and easily hydrolyzable nitrogen is higher in heavy soils than in light ones: 1.34 %; 0.004 %; 0.125 %; 88.0 mg / kg, respectively. The most common humus was contained in the variants where the precursor was a 1.5 % turnover of the alfalfa bed. In the variants where the alfalfa layer was the predecessor, soils of heavy texture were more favorable.

Key words: heavy loamy rice-boggy soils, total and water-soluble humus, total and easily hydrolyzed nitrogen, soil sections.

ЗАСОЛЕНИЕ И МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

ГРНТИ 68.31.26; 68.31.27

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_17

С.П. Махмаджанов¹, А.М. Тагаев¹**ИНТЕНСИВНЫЕ МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЕ
ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*¹Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства,
Казахстан, Туркестанская область, Мактааральский район, Атакент,
ул. Лабораторная 1а, Казахстан, e-mail: kazcotton1150@mail.ru*

Аннотация. В данной статье приведены результаты применения, эффективности и преимущества метода планировки орошаемых среднезасоленных земель в условиях Туркестанской области. Целью исследования является определение изменения свойств орошаемых сероземных почв Туркестанской области под влиянием лазерной планировки, а также разработка решений, направленных на получение высоких и стабильных урожаев отечественного сорта хлопчатника «Мактаарал-4017», путем экономии поливных вод, устранения солевых пятен, и повышения почвенного плодородия. По результатам научно-исследовательской работы на экспериментальном поле, выявлены следующие преимущества данной технологии по сравнению с традиционным способом: экономия оросительной воды на 30 %, снижение засоления почвы, равномерное увлажнение почвы, равномерная всхожесть семян, равномерное появление всходов; повышение урожая отечественного сорта хлопчатника «Мактаарал-4017» на 3,7 ц/га, дополнительная прибыль за счет повышения урожайности культур составляет 57,4 тыс. тенге. Представленные технологии включают в себя практические разработки, направленные на более эффективное использование водных и земельных ресурсов, посредством лазерной планировки орошаемых засоленных земель. Основной целью планировки земель в сельском хозяйстве является устранение неровности поверхности поля, которая затрудняет проведение поливных и механизированных агротехнических мероприятий. Ровная поверхность поля обеспечивает эффективное использование оросительных вод, их равномерное распределение по полю и увлажнение почвы, способствует равномерному росту посевов за счет заделки семян и равномерного внесения удобрений на одинаковую глубину и, следовательно, дальнейшему равномерному росту растений и получению высокого урожая.

Ключевые слова: хлопчатник, сорт, планировка почвы, засоление почвы урожайность.

ВВЕДЕНИЕ

В орошаемом земледелии Туркестанской области, в последние годы из-за нерационального использования земель и нерегулярного проведения мелиоративных мероприятий в староорошаемой зоне, произошло поднятие уровня минерализованных грунтовых вод и вторичное засоление почв, что отразилось на снижении урожая хлопка-сырца. Площади незасоленных почв в этом регионе из года в год сокращаются, а также ощущается дефицит водных ресурсов.

В условиях прогрессирующей дегумификации и деградации почв Туркестанской области, необходима разработка технологии по сохранению

и повышению плодородия сельскохозяйственных угодий, на основе приемов агромелиорации деградированных земель и дальнейшее внедрение водо-ресурсосберегающих инноваций в практику земле- и водопользования. От его устойчивого развития зависит благополучие многочисленного сельского населения, а также обеспечение продовольственной безопасности страны. Устойчивое развитие сельского хозяйства предполагает поиск баланса между выгодами и издержками как экономическими, так и экологическими.

В Послании Президента страны Касым-Жомарта Токаева от 02.09.2019 г., особое внимание обращено на

развитие АПК: «Сельское хозяйство – наш основной ресурс, но он используется далеко не в полной мере. Наша задача – обеспечить эффективное использование земли» – отметил Президент [1].

В послании Президента Республики Казахстан К. Токаева от 1 сентября 2020 года «Казахстан в новой реальности. Время действий», также отмечено, что конкурентоспособную экономику невозможно создать без развитого сельского хозяйства. Серьезным барьером остаются технологически устаревшие системы орошения. Потери воды достигают 40 %. Для вододефицитного Казахстана такие показатели недопустимы. Нужно обеспечить нормативно-правовое регулирование данной сферы, а также разработать экономические стимулы для внедрения современных технологий и инноваций [2].

Поэтому, одной из актуальных проблем хлопководства в Туркестанской области, является улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель и на сегодняшний день назрела необходимость перехода на новые эффективные и доступные водоресурсосберегающих технологии. Применение метода лазерной планировки сельскохозяйственных земель является одной из таких интенсивных технологий.

Для рационального использования водно-земельных ресурсов, ученые ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» внедряет в производство интенсивные разработки по повышению эффективности, рентабельности и конкурентоспособности сельскохозяйственного производства. Высокоэффективное сельскохозяйственное производство невозможно без разработки и внедрения водо-ресурсосберегающих технологий, обеспечи-

вающих высокие экономические результаты.

Представленные инновации включают в себя практические разработки, направленные на более эффективное использование водных и земельных ресурсов, а также минеральных удобрений посредством лазерной планировки орошаемых засоленных земель.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты проводили на научно-экспериментальном участке ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства», расположенном на территории Мактааральского района Туркестанской области по методике полевых и вегетационных опытов с хлопчатником [3].

Для создания благоприятного азотно-фосфорного режима питания растений в условиях серозёмных почв, были проведены исследования по установлению применения оптимальных норм минеральных удобрений на посевах отечественного сорта хлопчатника «Мактаарал-4017».

Целью исследования является определение изменения свойств орошаемых сероземных почв Туркестанской области под влиянием лазерной планировки, а также разработка решений, направленных на получение высоких и стабильных урожаев отечественного сорта хлопчатника «Мактаарал-4017», путем экономии поливных вод, устранения солевых пятен, и повышения почвенного плодородия.

Почвы хозяйства в основном сероземы среднесуглинистые, они подвержены засолению в различной степени и формируются под влиянием залегающих на глубине 1-2 м слабоминерализованных грунтовых вод.

Данная работа выполнена в рамках программно-целевого финанси-

рования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764907).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В полевых условиях, в не спланированном поле, как известно, на повышенных полях растения засыхают от недостатка влаги, а на пониженных, они гибнут от вымочки из-за застоя воды и неблагоприятных для растений

и почв анаэробных условий. Все это в конечном итоге приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Площадь участков с буграми и низинами на не спланированном поле, может достигать до 40 % от общей площади. Такие поля покрыты пятнами, проявляющиеся в неравномерности роста и созревания растений (рисунок 1).

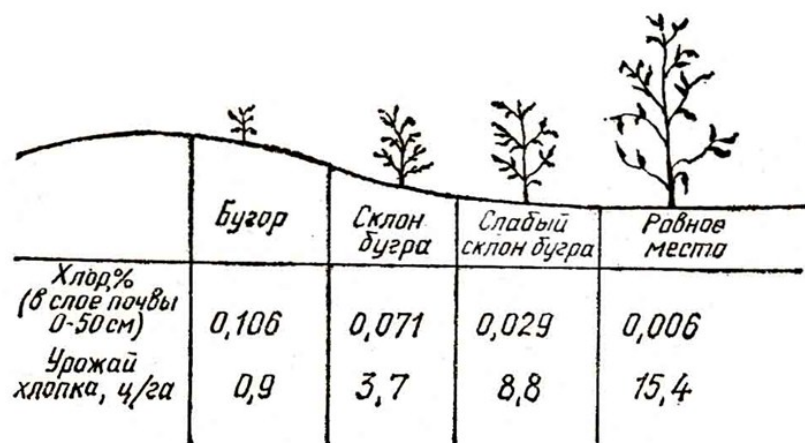


Рисунок 1 – Накопление вредных солей на не спланированном поле

На основе качественного проведения планировки орошаемые земли, обладают одинаковой глубиной заделки семян и удобрений, оптимальным питательным и водным режимом почвы, обеспечивающей равномерную всхожесть, рост, благоприятное развитие растений и созревание урожая в более короткий срок. Снижение трудозатрат при обработке и поливе почвы, уборке урожая и автоматизации полива, экономия поливной воды, сокращение времени на полив, предотвращение переувлажнения, засоления и ирригационной эрозии почвы, а также сокращает нормы применения ядохимикатов, пестицидов и повышает получение продукции высокого качества.

По результатам исследования, в корнеобитаемом слое орошаемых сероземных почв при лазерной

планировке наблюдается снижение ионов хлора на 0,077 и 0,100 % и сухого остатка в среднем на 0,120 и 0,130 %. Засоление почв в зависимости от оросительных вод и уровня залегания грунтовых вод, а также от рельефа, снижение расхода поливной воды на полях с лазерной планировкой показало, положительный эффект. При лазерной планировке наблюдается снижение содержания токсичных солей по сезонам и по годам от 0,030 до 0,080 %.

При анализе результатов, полученных в ходе проведения исследования на экспериментальном поле, выявлены следующие преимущества данной технологии по сравнению с традиционным способом: экономия оросительной воды на 30 %, снижение засоления почвы, равномерное увлажнение почвы, равномерная всхожесть семян, сокра-

щение времени полива, рабочей силы и энергозатрат, равномерное появление всходов; повышение урожая хлопк-сырца на 3,7 ц/га, дополнительная прибыль за счет повышения урожайности культур составляет 57,4 тыс. тенге (таблица 1).

Такой эффект достигается с одной стороны за счет повышения урожайности (хлопчатника на 3,7 ц/га) и с другой стороны за счет сокращения затрат на некоторые агромероприятия, такие как прокладывание борозд, малование и на рабочую силу на полив. При этом, также достигается существенная экономия суммарного расхода оросительной воды на 1 га хлопчатника, что составляет 1500 м³/га (рисунок 2).

По результатам исследования, лазерная планировка орошаемых земель подразумевает не только выравнивание земли, но и более эффективное использование, и экономию водных ресурсов. В настоящее время технология лазерной планировки земли апробирована и адаптирована для условий юга Казахстана. Ее легко внедрить, что позволит повысить эффективность водопользования, водосбережения и водораспределения. Дополнительно эта технология способствует получению высоких урожаев отечественного сорта хлопчатника «Мактарал-4017» и экологичному сельскохозяйственному производству.

Таблица 1 - Показатели эффективности применения технологии лазерной планировки при выращивании хлопчатника

Показатели	Традиционный способ	Способ лазерной планировки земель	Отклонение	
			количество	%
Хлопчатник, 1 га				
Всего затрат, тыс. тенге	185,0	194,0	9,0	4,2
Расход воды, м³/га	5000	3500	1500	(30,0)
Урожайность, ц/га	31,3	35,0	3,7	10,5
Доход, тыс. тенге	532,1	598,4	66,3	11,0
Прибыль, тыс. тенге	347,0	404,4	57,4	14,1
Рентабельность, %	187,5	208,4	26,9	7,9

Под лазерной планировкой подразумевается метод выравнивания земли с помощью лазерной установки с использованием специального оборудования, когда разница неровностей поверхности поля составляет всего ± 3 см и меньше, тогда как при традиционном способе неровности поля могут колебаться значительно выше.

Оросительная вода на хлопковых плантациях обычно используется для заливного орошения и орошения по бороздам. Поэтому, эффективность использования зависит от однород-

ности поверхности поля. Лазерная планировка позволяет достичь подобной однородной микро топографии, и выгодна для выращивания всех сельскохозяйственных культур.

Повышение урожайности вследствие проведения лазерного планирования земель позволит получить дополнительную прибыль как на уровне хозяйства, так на уровне области. Кроме экономической эффективности применение лазерного планирования земель позволит сэкономить большой объем воды.

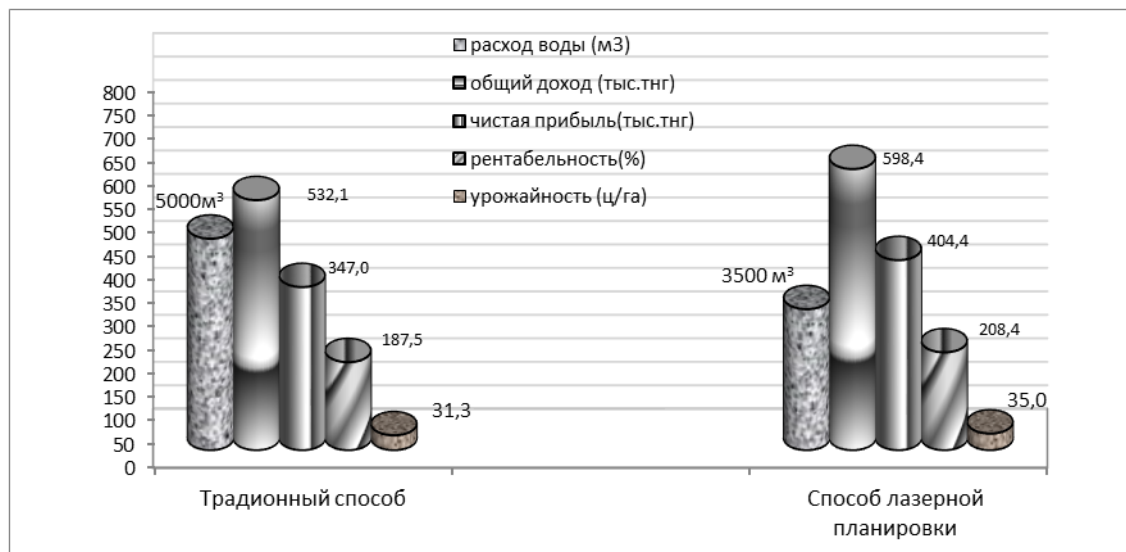


Рисунок 2 - Сравнительная оценка применения лазерной планировки земель

На спланированных полях можно проводить равномерную промывку земель при расходах воды в полтора раза меньше, чем на участках без планировки. Чрезмерные нормы промывки приводят к резкому подъему грунтовых вод и засолению земель. Планировка позволяет также устранить неравномерность увлажнения средне-засоленных сероземных почв.

Анализ эффективности применения данной технологии показывает, что применение данной инновации является самоокупаемым и рентабельным мероприятием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лазерная планировка сельскохозяйственных земель является одним из ресурсосберегающих методов, и определение низменностей и возвышенностей путем составления топографической карты и использование лазерного нивелира в совокупности с классическими методами, уменьшается себестоимость данной обработки.

Полученные результаты и рекомендации по эффективному использованию сельскохозяйственных земель, улучшению почвенных свойств путем лазерной планировки, будут служить основой при назначении мероприятий по применению водосберегающих технологий при повышении плодородия орошаемых сероземных почв Туркестанской области, улучшении их агрофизических, мелиоративных и агрохимических свойств.

Инновационный способ лазерной планировки орошаемых земель в условиях нарастающего засоления орошаемых земель и дефицита поливной воды должен стать обязательным и регулярным мероприятием при орошении земель. При правильной организации планировочных работ затраты на их проведение всегда окупаются за счет получения высоких и стабильных урожаев и значительной экономии поливной воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. «Конструктивный общественный диалог - основа

стабильности и процветания Казахстана». - Нур-Султан, 2019. [Электронный ресурс]: .– Режим доступа: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana)

2 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. «Казахстан в новой реальности: время действий», - Нур-Султан, 2020. [Электронный ресурс]: .– Режим доступа: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

3 Имамалиев А. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. – Ташкент: СоюзНИХИ, 1981. – С. 18-27.

REFERENCES

1 Poslaniye Prezidenta Respubliki Kazakhstan Kasym-Zhomarta Tokayeva narodu Kazakhstan. «Konstruktivny obshchestvenny dialog - osnova stabilnosti i protsvetaniya Kazakhstan». - Nur-Sultan, 2019. [Elektronny resurs]: .– Rezhim dostupa: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana)

2 Poslaniye Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokayeva narodu Kazakhstan. «Kazakhstan v novoy realnosti: vremya deystvy», - Nur-Sultan, 2020. [Elektronny resurs]: .– Rezhim dostupa: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

3 Imamaliyev A. Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s khlopchatnikom v usloviyakh orosheniya. – Tashkent: SoyuzNIKHI, 1981. – S. 18-27.

ТҮЙІН

С.П. Махмаджанов¹, А.М. Тағаев¹,

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ МЕЛИОРАТИВТІК ЖАҒДАЙЫН
ЖАҚСАРТУДЫҢ ҚАРҚЫНДЫ ӘДІСТЕРІ

¹Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы, Түркістан облысы., Мақтарал ауданы, Атакент, Лабораторная көшесі 1а, Қазақстан, e-mail: kazcotton1150@mail.ru

Бұл мақалада Түркістан облысы жағдайында суармалы орташа тұзданған жерлерді тегістеу әдісінің тиімділік нәтижелері көрсетілген. Зерттеудің мақсаты - Түркістан облысының суармалы сұртопырақтарының қасиеттерінің өзгеруін, топырақты лазерлік тегістеу арқылы әсерін анықтау, сондай-ақ суармалы суды үнемдеу арқылы отандық Мақтаарал - 4017 мақта сортының жоғары және тұрақты өнімділігін дамыту, тұздар құрамын төмендету және топырақ құнарлылығын арттыру болып саналады. Тәжірибе алаңында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша, дәстүрлі әдіспен салыстырғанда бұл технологияның келесі артықшылықтары анықталды: суармалы суды 30 % үнемдеу, топырақтың тұздылығын төмендету, топырақтың біркелкі ылғалдылығы, тұқымның біркелкі өнуі, мақтаның өскіндерінің біркелкі шығуы, Мақтаарал - 4017 отандық мақта сортының өнімділігі гектарына 3,7 центерге артуы және өнімділікті арттыру есебінен қосымша пайда 57,4 мың теңгені құрайды. Ұсынылған технологиялар суармалы тұзданған жерлерді лазермен тегістеу арқылы су мен жер ресурстарын тиімді пайдалануға бағытталған практикалық әзірлемелерді қамтиды. Ауыл шаруашылығындағы жерді тегістеудің негізгі мақсаты - суару мен механикаландырылған агротехникалық шараларды жүргізуді қиындататын егістік беті тегістеу болып

табылады. Егістіктің тегістелген беті, суармалы суды тиімді пайдалануды, оның егістікке және топырақ ылғалдылығына біркелкі таралуын қамтамасыз етеді, тұқым себу есебінен дақылдардың біркелкі өсуіне және бір тереңдікте тыңайтқыштардың біркелкі енгізілуіне ықпал етіп, өсімдіктердің біркелкі өсуі және жоғары өнім алуына ықпал жасайды.

Түйінді сөздер:: мақта, сорт, топырақты тегістеу, топырақтың тұздануы, өнімділігі.

SUMMARY

S.P. Makhmadzhanov¹, A.M. Tagaev¹,

INTENSIVE METHODS OF IMPROVING LAND RECLAMATION CONDITION OF IRRIGATED LANDS IN TURKESTAN REGION

¹*Kazakh Scientific Research Institute of Cotton Growing", Turkestan Region,
Maktaral District, Atakent, ul. Laboratory, 1a., Kazakhstan, e-mail:
kazcotton1150@mail.ru*

This article presents the results of applying the efficiency and advantages of the method of leveling of irrigated moderately saline lands in the conditions of the Turkestan region. This article presents the results of applying the efficiency and advantages of the method of leveling of irrigated moderately saline lands in the conditions of the Turkestan region. The aim of the study is to determine the change in the properties of irrigated gray earth soils in the Turkestan region under the influence of laser leveling, as well as to develop solutions aimed at obtaining high and stable yields of the domestic cotton variety Maktaaral - 4017, by saving irrigation water, eliminating salt stains, and increasing soil fertility. According to the results of research work on the experimental field, the following advantages of this technology in comparison with the traditional method were revealed: saving irrigation water by 30 %, reducing soil salinity, uniform soil moisture, uniform seed germination, uniform emergence of seedlings; an increase in the yield of the domestic cotton variety Maktaaral-4017 by 3.7 c/ha, additional profit due to an increase in crop yields is 57.4 thousand tenge.

The presented technologies include practical developments aimed at more efficient use of water and land resources through laser leveling of irrigated saline lands. The main purpose of land leveling in agriculture is to eliminate the unevenness of the field surface, which makes it difficult to carry out irrigation and mechanized agrotechnical measures. The flat surface of the field ensures efficient use of irrigation water, its even distribution over the field and soil moisture, contributes to the uniform growth of crops due to the seeding of seeds and uniform application of fertilizers at the same depth and, consequently, further uniform growth of plants and obtaining a high yield.

Key words: cotton, variety, soil leveling, soil salinity, yield.

ГРНТИ 68.31.26

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_24

А.М. Тагаев¹ С.П. Махмаджанов¹**АГРОМЕЛИОРАЦИЯ: ОКУЛЬТУРИВАНИЕ СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ**

¹Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства, Туркестанская область, Мактааральский район, Атакент, ул. Лабораторная, 1 а, Казахстан, e-mail: kazcotton1150@mail.ru

Аннотация. Ученые Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства проводили исследования по предотвращению прогрессирующей плотности почвы, на основе технологии основной обработки почвы - глубокое рыхление на глубину 50-55 см с целью разрушения плужной подошвы и улучшения агрофизических свойств почвы. Основной целью, которой является разрушение плужной подошвы почвы. В условиях сероземных почв, проведена основная обработка на глубину 40 см, в сочетании с глубокой обработкой почвы на глубину 50-55 см, объемная масса почвы формируется в пределах оптимального уровня и составляет в слое 0-10см, 1,26 г/см³, 10-20 см - 1,28 и 20-30 см - 1,29 г/см³. Наиболее рыхлое сложение почвы наблюдается с ярусной вспашкой на глубину 40 см в сочетании с рыхлением почвы на глубину 50-55см. Углубление и окультуривание пахотного слоя — одна из актуальных задач земледелия. Оптимальный пахотный слой позволяет накапливать большее количество влаги, органического вещества, увеличивать зону активной деятельности почвенных микроорганизмов, доступность питательных веществ и улучшить агрофизические условия.

Ключевые слова: хлопчатник, сорт, основная обработка почвы, глубокое рыхление почвы, объемная масса почвы.

ВВЕДЕНИЕ

Создание улучшенного пахотного слоя на сероземах с оптимальными для растений свойствами - важнейшее условие рационального использования высокого потенциала их плодородия.

В углублении и окультурировании пахотного слоя в большей степени нуждаются сероземы. Значительное уплотнение этих почв сопровождается ухудшением аэрации, снижением активности микробиологических процессов, что ограничивает доступность растениям воды и питательных веществ, особенно фосфора. Вследствие уплотнения сероземной почвы уменьшается ее водопроницаемость и плотность увеличивается в глубоких горизонтах почвы, что приводит к необратимому снижению уровня плодородия.

Ресурсосберегающие технологии выращивания сельскохозяйственных культур улучшают агрофизические условия корневой зоны растения. В этой связи главную роль в форми-

ровании оптимального водно-воздушного режима почвы приобретают интенсивные приемы механизированной обработки, направленные на устранение уплотненных зон в корнеобитаемом слое и обеспечение благоприятного почвенного состояния на протяжении всего периода вегетации [1].

Важный показатель физического состояния пахотного слоя почвы - объемная масса, которая в значительной степени регулируется обработкой.

Уплотнение почвы приводит к ухудшению ее физико-механических свойств, обуславливает некачественную заделку семян и снижение полевой всхожести. На уплотненных почвах сокращается численность полезных микроорганизмов, замедляются микробиологические и окислительно-восстановительные процессы, что уменьшает доступность растениям азота, фосфора и калия. Эффективность удобрений при этом снижается на 25-30 %

Наиболее ощутимые потери от уплотнения происходят в аридных засушливых зонах. Поэтому здесь главная задача - предотвратить чрезмерное переуплотнение. Основой этой системы являются предупредительные мероприятия, минимализация обработки почвы и разуплотнение почвы приемами ее обработки. Предупредительные меры включают разнообразные агротехнические приемы: обогащение почвы органическим веществом, известкование кислых почв и использования приемов углубления и окультуривания почвы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сероземные почвы на хлопковых плантациях, ежегодно пахутся плугами с оборотом пласта на глубину 30-32 см, для хлопка считается это мелкая, неглубокая вспашка. Такая основная обработка почвы столь длительное время способствовала образованию в корнеобитаемом слое почвы плужной подошвы и увеличению объемной массы почвы, что отрицательно повлияло на урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника.

В условиях орошаемого земледелия из-за ежегодной вспашки на одну и ту же глубину, длительного орошения, оседания под собственной тяжестью, подпахотные слои орошаемых почв сильно уплотнены и объемная масса достигает 1,40-1,45 г/см³. Эти плотные подпахотные слои сильно препятствуют свободному и мощному развитию корневой системы растений, резко ограничивают возможность усвоения питательных элементов и почвенной влаги, имеющих в нижних слоях.

В решении указанных проблем, ученые Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства проводили исследования по предотвращению прогрессирующего уплотнения почвы, на основе технологии основной обработки почвы, - глубокое

рыхление на глубину 50-55 см с целью разрушения плужной подошвы и улучшения агрофизических свойств почвы. Основной целью, которой является разрушение плужной подошвы почвы.

Полевые опыты проводили на научно-экспериментальном участке Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства по методике полевых и вегетационных опытов с хлопчатником [1].

Данная работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764907. BR10764908. BR10765017).

Практическая ценность исследований состоит в том, что она будет способствовать эффективному использованию орошаемых почв и увеличению урожайности отечественного сорта хлопчатника «Мактаарал 4017», при применении глубокого рыхления почвы с внесением минеральных удобрений.

Почву отбирали на глубину пахотного горизонта (0-10, 10-20, 20-30 см), в котором обычно располагается основная масса активных корней растений.

Схема опыта предусматривала следующие варианты основной обработки: Основная обработка почвы на глубину 32 см (контроль); основная обработка почвы на глубину 40 см; глубокое рыхление почвы на глубину 45-50 см + основная обработка почвы на глубину 32 см и глубокое рыхление почвы на глубину 50-55 см + основная обработка почвы на глубину 40 см. Минеральные удобрения в опыте вносили в дозах N₁₂₀P₆₀.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований, проведенных на экспериментальном участке, показали, что под влиянием глубокой обработки почвы существенно изменяются агрофизические свойства светлых сероземов. В нашем опыте

определялся объемный вес почвы на посевах хлопчатника. Обработывая почву, мы изменяем её плотность, чтобы сформировать показатели сложения, оптимальные для технических культур, что, в свою очередь, влияет на водный, воздушный, тепловой режимы и, в конечном итоге, на биологическую активность пахотного слоя.

Оптимальными сроками проведения глубокого рыхления для сероземной почвы является октябрь и ноябрь месяцы. В это время почва имеет низкую влажность и хорошо крошится. Для получения эффективного рыхления влажность почвы должна быть меньше нижнего предела пластичности. При высокой влажности во время рыхления образуются глыбы или остаются только щели в местах прохода стоек рыхлителя.

Агромелиоративное мероприятие - эффективный прием в системе обработки почвы, позволяющий создать оптимальные условия для развития корневой системы растений и получить весомую прибавку урожай-

ности. Это прием основной обработки почвы, при котором почва рыхлится, крошится, частично перемешивается, но не оборачивается, т. е. производится безотвальная обработка почвы без оборачивания ее слоев. При этом на поверхности почвы остаются растительные остатки, закрепляющие почву и предупреждающие сдувание ее ветром.

Анализы показывают, что по профилю вниз объемный вес почвы выше на 15-20 % по сравнению с верхними слоями почвы.

Объемный вес почвы пахотного горизонта в контрольном варианте, где проведена основная обработка почвы на глубину 32 см, показал оптимальную плотность сложения, в слое 0-10 см объемный вес почвы составил весной - 1,30 г/см³, в горизонте 10-20 см - 1,33 г/см³ и в слое 20-30 см - 1,36 г/см³. В конце вегетации наибольшая объемная масса формировалась выше оптимального уровня, в этот период отмечена в слое 0-10 см - 1,36 г/см³, 10-20 см - 1,38 и 20-30 см - 1,41 г/см³ (таблица 1).

Таблица - Показатели объемного веса почвы по слоям, г/см³

Варианты опыта	Слой, см	Объемная масса почвы, г/см ³	
		весна	осень
(Контроль)	0-10	1,30	1,36
	10-20	1,33	1,38
	20-30	1,36	1,41
Основная обработка почвы на глубину 32 см	0-10	1,30	1,34
	10-20	1,32	1,35
	20-30	1,34	1,39
Глубокое рыхление почвы на глубину 45-50 см + Основная обработка почвы на глубину 32 см	0-10	1,27	1,30
	10-20	1,28	1,34
	20-30	1,30	1,36
Глубокое рыхление почвы на глубину 50-55 см + Основная обработка почвы на глубину 40 см	0-10	1,26	1,29
	10-20	1,28	1,31
	20-30	1,29	1,33

На опытном участке, где проводили основную обработку на глубину 32 см, в сочетании с глубокой обработкой почвы на глубину 45-50 см, плотность пахотного слоя (перед севом) формировалась в пределах

оптимального уровня для возделывания хлопчатника и составляла в слое 0-10 см - 1,27 г/см³, 10-20 см - 1,28 и 20-30 см – 1,30 г/см³.

В агроэкосистемах, где комплексно проводили основную обработку на глубину 40 см, в сочетании с глубокой обработкой почвы на глубину 50-55 см, объемная масса почвы формировалась в пределах значительно ниже оптимального уровня и составляла в слое 0-10 1,26 г/см³, 10-20 см - 1,28 и 20-30 см – 1,29 г/см³. Наиболее рыхлой она оказалась в агроэкосистемах с ярусной вспашкой на

глубину 40 см в сочетании с рыхлением почвы на глубину 50-55 см.

После посева во всех вариантах опыта от весны к осени происходило дальнейшее уплотнение объемной почвы.

Таким образом, мы установили значительные сезонные изменения плотности сложения почвы. В сероземной почве проведение глубокого рыхления почвы на глубину 50-55 см, в сочетании с основной обработкой почвы на глубину 40 см, обуславливало снижение объемной массы в слое 0 - 30 см до 1,27 г/см³, а осенью до 1,31 г/см³ (рисунок).

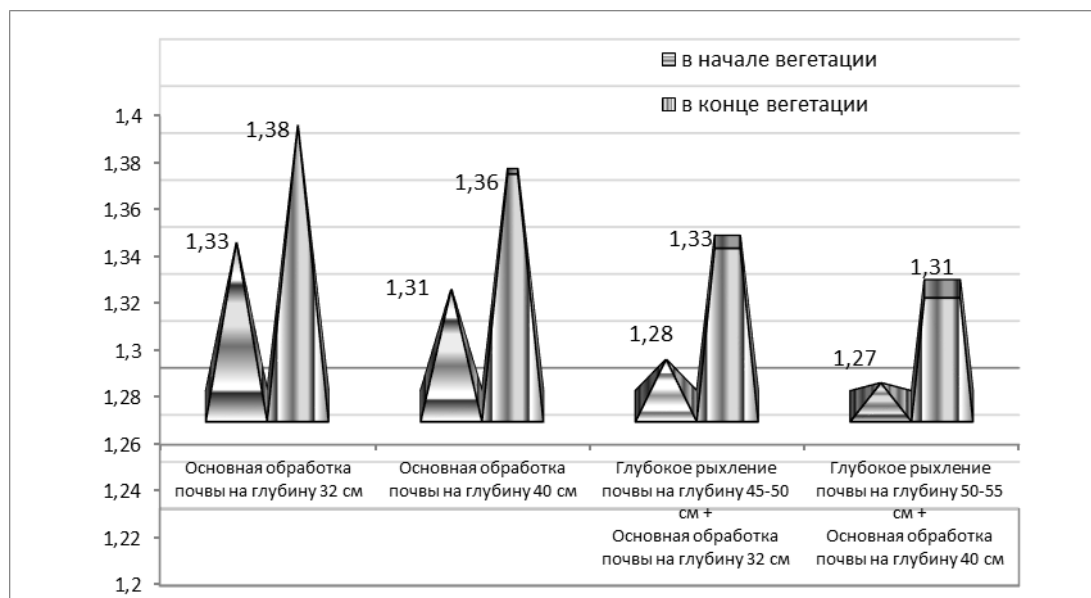


Рисунок – Влияние приемов различной обработки на объемную массу почвы в слое 0-30 см, г/см³

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование приёмов основной обработки в сочетании с глубоким рыхлением почвы способствует формированию оптимального уровня плотности пахотного слоя.

Глубокое рыхление почвы - это обработка почвы без вращения ломтя с сохранением на поверхности поля определенного количества корневой системы и пожнивных остатков предшественника. Довольно часто такой вид обработки практикуют в

зонах, подвергающихся вторичному засолению почвы, а также один раз в 3 - 4 года на одном и том же поле для улучшения водного и воздушного режимов почвы.

Данная технология уменьшает последствия вмешательства в среду почвы, увеличивает содержание органических веществ в ней, улучшает структуру, регулирует грунтовую температуру и позволяет почве удерживать больше влаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Старовойтов В.И., Минин В.Б., Устроенов А.А. Технические вопросы обеспечения органического земледелия в России// Картофелеводство: матер. междунар. науч. -практ. конф. – Крaskово, 2017. - С. 130.

2 Имамалиев А. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. – Ташкент: СоюзНИХИ. – 1981. – С. 18-27.

REFERENCES

1 Starovoytov V.I., Minin V.B., Ustroyev A.A. Tekhnicheskiye voprosy obespecheniya organicheskogo zemledeliya v Rossii// Kartofelevodstvo: mater. mezhhdunar. nauch. - prakt. konf. – Kraskovo, 2017. - S. 130.

2 Imamaliyev A. Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s khlopchatnikom v usloviyakh orosheniya. – Tashkent: SoyuzNIKHI. – 1981. – S. 18-27.

ТҮЙІН

А.М. Тағаев¹, С.П. Махмаджанов¹

АГРОМЕЛИОРАЦИЯ: СҰРТОПЫРАҚТЫ ӨҢДЕУ

¹Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы, Түркістан облысы, Мақтарал ауданы, Атакент, Лабораторная к, н/з, Қазақстан,
e-mail: kazcotton1150@mail.ru

Мақта және бақша шаруашылығы ауылшаруашылық тәжірибелік станциясының ғалымдары, топырақтың өңдеудің негізгі технологиясы негізінде, топырақтың тығыздығына жол бермеу үшін зерттеулер жүргізді, яғни соқа табанымен тығыздалған топырақ қабатын 50-55 см тереңдікте терең қопсыту арқылы бұзу және оның агрофизикалық қасиеттері жақсарту болып табылады. Негізгі мақсаты – соқа табанымен тығыздалған топырақ қабатын бұзу болып саналады.

Сұр топырақ жағдайында, негізгі өңдеуді 45-50 см тереңдікте, 50-55 см тереңдікте үйлесімді қопсыту, топырақтың көлемдік салмағын, яғни топырақтың 0-10 см қабатында 1,26 г/см³, 10-20 см - 1,28 г/см³, және 20-30 см қабатта -1,29 г/см³ оңтайлы дәрежеге қалыптастырады. Топырақтың ең борпылдақ қосылысы, топырақты 40 см тереңдікте қат-қабаттап, 50-55 см тереңдікте үйлесімді қопсытып жыртумен байқалады. Негізгі өңдеу және топырақты терең қопсыту әдісіне байланысты мақта өсіру кезеңінде сұр топырақтың көлемдік салмағының өзгеру динамикасын анықтау мақсатында зерттеу жүргізілді. Егістік қабатын тереңдету және өңдеу - егін шаруашылығының өзекті міндеттерінің бірі. Оңтайлы егістік қабаты - ылғалдылықты, органикалық заттарды көбірек жинауға, топырақ микроорганизмдерінің белсенділік аймағын, қоректік заттардың болуын және агрофизикалық жағдайын арттыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: мақта, сұрып, негізгі өңдеу, топырақты негізгі өңдеу, топырақты терең қопсыту, топырақтың көлемдік салмағы

SUMMARY

A.M. Tagaev¹ S.P. Makhmadzhanov¹

AGROMELIORATION: CULTIVATION OF SIEROZEM SOILS

¹Kazakh Scientific Research Institute of Cotton Growing", Turkestan Region, Maktaral District, Atakent, ul. Laboratory, b/n. Kazakhstan, e-mail: kazcotton1150@mail.ru

Scientists of the Agricultural Experimental Station of Cotton and Melon Growing conducted research to prevent the progressive soil density, based on the technology of basic soil cultivation, - deep loosening to a depth of 50-55 cm in order to destroy the plow sole and improve the

agrophysical properties of the soil. The main purpose, which is the destruction of the plow sole of the soil. In the conditions of gray earth soils, carrying out the main cultivation to a depth of 40-50 cm, in combination with deep tillage to a depth of 50-55 cm, the bulk soil mass is formed within the optimal level and is 0-10 cm in the layer, 1.26 g / cm³, 10-20 cm - 1.28 and 20-30 cm - 1.29 g / cm³. The most loose soil structure is observed with longline plowing to a depth of 40 cm in combination with loosening the soil to a depth of 50-55 cm. The deepening and cultivation of the arable layer is one of the urgent tasks of agriculture. The optimal arable layer allows accumulating more moisture, organic matter, increasing the zone of active activity of soil microorganisms, the availability of nutrients and agrophysical conditions.

Key words: cotton, variety, basic tillage, deep loosening of the soil, bulk density of the soil.

АГРОХИМИЯ

CSCSTI 68.33.29

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_30

R. Kh. Islamzada¹**INFLUENCE OF SOWING RATES AND FERTILIZERS ON THE DYNAMICS OF THE CONTENT OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE SOIL, DEPENDING ON THE DEVELOPMENT PHASES OF WINTER BARLEY ON LIGHT-CHESTNUT SOILS IN THE CONDITIONS OF BOGARA**

¹Research Institute of Crop Husbandry, AZ1098, Pirshaghi settlement, sovkhos No2, Baku, Azerbaijan, e-mail: rehile.islamzade@gmail.com

Abstract. The article summarizes the main agrochemical parameters in the light-chestnut soil of experimental field of Gobustan Regional Experimental Station situated in the territory of the cadastral district of Mountainous-Shirvan, on the southeast slope of the Greater Caucasus Mountains Range in Azerbaijan have been determined. The precipitation, which is the main limiting factor in rainfed regions, was quantified for the 2016-2019 vegetation years. The values of pH in the plowing layer (0-25 cm) was found to range between 8.1-8.4 (25-50 cm), and 8.7-8.8 (50-70 cm). So the plowing layer had weak and lower layers had strong alkaline properties. The soil contains carbonates. The fields of Gobustan RES (Maraza area) are of medium quality soils. Total humus ranged from 2.23 % to 2.29 % in the plowing layer and decreased in the lower layers. Total nitrogen at the depth of 0-25 cm was 0.165 %-0.179 %, which decreased in the lower layers. The analysis shows that the average amount (in 4 years) of easily hydrolyzed nitrogen at a depth of 0-25 cm varied between 45-74 mg per 1 kg soil, 25-31 mg at a depth of 25-50 cm and 13-17 mg at a depth of 50-70 cm. The total phosphorus content at 0-25 cm depth ranged from 0.18 % to 0.125 %, depending on the years of the study, and gradually decreased in the lower layers. The amount of active phosphorus was 30.4-33 mg/kg at a depth of 0-25 cm during 4 years, and amount of variable potassium was 269-292 mg/kg, which gradually decreased in the lower layers. Dynamics of phosphorus and potassium in soil was determined in relation to the growth stages, sowing and fertilizer rates of the "Jalilabad 19" barley variety.

Key words: climate, soil, fertilizer, plant, potassium, phosphorus, barley.

INTRODUCTION

The tolerance of barley crops to diseases, nutritional quality of the grain, resistance to lodging, productivity and economic efficiency depend on the biological characteristics of variety, as well as the degree of potassium supply exchanged during the vegetation period.

The main issues to be considered in fertilizing of any crop are its growth and nutritional properties. The study of main nutritional elements (N, P, K) in the soil is of theoretical and practical importance. Knowing the above mentioned allows prediction of timing and method of fertilization [1]. Soil and climatic conditions, agrotechnical measures, fertilizer types, etc. have a major effect on the movement of mineral fertilizers in the soil [2]. As a result of N¹⁵-labeling experiments under field conditions, it was found that 30-40 % of the applied

fertilizers were consumed by plants, and 15-20 % of them were produced as a gas and thereby polluted the environment. Thus, the application of nitrogen fertilizers in accordance with the gradation is very important [3].

Certain chemical and physical processes occur in the soil when phosphorus fertilizers are applied and plants can consume only 10-30 % of them [4-6]

The main purpose of research on cereals is to increase productivity, economic efficiency, and attract the farmers to this area [7]. The normal nutritional supply of plants during the vegetation period depends on soil and climatic conditions, reserves of easily absorbable nutrients in the soil and rates and proportions of fertilizers [8-10]. According to V.I. Nikitishen [11], the amount of essential nutrients for the

barley plant depends on the moisture content of the soil, the predecessor plant, the rates and proportions of fertilizers applied. When the plant is not properly supplied with potassium during the vegetation period, i.e. because of the potassium deficiency in the main developmental stages, *metabolic* processes are *disturbed*, the stem strength is decreased, the plant becomes prone to lodging, and productivity decreased [12]. A violation of agrotechnical rules for the use of mineral fertilizers, in other words, incorrect selection of fertilizers, their rates and proportions, timing and methods of their application reduces the productivity of agricultural plants, causes soil pollution, and decreases soil fertility. These factors cause disturbance of the ecological function of soils [13]. Some authors [14, 15] reported that without a proper supply of easily absorbable forms of essential nutrients (nitrogen, phosphorus and potassium) during the vegetation period, cereals do not produce good quality, economically efficient products.

According to Z.R. Movsumov [16, 17], 30 % of Azerbaijani soils are weakly, 51 % medium and 18 % well supplied with potassium. Highly supplied soils occur very rarely.

According to the authors, an average of 2.9-3.2 kg of nitrogen, 0.9-1.1 kg of phosphorus and 2.8-3.0 kg of potassium are used to produce a centner of grain yield. The results of the study show that the demand for potassium in autumn cereals is less only compared with the demand for nitrogen.

The amount of easily absorbed forms of main nutrients in the soil depends on the moisture content, the rates and proportions of fertilizers, and application technology [18, 11].

The object and purpose of the study. The purpose of the study was to determine the effects of sowing and fertilizer rates on the accumulation of

above-ground biomass, grain quality and productivity depending on growth stages of barley variety "Jalilabad 19". The experiments were performed in the light-chestnut soils of Gobustan Regional Experimental Station.

MATERIALS AND METHODS

The experiments were performed under 3 sowing rates: 120 kg/ha, 140 kg/ha, 160 kg/ha, and under 4 fertilizer rates: 1. Control (without fertilizer), 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$, 3. $N_{45}P_{45}K_{45}$, 4. $N_{60}P_{45}K_{45}$. The area of each plot was 44-50 m² and the experiments were conducted in 4 replicates. Granular simple superphosphate [20.5 %], potassium sulfate [K_2SO_4 - 46 %] and ammonium nitrate [NH_4NO_3 -34%] were used. Disk harrow was used to apply the annual rate of phosphorus potassium fertilizers, 30 % of the annual rate of nitrogen fertilizers were applied before at sowing and 70 % - in the early spring.

The main agrochemical parameters were determined by soil sampling annually before sowing, at various depths in the non-fertilized field according to the standard method [19].

Soil analyses were performed as follows: pH of solutions was measured using pH meter; calcium carbonate ($CaCO_3$) - by the Scheibler calcimeter; total humus - by the Tyurin I.V. method; total nitrogen (N)- by the Kjeldahl method; easily hydrolyzed nitrogen - by the method of Tyurin and Kononova; active phosphorus (P_2O_5)- soluble in 1 % ammonium carbonate- by the method of Machigin; variable potassium (K_2O) - soluble in 1 % ammonium carbonate [$(NH_4)_2CO_3$] - using flame photometer [20].

RESULTS AND DISCUSSION

Gobustan Experimental Station is situated in the territory of the cadastral district of Mountainous-Shirvan, on the southeast slope of the Greater Caucasus Mountains Range. The climate of the area relates to moderately hot semi-desert type

with dry winter and steppes (south) climate type and drought, moderately hot summer (north) type. According to G.Sh. Mammadov, the total area of the cadastral district of Mountainous-Shirvan is 412,290.66 hectares [21]. This is 4.8 % of the total country territory.

The total annual radiation is 122-132 kcal/cm², and the annual radiation balance is 38-40 kcal/cm². The average annual air temperature is 6-14°C, in the coldest month of the year (January) 2°C-4°C, and in the hottest month (July) 15-25°C. In summer, the absolute maximum temperature sometimes rises up to 20-40°C. In winter, the absolute minimum temperature sometimes falls below - 14-25°C. The average annual minimum temperature ranges from 10°C to 16°C. The average annual temperature of the soil surface is 12-14°C and ranges between 1°C and 29°C throughout the year. The first autumn frosts occur in the second decade of November, and the last spring frosts in the first decade of April. According to the author, the annual precipitation is up to 420 mm.

Currently, the amount of perennial precipitation is 412 mm. This shows that the decline in annual precipitation in recent years effects on perennial precipitation.

According to the results of the study performed in the Maraza area of Gobustan

Regional Experimental Station, one of the major factors affecting the plant development, productivity and economic efficiency was the amount of precipitation.

As seen from the results, annual precipitation during the study period differs from perennial precipitation. Thus, the amount of perennial precipitation was 412 mm, whereas, during the years of conducting the study, the annual precipitation ranged from 360.3 mm to 542.9 mm. So the precipitation quantity was different even in these years. But the difference between precipitation amounts was somewhat less during the vegetation period of the plant. The highest precipitation in 2016-2017 (542.9 mm per year) was 383.2 mm during the vegetation period and 360.4 mm in 2015-2016. In general, the amount of precipitation in 2015-2019 was favorable for the development of barley variety "Jalilabad 19".

There was no significant difference in the minimum or maximum air temperature in the period of 2015-2019 when the experiments were conducted [figure 1]. Thus, 16°C was observed only in the first decade of January 2016. The minimum temperature was 9-11°C It was observed very rarely, for 1-2 days in January and did not have a negative impact on the development of barley variety "Jalilabad-19".

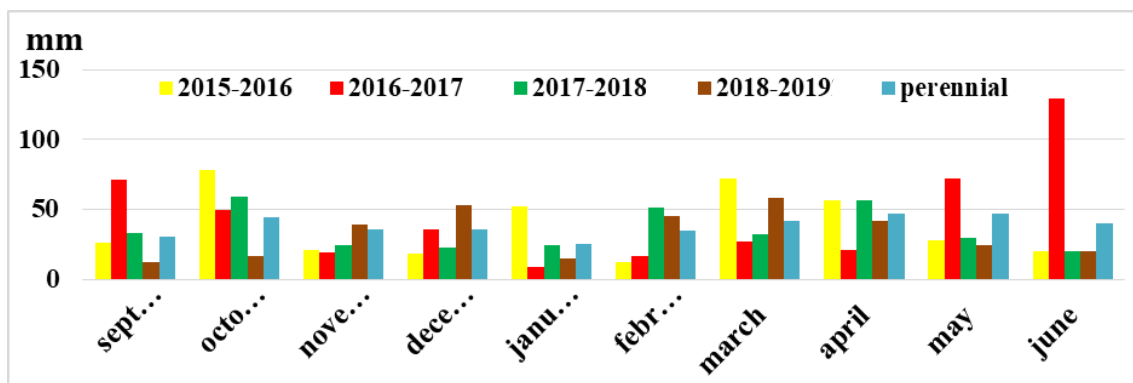


Figure 1 - Amount of precipitation during the 2015-2019 vegetation years

The main agrochemical parameters of light-chestnut soils were determined during the 2016-2019 years. The values of pH in the plowing layer (0-25 cm) was found to range between 8.1-8.4 (25-50 cm), and 8.7-8.8 (50-70 cm). So the plowing layer had weak and lower layers had strong alkaline properties. The soil contains carbonates. The fields of Gobustan RES (Maraza area) are of medium quality soils. Total humus ranged from 2.23 % to 2.29 % in the plowing layer and decreased in the lower layers. Total nitrogen at the depth of 0-25 cm was 0.165 %-0.179 %, which decreased in the lower layers. The total phosphorus content at 0-25 cm depth ranged from 0.18 % to 0.125 %, depending on the years of the study, and gradually decreased in the lower layers. The analysis shows that the average amount (in 4 years) of easily hydrolyzed nitrogen at a depth of 0-25 cm varied between 45-74 mg per 1 kg soil, 25-31 mg at a depth of 25-50 cm and 13-17 mg at a depth of 50-70 cm. The amount of active phosphorus was 30.4-33 mg/kg at a depth of 0-25 cm during 4 years, and amount of variable potassium was 269-292 mg/kg, which gradually decreased in the lower layers.

The results of the study showed that the amount of active phosphorus in the soil varied considerably during the various years depending on the rate and proportions of fertilizers, and the plant development stages. In the control variant, during the booting stage, at 120 kg/ha sowing rate, at a depth of 0-25 cm, the amount of active phosphorus ranged from 25.9 mg to 30.7 mg per 1 kg of soil. Thus, in 2016, 2018 and 2019, the amount of active phosphorus per 1 kg of soil without fertilizer was 29.3; 30.7 and 28.7 mg, while in 2017 this value was 25.9 mg. The similar results were obtained during milk and full ripeness stages. Thus, in 2016, 2018 and 2019, during the milk ripeness stage, the amount of active phosphorus was 23.3; 23.9 and 22.7 mg/kg, while in

2017, this value was equal to 17.5 mg/kg. However, in the full ripeness stage, no significant differences were observed in various years of the study.

Similar results were also observed at 140 kg/ha and 60 kg/ha sowing rates. The significant differences in the parameters measured in different years are quite natural since the amount of active phosphorus in the soil depends on the humidity and temperature. In 2017, the amount of precipitation in the main plant development stages was lower than in 2016 and 2018. This has an effect on the amount of active phosphorus in the soil and plant productivity.

There were no significant differences in the plowing layer (25-50 cm) during the various years and depending on the plant developmental stages.

When mineral fertilizers (nitrogen, phosphorus, and potassium) were applied, the amount of active phosphorus (P_2O_5) at 120; 140 and 160 kg/ha sowing rates were higher than in the control variant, in the plowing layer (0-25 cm) of the soil. This increase was significantly different depending on the proportions of fertilizer rates and plant developmental stages. Thus, in 2016, 2018 and 2019, at the sowing rate of 120 kg/ha, during the booting stage, when $N_{45}P_{45}K_{45}$ was applied, the amounts of active phosphorus (P_2O_5) at a depth of 0-25 cm were 41.6, 42.4 and 41.8 mg/kg. In 2017, this value was 36.5 mg/kg. During the milk ripeness stage, this value was found to be 31.4, 32.1, 33.9 mg/kg and 27.7 mg/kg, respectively. In the full ripeness stage, in various years of the study, the amount of active phosphorus in the plowing layer changed from 15.2 to 17.2 mg/kg. When the phosphorus-potassium ratio was stable and the nitrogen rate increased from 45 kg/ha to 60 kg/ha, the difference ranged from 1.2 to 1.5 mg/kg, depending on the plant developmental stages.

In the control variant of winter barley variety "Jalilabad-19", the amount of active phosphorus in the plowing layer decreased on average 2.01-2.08 times, depending on the sowing rates, from the booting stage to the end of the ripeness stage. Upon application of the $N_{30}P_{30}K_{30}$ fertilizer, the amount of active phosphorus decreased 2.33, 2.38, and 2.31 times at 120 kg/ha, 140 kg/ha, and 160 kg/ha sowing rates, respectively. When the $N_{45}P_{45}K_{45}$ fertilizer was applied, the amount of active phosphorus decreased 2.48, 2.61 and 2.58 times at 120 kg/ha, 140 kg/ha, and 160 kg/ha sowing rates, respectively.

140 kg/ha, and 160 kg/ha sowing rates, respectively.

Correlations between sowing and mineral fertilizer rates and *proportions* on amount of phosphorus were also determined. Studies have shown that only at milk ripeness stage, there is a reliable at the 0.01 level direct relationship between the fertilizer rate and amount of phosphorus, ($r = 0.625^{**}$).

Also, between sowing rate and amount of nitrogen at all developmental stages reliable at the 0.01 level positive relationship have determined (table 1).

Table 1 - Pearson correlation coefficient for sowing and mineral fertilizer rates and *proportions* influence on amount of phosphorus in different developmental stages in unsupplied with moisture light mountain gray-brown (light chestnut) soils of Mountainous Shirvan (GRES)

Indices	Year	Sowing rate	Fertilizer rate	Booting	Milk ripeness	Full ripeness
Year	1	0.000	0.000	-0.112	-0.151	-0.258
Sowing rate		1	0.000	0.849**	0.670**	0.567**
Fertilizer rate			1	.302	0.625**	0.009
Booting				1	0.905**	0.773**
Milk ripeness					1	0.644**
Full ripeness						1
**: Correlation is significant at the 0.01 level (2 tailed)						
*: Correlation is significant at the 0.05 level (2 tailed)						

According to the results, from the booting stage to milk ripeness, the amount of active phosphorus in the soil depending on the sowing rate decreased in the control variant 1.33-1.40 times. During the full ripeness stage, this value decreased 2.01-2.08, 2.31-2.38, 2.48-2.61 and 2.53-2.63 times, respectively, in the control variant and upon application of the $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, and $N_{60}P_{45}K_{45}$ fertilizers.

This is quite reasonable, because in the control variant at the end of the spring tillering and in booting stage, amount of nutrients meet the demand of plants

while they are not sufficient during the further developmental phases.

The amount of variable (well-absorbed) potassium in the plowing layer (0-25 cm) and under the plowing layer (25-50 cm) was determined in various years, at various sowing and fertilizer rates, during the main developmental stages of variety "Jalilabad 19" [figure 2]. According to the results of the analysis, amounts of potassium in the plowing layer (0-25 cm) changed depending on the developmental stages of the plant, fertilizer rates and were different in various years.

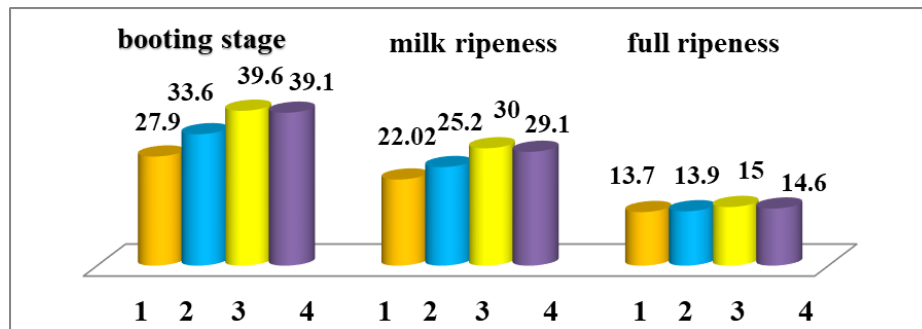


Figure 2 - Dynamics of phosphorus in the soil at 140 kg/ha sowing rate, depending on developmental stages of barley variety "Jalilabad 19" and fertilizer rates

1. Control (without fertilizer). 2. N₃₀P₃₀K₃₀. 3. N₄₅P₄₅K₄₅. 4. N₆₀P₄₅K₄₅.

Thus, in the control variant, at the sowing rate of 120 kg/ha, in the booting, milk and full ripeness stages, amount of variable potassium was found to be 358-375 mg/kg, 278-295 mg/kg and 256-267 mg/kg, respectively. Similar results were obtained at the sowing rates of 140

and 160 kg/ha. At 140 kg/ha sowing rate, in the plowing layer (0-25 cm), amount of variable potassium was equal to 360-370 mg/kg, 280-318 mg/kg and 249-266 mg/kg in the booting, milk, and full ripeness stages, respectively.

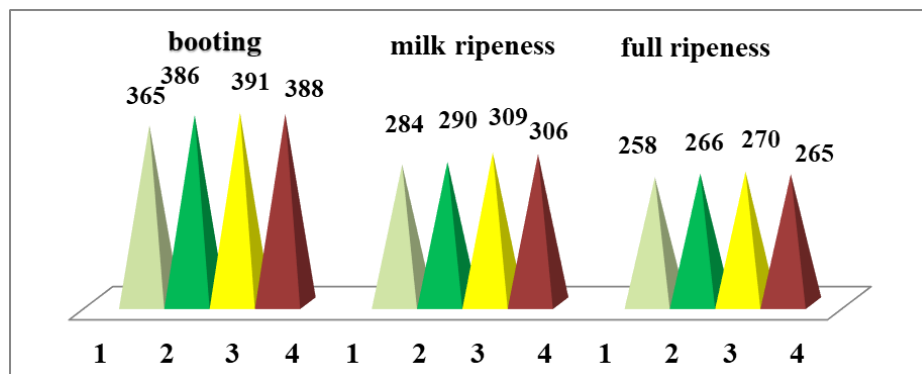


Figure 3 - Dynamics of variable potassium in the soil at 140 kg/ha sowing rate, depending on the rates and ratios of fertilizers and developmental stages of the plant

1. Control (without fertilizer). 2. N₃₀P₃₀K₃₀. 3. N₄₅P₄₅K₄₅. 4. N₆₀P₄₅K₄₅.

The amount of variable potassium in the soil also varied slightly depending on the sowing rate. The difference in the booting stage was within the limits of experimental error, and in 2017, in the milk ripeness stage, the difference was 10-12 mg/kg. When the sowing rate increased from 120 kg/ha to 140 and 160 kg/ha, amount of variable potassium (K₂O) in the soil decreased by 10-12 mg/kg.

The fertilizer rates also affect the amount of variable potassium depending on the years of the study and plant

developmental stages. Thus, upon application of N₄₅P₄₅K₄₅, at the sowing rate of 140 kg/ha amount of variable potassium was found to be 386-397 mg/kg, 303-315 mg/kg and 260-275 mg/kg during the booting, milk and full ripeness stages, respectively [figure 3].

This is closely related to the amount of precipitation observed during the various stages of plant development. Similar values were also obtained at the sowing rates of 120 kg/ha and 160 kg/ha.

Table 2-Pearson correlation coefficient for sowing and mineral fertilizer rates and *proportions* influence on amount of potassium (K₂O) in different developmental stages in unsupplied with moisture light mountain gray-brown (light chestnut) soils of Mountainous Shirvan (GRES)

Indices	year	Sowing rate	Fertilizer norm	Booting	Milk ripeness	Full ripeness
year	1	0.000	0.000	-0.240	-0.268	0.219
Sowing rate		1	0.000	-0.034	-0.265	-0.092
Fertilizer norm			1	0.775**	0.743**	0.624**
Booting				1	0.832**	0.742**
Milk ripeness					1	0.701**
Full ripeness						1
**: Correlation is significant at the 0.01 level (2 tailed)						
*: Correlation is significant at the 0.05 level (2 tailed)						

Correlations between sowing and mineral fertilizer rates and *proportions* on amount of potassium were also determined. Studies have shown that at all stage, there is a reliable at the 0.01 level direct relationship between the fertilizer rate and amount of potassium (table 2).

CONCLUSION

Thus, results of the experiments performed in light-chestnut soils of the rainfed regions of Mountainous Shirvan showed that in the control variant, during

the booting, milk and full ripeness stages, the amount of variable potassium on average for 4 years (2016-2019) was equal to 359-365 mg/kg, 282-288 mg/kg and 258-261 mg/kg, respectively.

Based on results of the study, amount of variable potassium decreased when the sowing rate increased from 120 kg/ha to 160 kg/ha (except for the full ripeness stages). The difference in the booting and full ripeness stages was 5 mg/kg and 6mg/kg, respectively.

REFERENCES

- 1 Aslanov H.A. Effects of the use of natural seolite together with fertilizers on the change of the nutritional regime for autumn wheat. Transactions on Soil Science and Agrochemistry, XVII, - Baku: Elm, 2007. - P. 390-393.
- 2 Akhundov F.H. The effects of mineral fertilizers on the productivity and quality of the rice plant. - Baku: Elm, 1971. - P.71.
- 3 Huseynov A.M., Aliyev B.M., Huseynova S.A. Ecoethic problems of soil, plants and nutrients. Transactions on Soil science and Agrochemistry, XVII, - Baku: Elm, 2007. - P. 428-432.
- 4 Salayev M.M., M.P. Babayev, Jafarova J.M., Hasanov V.H. Morphogenetic profile of the Azerbaijani soils. – Baku: Elm, 2004. - P. 202.
- 5 Soil functions in the biosphere and ecosystems (ecological significance of soils). – Moscow: Nauka, 1990. - P. 260.
- 6 Huseynov R.K. Conditions for the increasing efficiency of phosphorus fertilizers – Baku: Publishing House A.N. Azerb. SSR, 1960. - P. 315.
- 7 Valiyeva S.R. The effect of fertilizers on the nitrogen consumption depending on the developmental phases of autumn wheat under rainfed conditions, in light-chestnut soils. Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry XXIV. - Baku: Publishing house Muallim, 2003. - P. 332-337.

- 8 Shaganov I.A. Practical recommendations for the development of an intensive technology in the cultivation of main crops. - Minsk: Ravnodenstiye, 2009. - P.180.
- 9 Hajimammadov I.M., Valiyeva S.R. The effect of soil and climatic conditions and nutritional regime on the productivity of autumn wheat. 2011, № 1 (20). - P. 529-533.
- 10 Huseynov R.K., Hajimamedov I.M. The effect of nitrogen fertilizers on the change in the fractional composition of proteins in winter wheat grain. Agrochemistry. - Moscow, 1972. - P. 12-15.
- 11 Nikitishen V.I. Plant nutrition, fertilizer efficiency in the agroecosystem of the fields of central Russia. – Moscow: Nauka, 2012. - P. 486.
- 12 Zamanov P.B. Agrochemical bases of influence of nutrients and fertilizers on soil properties and crop productivity. – Baku, 2013. - P. 266.
- 13 Mammadov G.M. Ecological significance of mineral fertilizer application methods in increasing the fertility of gray-brown soils// Journal of Biological Sciences, № 1-2. – Baku: Elm, 2005. - P. 126-131.
- 14 Nuriyeva M.M., Hajimammadov I.M., Amirov R.V. Influence of nutrients on the dynamics of main nutrients in the soil, depending on the phases of plant development// The conference dedicated to the 93rd anniversary of H.A. Aliyev. Actual problems of modern chemistry and biology, international conference. - Ganja 2016. - P. 304–308.
- 15 Hajimammadov I.M., Valiyeva S.R. Dynamics of main nutrients (PK) under rainfed conditions, in light-chestnut soils of Gobustan Regional Experimental Station. Soil Science and Agrochemistry. V. 21, № 3, 2013. - P. 235-238.
- 16 Movsumov Z.R. The scientific basis for the effectiveness of plant nutrients and their balance in the crop rotation system. – Baku: Elm, 2006. - P. 245.
- 17 Movsumov Z.R. Fertility of the Azerbaijani soils, the use of mineral fertilizers and the productivity level of plants. Soil science and agrochemistry, V. 20, № 1, 2011.
- 18 Nikitishen V.I., Lichko V.I. Interaction of nitrogen and phosphorus fertilizers in barley crops on the gray forest soil. Agrochemistry, 2013, № 1, - P. 18-25.
- 19 Dospekhov B.A. Methodology of field experiments. - M: Agropromizdat, 1985. - P. 351.
- 20 Hajimammadov I.M., Təlai J.M., Kosayev E.M. Methods of the agrochemical analysis of soil, plant and fertilizers. – Baku: Muallim, 2016. - P. 131.
- 21 Mammadov G.Sh. State land cadastre of the Republic of Azerbaijan: legal, scientific and practical issues. – Baku: Elm, 2003. - P. 447.

ТҮҮЙН

Р. Х. Исламзаде¹

ТӘЛІМІ ЕГІСТІК ЖАҒДАЙЫНДА АШЫҚ-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДА КҮЗДІК АРПАНЫҢ
ДАМУ ФАЗАЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ, СЕБУ МЕН ТЫҢАЙТҚЫШ НОРМАЛАРЫНЫҢ
ТОПЫРАҚТАҒЫ ФОСФОР МЕН КАЛИЙ МӨШЕРІНІҢ ДИНАМИКАСЫНА ӘСЕРІ

¹Егіншілік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Баку, А31098,
Пиршаги ауылы, №2 совхоз, Әзірбайжан, e-mail: rehile.islamzade@gmail.com

Мақалада Әзірбайжандағы Үлкен Кавказ жотасының оңтүстік-шығыс беткейі аумағындағы Таулы-Ширван кадастрлық ауданында орналасқан, Гобустан облыстық тәжірибе станциясындағы тәжірибе танабы ашық-қоңыр топырағының негізгі агрохимиялық көрсеткіштері келтірілген. Тәлімі егістік жағдайында шектеуші факторлардың бірі жауын-шашын болып табылады. 2016-2019 жылдары жүргізілген температуралық факторларға байланысты үлгілердің вегетациялық кезеңінің ұзақтығы мен арпаның сапасы анықталды, тыңайтқыштың енгізілетін оңтайлы мөлшерлері

анықталды. Жыртылу қабатындағы (0-25 см) рН мәні 8,1-8,4 (25-50 см) пен 8,7-8,8 (50-70 см) дейінгі аралықта болды. Топырақ ортасының реакциясы әлсіз-сілтіден жоғары сілтілікке дейін өзгереді. Топырақ карбонатты. Зерттелетін танаптың топырағы (Гобустан АЭЖ (Мараза ауданы)) жылжымалы фосформен *әлсіз* және орташа *қамтамасыз* етілген. Жыртылу қабатындағы қарашіріктің жалпы мөлшері 2,23 % - дан 2,29 % - ға дейін, тереңдеген сайын төмендейді. 0-25 см тереңдікте жалпы азот 0,165 % -0,179 % құрады, ал тереңдеген сайын екі еседен астамға азайды. Жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері 13-74 мг/кг топырақ шегінде болды. 0-25 см тереңдіктегі фосфордың жалпы мөлшері зерттеу жылына байланысты 0,18 %-дан 0,12-5 % - ға дейін болды және топырақтың төменгі қабаттарында біртіндеп төмендеді. Белсенді фосфордың мөлшері 30,4-33 мг/кг топырақ шегінде болды. Алмаспалы калийдің топырақтағы мөлшері 269-292 мг/кг құрады, ол біртіндеп тереңдеген сайын төмендеді. "Жалилабад 19" арпа сұрпы егілген егістіктердегі топырақтағы фосфор мен калий мөлшерінің динамикасы, егістің өсуіне және тыңайтқыш нормаларына байланысты анықталды.

Түйінді сөздер: климат, топырақ, тыңайтқыш, өсімдік, калий, фосфор, арпа.

РЕЗЮМЕ

Р. Х. Исламзаде¹

ВЛИЯНИЕ НОРМ ПОСЕВА И УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПОЧВЕ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗ РАЗВИТИЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ

¹*Научно-исследовательский институт земледелия, Баку, А31098, поселок Пиршаги, совхоз № 2, Азербайджан, e-mail: rehile.islamzade@gmail.com*

В статье приведены основные агрохимические показатели светло-каштановой почвы опытного поля Гобустанской областной опытной станции, расположенной на территории кадастрового района Горно-Ширван, юго-восточного склона Большого Кавказского хребта в Азербайджане. Одним из лимитирующих факторов в условиях богары являются осадки. Определена продолжительность вегетационного периода образцов и качество ячменя в зависимости от температурных факторов проведенных в 2016-2019 гг, установлены оптимальные дозы внесения удобрений. Значения рН в пахотном слое (0-25 см) находились в пределах от 8,1-8,4 (25-50 см) до 8,7-8,8 (50-70 см). Реакция среды почвы варьирует от слабощелочной до сильнощелочной. Почва карбонатная. Почвы исследуемого поля (Гобустанский РЭС (район Мараза)) слабо- и средне обеспечены подвижным фосфором. Общее содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 2,23 % до 2,29 %, снижаясь с глубиной. Общий азот на глубине 0-25 см составил 0,165 % -0,179 %, а с глубиной уменьшился более чем в два раза. Содержание легкогидролизуемого азота находилось в пределах 13-74 мг/кг почвы. Общее содержание фосфора на глубине 0-25 см составило от 0,18 % до 0,12-5 % в зависимости от года исследования и постепенно снижалось в нижних слоях почвы. Количество активного фосфора находилось в пределах от 30,4-33 мг/кг почвы. Количество обменного калия составило от 269-292 мг/кг почвы, которое постепенно снижалось с глубиной. Определена динамика содержания фосфора и калия в почве на полях с сортом ячмень «Джалилабад 19», в зависимости от роста посева и норм удобрений.

Ключевые слова: климат, почва, удобрение, растение, калий, фосфор, ячмень.

CSCSTI 68.33.29

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_39

T.A. Islamzade¹**INFLUENCE OF PROCESSING FACTORS ON STRUCTURAL ELEMENTS OF RICE YIELD**

¹MA Research Institute of Crop Husbandry, AZ1098, Baku, Pirshagi settlement,
Sovkhoz 2, Azerbaijan, e-mail:islamzade@yahoo.com

Abstract. The main agrochemical indicators of the experimental field in the Lankaran-Astara region having dark gray soils have been presented in the article. The results of the analysis showed that the pH in the tillage layer of the experimental field is 6.12-5.87, in the lower layers, this figure ranged from 5.98 to 6.20. That is, the area has a weakly acidic property. There is no carbonation here as the pH of the experimental field soils is below 6.5. The experimental lands in the Lankaran-Astara region are considered to be of good quality. Because the amount of humus is 3.03-3.14 % in the tillage layer, and 1.63-1.73 % and 1.05-1.06 % in the lower layers. At a depth of 0-30 cm of the analyzed soils, the amount of mobile phosphorus (P_2O_5) varied on average from 30.9 to 34.1 mg per 1 kg of soil, and the exchangeable potassium varied between 317 and 327 mg. The field is moderately supplied with mobile phosphorus and exchangeable potassium. The key causes of the change in the biomorphological indicators and yield structural elements of the rice variety "Hashimi" depending on the cultivation factors have been given. Experiments with the "Hashimi" rice variety in the dark-gray soils of the Lankaran-Astara region showed that the biomorphological indicators and yield structural elements of the plant changed depending on the planting time, and seedling and fertilizer rates. The results obtained with variants planted in the 1st and third decade of May were slightly different. The highest indicator were obtained in the first decade of May, at the rate of 1.7 million seedlings per hectare and nutrition condition $N_{120}P_{80}K_{60}$. A high correlation between the yield structural elements of unfertilized variants has been detected.

Keywords: soil, plant, nitrogen, yield, rice.

INTRODUCTION

Which is a major staple food for most people on earth and provides more calories for human consumption than any other cereal crop, one of major agricultural commodities is rice [1]. Rice is one of the most important and sustainable foods for more than half of the world population [2]. Due to population growth and improved quality of life, the demand for food will increase by about 50 % or more in 2030 and twofold in 2050 [3]. That global rice production will need to increase by approximately 8–10 million Mg per year or by an annual yield of 1.2–1.5 % in the coming decades to meet forecasted food needs, it is estimated [4].

Nitrogen fertilizers are widely used by farmers to achieve ideal productivity but crop density regulation is often overlooked. In China, only in the Jiangsu Province, large amounts of N, approximately 550 kg N per hectare, were applied for rice cultivation, in a year

[5, 6]. Especially in developing countries nitrogen (N) application to agricultural land has increased steeply in recent decades and will continue to increase to meet growing food production requirements [7].

High temperatures disrupt dry matter production, reduce the size of rice grains, adversely affect grain filling, and result in reduced grain yields [8, 9]. Previous studies have shown that plant density has a significant effect on productivity and nitrogen accumulation in rice and other cereals [10].

That increasing rice production corresponds Of particular concern is with an increasing demand for water. Which is approximately 2–3 times greater than the water footprints of other cereal crops, such as wheat or maize, current estimates show that an average of 3000–5000 liters of water is needed for the production of one kilogram of rice [11].

According to researchers, the need for water during the growing season of rice is determined by the physical and chemical properties of the soil and the variety of rice [12].

The increasing scarcity of water threatens the sustainability of food production from irrigated agriculture, worldwide [13, 14].

On earth phosphorus is an essential macronutrient for all life. There is increasing evidence that the P pool changes its abundance, composition and bioavailability during soil development in natural and agricultural ecosystems in soil [15-19].

It should be noted that the planting time, seeding rates, and nutrition conditions of seedlings related to the technology of rice cultivation in the Lankaran-Astara region have not been studied in detail yet.

The research aimed to develop the cultivation methods following the biological characteristics of rice varieties.

Purpose of the research. Experiments on "Hashimi" variety have been conducted in the field of "Janub Agro" located in the Lankaran region. The main purpose of our research was the development of cultivation methods that would meet the biological characteristics "Hashimi" variety of rice in the Lankaran-Astara region and ensure high yield.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted in 2015-2016 and 2016-2017 on dark-gray soils of the Lankaran region. A three-factor (2x3x3) field experiment for the study of the main cultivation methods of rice varieties in the Lankaran-Astara region is presented in the following scheme:

The first factor: Planting time of rice seedlings.

The first decade of May; 2) The third decade of May.

The second factor: Nutrition conditions.

Unfertilized soil; 2) Fertilized with $N_{90}P_{60}K_{40}$; 3) Fertilized with $N_{120}P_{80}K_{60}$

The third factor: The rate of seedlings to be planted per hectare (million)

1.0; 2) 1.7; 3) 2.5.

The field experiments were carried out in 4 replication and the rice seedlings were planted in plots with 54 m² area. There are several advantages to growing rice using seedlings: cultivation of the soil becomes more intensive; it facilitates the control of weeds and pests and also improves the development of the root system of the rice plant, and tillering.

Every year, soil samples were taken following the methodology [20] to determine the agrochemical parameters of the experimental area without organic and mineral fertilizers before sowing and analyzed in the Laboratory of Soil and Plant Analysis of the Research Institute of Crop Husbandry.

Soil analysis: pH of an aqueous solution determined by pH meter; Calcium carbonate ($CaCO_3$) - in calcimeters by the Schebler method; Total humus - by I.V. Tyurin method; Total nitrogen (N) - by Kjeldahl method; Easily hydrolyzed nitrogen - by I.V. Tyurin and Kononova method; mobile phosphorus (P_2O_5), soluble in 1 % ammonium carbonate - by Machigin method; exchangeable potassium (K_2O), soluble in 1 % ammonium carbonate $[(NH_4)_2CO_3]$ in a flame photometer [21]. Biomorphological indicators and yield structural elements [22].

RESULTS AND DISCUSSION

Results of the soil analysis of experimental field showed that in the samples taken at a depth of 0-30 cm, the pH varied within the range of 6.12-5.87, and at a depth of 30-60 cm within the range 5.98-6.20. Thus, considering that pH within the range of 5.5 and 6.5 is weakly acidic so the area has a weak acidic property.

There is no carbonate in the examined soil, and there is generally no carbonate in areas with a pH below 6.5.

Depending on the depth of the analyzed soil, total humus changed differently. Thus, the average amount of total humus was 3.03-3.14 % (3.045-3.157), at a depth of 30-60 cm, it was 1.63-1.73 % (1.618-1.751), while at a depth of 60-90 cm, it was equal to 1.05 %. Such soils are considered to be of high quality.

At a depth of 0-30 cm, total nitrogen changed on average 0.217-0.220 % and gradually decreased in the lower layers.

At a depth of 0-30 cm of the analyzed soils, the amount of mobile phosphorus (P_2O_5) varied on average from 30.9 to 34.1 mg per 1 kg of soil, and the exchangeable potassium varied between 317 and 327 mg. At a depth of 30-60 cm,

mobile phosphorus was equal to 21.8-25.1 mg. Thus, the area is moderately supplied with mobile phosphorus and exchangeable potassium.

According to the results of biomorphological indicators and yield structural elements study, plant height was changed within the range of 117.0-127.4 cm at the rate of 1 million seedlings, panicle length was equal to 22.4-25.5 cm, the number of grains per panicle changed within the range of 86.8 and 115.0, weight of grains per panicle was changed within the range of 2.0-2.1 g, and 1000 grain weight was changed within the range of 24.6-26.0 g in the control plants of the Hashimi variety during the 1st decade of May (figure 1).

Table 1 - Biomorphological indicators and yield structural elements of the Hashimi variety in 2015-2016 and 2016-2017 vegetation periods

Planting time of seedlings	Seedlings per hectare, mln	Fertilizer rate, kg/ha	Plant height, cm	Panicle length, cm	Number of grains per panicle	Grain weight per panicle, g	1000 grain weight, g
The first decade of May	1.0	Control	117.0-127.4	22.4-25.5	115.0-86.8	2.0-2.1	24.6-26.0
		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	124.0-133.2	29.2-26.6	127.3-89.7	3.0-2.3	26.4-26.4
		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	127.5-135.4	31.2-28.7	129.3-92.3	3.4-2.4	27.6-27.6
	1.7	Control	121.8-130.8	25.0-26.7	117.8-89.6	1.8-2.4	25.8-25.3
		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	130.3-135.4	33.0-26.8	135.2-91.1	2.7-2.5	27.8-26.0
		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	132.8-137.2	34.5-29.9	135.8-94.7	3.2-2.7	29.0-26.8
	2.5	Control	120.2-126.1	23.8-25.3	115.4-83.7	1.5-2.0	23.8-25.0
		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	127.2-129.9	30.8-24.9	131.5-87.8	2.2-2.2	25.6-25.5
		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	130.2-135.0	32.4-28.0	132.8-91.8	2.4-2.3	26.8-26.2
The third decade of May	1.0	Control	115.2-125.2	22.0-25.0	112.4-85.0	1.8-1.9	24.4-25.4
		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	123.2-128.8	28.8-25.2	125.2-87.0	2.6-2.1	25.8-25.2
		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	125.6-130.8	30.8-27.0	128.2-90.2	3.2-2.2	26.4-26.4
	1.7	Control	119.0-128.0	24.8-25.7	116.8-86.9	1.6-2.1	25.2-24.9
		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	129.0-131.1	32.2-26.0	131.8-88.2	2.3-2.3	27.0-25.0
		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	131.2-133.6	34.2-27.5	133.6-91.8	3.0-2.5	28.2-25.5
	2.5	Control	117.4-124.1	24.6-24.0	114.4-82.2	1.4-1.8	23.2-24.4
		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	126.4-129.0	30.6-23.6	128.6-84.4	2.0-1.9	24.2-24.6
		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	127.8-133.7	33.0-25.8	130.8-89.0	2.6-2.0	24.2-24.8

At the rate of 1.7 million seedlings, plant height was changed within the range of 121.8-130.8 cm, panicle length varied between 25.0 and 26.7 cm, number of grains per panicle was 117.8-89.6, weight of grains per panicle was equal to 1.8-2.4 g, and 1000 grain weight was 25.8-25.3 g. When the seedling rate increased to 2.5 million, the structural indicators of the

plant were, respectively, 120.2-126.1 cm, 23.8-25.3 cm, 115.4-83.7, 1.5-2.0 g, and 23.8-25.0 g.

The yield structural elements of plants in unfertilized variant were lower in crops planted in the 3rd decade of May compared to those planted in the 1st decade of May (table 1, Figure 2).

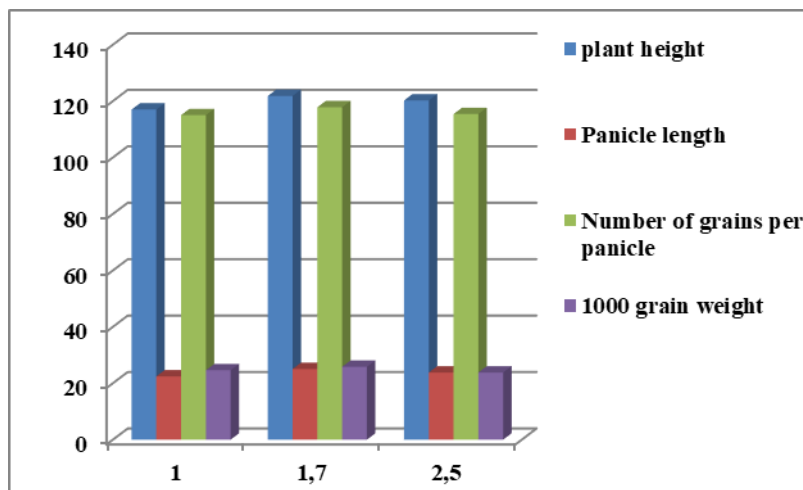


Figure 1 - Biomorphological indicators and yield structural elements of the Hashimi variety in unfertilized variant variety planted in the 1st decade of May

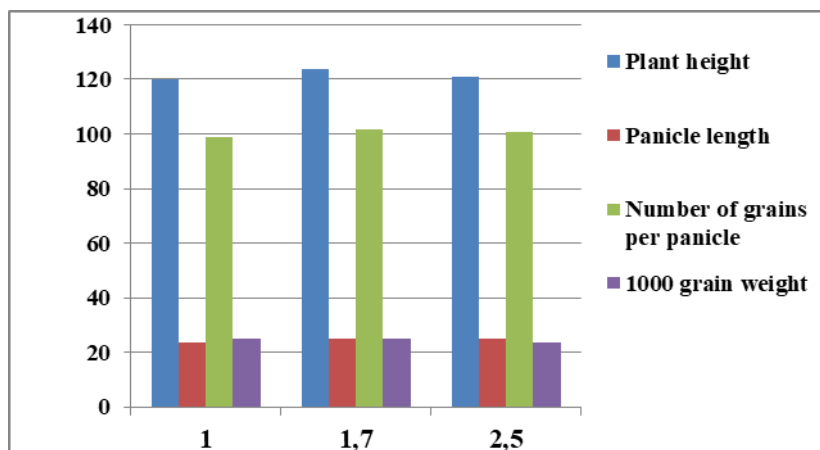


Figure 2 - Biomorphological indicators and yield structural elements of the Hashimi variety planted in the 3rd decade of May

Similar patterns were observed in fertilized variants during research conducted in the Lankaran-Astara region. Thus, when planting was performed in the 1st decade of May, using the nutrition condition with $N_{90}P_{60}K_{40}$, at the rate of 1.0

million seedlings, plant height was changed within the range of 124.0-133.2 cm, panicle length varied between 29.2-26.6 cm, number of grains per panicle was changed between 127.3-89.7, weight of grains per panicle was changed

within the range of 3.0-2.3 g, and 1000 grain weight was changed within the range of 26.4 g. At the rate of 1.7 million seedlings, these indicators were, respectively, 130.3-135.4 cm, 33.0-26.8 cm, 135.2-91.1, 2.7-2.5 g, and 27.8-26.0 g. When the seedling rate increased from 1.7 mln to 2.5 mln, plant height was changed within the range of 127.2-129.9 cm, panicle length was varied between 30.8-24.9 cm, number of grains per panicle was changed within the range of 131.5-87.8, weight of grains per panicle was changed within the range of 3.0-2.3 g, and 1000 grain weight was equal to 26.4 g.

The results obtained with variants planted in the third decade of May were slightly different. At the nutrition condition $N_{90}P_{60}K_{40}$ and at the rate of 1.0 million

seedlings, plant height was changed within the range of 123.2-128.8 cm, panicle length varied between 28.8-25.2 cm, number of grains per panicle was changed within the range of 125.2-87.0, the weight of grains per panicle was changed within the range of 2.6-2.1 g, and 1000 grain weight was changed within the range of 25.8-25.2 g. Whereas, at the rate of 1.7 million seedlings, these indicators were found to be varied between 129.0-131.1 cm, 32.2-26.0 cm, 125.2-88.2, 2.3 g, 27.0-25.0 g, respectively. At the rate of 2.5 million seedlings, these parameters ranged as follows: 126.4-129.0 cm, 30.6-23.6 cm, 128.6-84.4, 2.0-1.9g, 24.2-24.6g, respectively (figure-1). Similar results were obtained at the nutrition condition $N_{120}P_{80}K_{60}$ (table 1).

Table 2 - Correlation between biomorphological indicators and yield structural elements in the unfertilized variants

Indices	Plant height, cm	Weight of a shrub, g	Weight of grains per shrub g	Tillering coefficient	Panicle length, cm	Weight of grains per panicle, g	Number of grains per panicle	Number of single panicles	1000 Grain weight, g
Plant height, cm	1								
Weight of a shrub, g	0.623*	1							
Weight of grains per shrub g	0.657*	0.984**	1						
Tillering coefficient	0.762**	0.840**	0.847**	1					
Panicle length, Cm	0.743**	0.948**	0.944**	0.791**	1				
Weight of grains per panicle, g	0.652*	0.902**	0.900**	0.907**	0.803**	1			
Number of grains per panicle	0.608*	0.986**	0.968**	0.794**	0.972**	0.850**	1		
Number of single panicles	0.598*	0.992**	0.976**	0.805**	0.942**	0.908**	0.985**	1	
1000 grain weight, g	0.630*	0.991**	0.991**	0.877**	0.931**	0.915**	0.971**	0.980**	1

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

As seen from the table 2, there is a high correlation between the biomorphological indicators and yield structural elements of the Hashimi rice variety in the unfertilized variants.

CONCLUSION

Experiments with the "Hashimi" rice variety in the dark-gray soils of the Lankaran-Astara region showed that the

biomorphological indicators and yield structural elements of the plant changed depending on the planting time, and seedling and fertilizer rates.

The highest indicator were obtained in the first decade of May, at the rate of 1.7 million seedlings per hectare and nutrition condition $N_{120}P_{80}K_{60}$.

REFERENCES

- 1 Bouman, B.A., Humphreys E., Tuong T.P., Barker, R. Rice and water// Adv. Agron, 2007. - P. 187–237.
- 2 Fageria N.K. Yield physiology of rice// Plant Nutr.- 2007. - P. 843–879.
- 3 Banwart S. Save our soils/ /Nature. – 2011. - P. 151–152.
- 4 Seck, P. A., Diagne, A., Mohanty, S., Wopereis M.C. Crops that feed the world rice// Food Secur., 2012. - P. 7–24.
- 5 Chen X.P., Cui Z.L., Fan M.S., Vitousek P., Zhao M., Ma W.Q. Producing more grain with lower environmental costs// Nature. – 2014. P. 486–489.
- 6 Ju X.T., Xing G.X., Chen X.P., Zhang S.L., Zhang L.J., Liu X.J Reducing environmental risk by improving N management in intensive Chinese agricultural systems. - Natl AcadSci USA, 2009. P. 3041–3046.
- 7 Tilman D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., Polasky, S. Agricultural sustainability and intensive production practices// Nature. – 2002. P. 671–677.
- 8 Peng S.B., Huang J.L., Sheehy J.E., Laza R.C., Visperas R.M., Zhong X.H. Rice yields decline with higher night temperature from global warming. - Natl AcadSci USA, 2004. – P. 9971–9975.
- 9 Sakamoto T., Matsuoka M. Identifying and exploiting grain yield genes in rice. - CurrOpin Plant Biol, 2008. - P. 209–214.
- 10 Ali EA. Grain yield and nitrogen use efficiency of pearl millet as affected by plant density, nitrogen rate and splitting in sandy soil. Amer-Eurasian// Agri& Environ Sciences. – 2010. – P. 327–335.
- 11 Bouman, B. A. Water-wise rice production// Proceedings of the International Workshop on Water-wise Rice Production. - Los Baños, Philippines: International Rice Research Institute, 2002. – 356 pp.
- 12 Dou F, Soriano J., Tabien R.E., Chen K. Soil Texture and Cultivar Effects on Rice (*Oryza sativa*, L.) Grain Yield [Electronic resource]/ Yield Components and Water Productivity in Three Water Regimes. - 2016. - Access mode: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150549>, free
- 13 Gleick P.H. Water crisis: a guide to the world's fresh water resources. - Pacific Institute for Studies in Development: Oxford University Press. - New York, 1996. - 473 p.
- 14 Postel S. Last Oasis: facing water scarcity. Norton and Company. - New York, 1997. - 239 p.
- 15 McDowell R. W., Cade-Menun, B., Stewart, I. Organic phosphorus speciation and pedogenesis: analysis by solution ^{31}P nuclear magnetic resonance spectroscopy// Eur. J. Soil Sci. - 2007. - P. 1348–1357.

- 16 Turner B., Condron L., Richardson S., Peltzer D., Allison V. Soil organic phosphorus transformations during pedogenesis// *Ecosystems*. – 2007. - P. 1166–1181.
- 17 Huang L.M., Zhang G.L., Thompson A., Rossiter D.G. Pedogenic transformation of phosphorus during paddy soil development on calcareous and acid parent materials// *Soil Sci. Soc. Am.* – 2013. - P. 2078–2088.
- 18 Vincent A. Soil organic phosphorus transformations in a boreal forest chronosequence// *Plant Soil*. – 2013. - P. 149–162.
- 19 Turner B., Wells, A., Condron L. Soil organic phosphorus transformations along a coastal dune chronosequence under New Zealand temperate rain forest// *Biogeochem.* – 2014. – P. 595–611.
- 20 Dospekhov B.A. Methodology of field experiments. – M: Agro promizdat, 1985. - P. 351.
- 21 Hajimammadov I.M., Talai J.M., Kosayev E.M. Agrochemical analysis methods of soil, plants, and fertilizers. – Baku: Muallim, 2016. - P. 131.
- 22 Musayev A.C., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methodology of field experiments on research work in the field of selection of grain crops. – Baku, 2008. - 87 p.

ТҮЙІН

Т.А. Исламзаде¹

ӨНДЕУ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ
ЭЛЕМЕНТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

¹Егіншілік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, А31098, Пиршаги ауылы, №2 совхоз, Әзірбайжан, e-mail: islamzade@yahoo.com

Мақалада Ленкоран-Астарин аймағының тәжірибе танабының күңгірт-сұр топырақтарында жүргізілген негізгі агрохимиялық зерттеулер нәтижелері келтірілген. Зерттелетін учаске топырағының агрохимиялық көрсеткіштерін талдау нәтижелері топырақ үлгілеріндегі рН әлсіз қышқыл екенін көрсетті, 0-30 см тереңдікте 6,12-5,87 және 30-60 см тереңдікте 5,98 - 6,20 аралығында ауытқиды. Зерттелген топырақтарда карбонаттар жоқ, құнарлы, жыртылу қабатындағы қарашірік мөлшері орта есеппен 3,03-3,14 %-дан (3,045-3,157), 30-60 см тереңдікте 1,63-1,73 %-ға дейін ауытқиды (1,618-1,751), ал 60-90 см тереңдікте ол 1,05 % құрайды (1033-1065). Жылжымалы фосфордың мөлшері (P₂O₅) 1 кг топыраққа орта есеппен 30,9 - дан 34,1 мг-ға дейін, ал алмаспалы калийдің мөлшері 317-ден 327 мг-ға дейін. Тәжірибе жұмыстары зерттелетін аймақтың күңгірт-сұр топырақтарында «Хашими» күріш сұрпымен жүргізілді. Өңдеу әдістеріне байланысты «Хашими» күріш сұрпының құрылымдық элементтерінің өзгеруінің негізгі факторлары анықталды. Күріш дақылының құрылымдық параметрлері егу мерзіміне, көшеттерге және тыңайтқыш нормаларына байланысты өзгергені анықталды. Мамырдың 1-ші және 3-ші онкүндігінде отырғызылған күріш нұсқаларының зерттеу нәтижелері берілген. Ең жоғары көрсеткіштер мамыр айының бірінші онкүндігінде N₁₂₀P₈₀K₆₀ қоректік режимінде, гектарына себу мөлшері 1,7 млн/данадан алынды. Тыңайтқыштар қолданылмаған нұсқада өнімнің құрылымдық элементтері мен топырақ-климаттық жағдайлар арасындағы жоғары корреляциялық байланыс анықталды.

Түйінді сөздер: топырақ, өсімдік, азот, өнімділік, күріш.

РЕЗЮМЕ

Т.А. Исламзаде¹ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УРОЖАЙНОСТИ
РИСА

¹Научно-исследовательский институт земледелия, АЗ1098, поселок Пиршаги,
Совхоз 2, Азербайджан, e-mail: islamzade@yahoo.com

В статье представлены основные агрохимические исследования, проводимые на темно-серых почвах опытного поля Ленкоранско-Астаринском региона. Результаты анализа агрохимических показателей почвы исследуемого участка показали, что рН в пробах почвы имеет слабую кислотность, колеблется в пределах 6,12-5,87 на глубине 0-30 см и на глубине 30-60 см - в пределах 5,98-6,20. Исследованные почвы не содержат карбонатов, плодородны, количество гумуса в пахотном слое в среднем варьируется от 3,03-3,14 % (3,045-3,157), на глубине 30-60 см 1,63-1,73 % (1,618-1,751), и на глубине 60-90 см составляет 1,05 % (1,033-1,065). Количество подвижного фосфора (P_2O_5) колеблется в среднем от 30,9 до 34,1 мг на 1 кг почвы, а обменного калия - от 317 до 327 мг. В опытах проведены работы на темно-серых почвах исследуемого региона с сортом риса «Хашими». Выявлены основные факторы изменения структурных элементов сорта риса «Хашими» в зависимости от приемов обработки. Установлено, что структурные параметры культуры риса менялись в зависимости от срока посева, рассады и норм удобрений. Представлены *результаты исследований вариантов посадки риса* в 1-й и 3-й декаде мая. Самые высокие показатели были получены на посевах в первой декаде мая при норме высева 1,7 млн/шт. рассады на гектар в режиме питания $N_{120}P_{80}K_{60}$. Выявлена высокая корреляционная зависимость между структурными элементами урожая и почвенно-климатическими условиями на варианте без применения удобрений.

Ключевые слова: почва, растение, азот, урожайность, рис.

ГРНТИ 68.33.29

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_47

Г.Б. Кайсанова¹, Т. Ураимов², С.К. Камилов², Б.У. Сулейменов¹
ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ТУМАТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова, 050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В,
e-mail: gkaisa@mail.ru

²Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий, 1700600, Андижанская область, Андижанский район, село Куйганар, ул. Олийгох 1,
Узбекистан, e-mail: kamilov1@inbox.ru

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по изучению влияния органического гуминового удобрения Тумат на продуктивность озимой пшеницы в условиях орошаемых луговых почв Андижанской области Узбекистана. Разработана теоретическая концепция возможного воздействия на всхожесть семян пшеницы и в целом на энергию прорастания в период предпосевной обработки семян и опрыскивания растений. Агромелиоративные приемы на основе удобрения Тумат отличаются от классических методов. В ходе исследований был выявлен положительный эффект от предпосевной обработки семян пшеницы и опрыскивания вегетирующих растений в фазе 3-5 и 6-7 листа удобрением Тумат, где прибавка урожая в среднем составила 87 %. Полученные результаты показывают, что применяемые агромелиоративные технологии повышают стрессоустойчивость культуры. Инновационная нанотехнология экстракции бурого угля и сапропеля позволяет получить органическое удобрение Тумат, содержащее широкий спектр макро- и микроэлементов, гуминовые кислоты, фульвокислоты, витамины и ферменты, чего нет в составе минеральных удобрений. Использование удобрения оказывает влияние на свойства почв, рост, развитие и продуктивность зерновых культур.

Ключевые слова: луговые почвы, плодородие, гуминовое удобрение Тумат, озимая пшеница, урожайность.

ВВЕДЕНИЕ

Озимая пшеница - одна из наиболее высокопродуктивных культур в Узбекистане, зерно используется в основном для производственных целей. Средняя урожайность составляет 30 ц/га, что не является пределом продуктивности этой культуры. Повышение урожайности озимой пшеницы требует совершенствования существующих агротехнических приемов, направленных на создание благоприятных условий для роста и развития растений.

Постепенное наращивание потребления пшеницы объясняется стремлением правительства страны активно развивать собственную зерновую переработку, при этом стимулируя внешние закупки сырья. В настоящее время в Узбекистане

проводится этап реструктуризации фермерских хозяйств, который включает комплексный подход по оптимизации размера хозяйств к структуре производства с учетом его специфики.

Согласно оценкам Всемирного банка, меры, предпринимаемые правительством, предусматривают постепенное сокращение общей посевной площади под хлопчатник и пшеницу. Хотя хлопчатник и пшеница остаются стратегическими культурами, проводимая политика предполагает расширение и диверсификацию сельскохозяйственного производства в долгосрочной перспективе.

Потенциально сокращение посевных площадей под хлопчатник и пшеницу компенсируется соответствующим увеличением их урожайности.

В современном сельском хозяйстве за последнее время большое внимание уделяется органическим удобрениям, которые используются для получения более высоких урожаев сельскохозяйственных культур [1, 2].

Органическое гуминовое удобрение Тумат оказывает положительное действие на ростовые процессы растений, развитие почвенной биоты, страдающей от применения высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Предлагаемые производству новые органические удобрения нуждаются в дальнейших испытаниях и всесторонней проверке [3, 4].

В связи с этим на территории фермерского хозяйства «Замира Бану саховати» Булакбашинского района Андижанской области на орошаемых луговых почвах проведены производственные испытания приемов эффективного использования почв и повышения рентабельности сельскохозяйственного производства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются орошаемые луговые почвы Андижанской области. Булакбашинский район расположен в южной части Андижанской области. Самый новый и меньший по площади район Андижанской области. Столица - городской поселок Булакбаши.

Рельеф представлен горами и предгорными равнинами. В долинах между возвышенностями расположены болота. Климат высоких субтропических нагорий. Средняя температура июля +26°C, февраля -3,5°C. Вегетационный период составляет 230 дней. Среднегодовое количество осадков - 200-300 мм. Орошаемая система района представлена: Южный Ферганский канал, Шахрихансай. Почвы на равнинах - сероземы и буроземы.

На целинных участках произрастают полынь, лебеда, одуванчик, тростник, дурман, верблюжья колючка, гребенщик, пальчатка, хвощ, сорго, вьюнок полевой, волошка.

В процессе почвенной съемки закладывались почвенные разрезы и прикопки с отбором почвенных образцов. Содержание гумуса, подвижных форм элементов питания определяли по методике, описанной в руководстве по общему анализу почв [5].

Экспериментальные работы по испытанию влияния новых агромеритивных приемов повышения продуктивности пшеницы на основе органического гуминового удобрения Тумат на малопродуктивных почвах фермерского хозяйства «Замира Бану саховати» проведены в 2019-2021 гг. путем закладки полевых опытов (таблица 1) по методике Ф.А. Юдина [6].

Таблица 1 - Схема производственного опыта

Хозяйство	Предшественник	Агроприем
Фермерское хозяйство «Замира Бану саховати»	Хлопчатник	N ₁₀₀ P ₇₀ – фон, контроль без обработки
		Фон + обработка семян и опрыскивание растений в фазы 4-5 и 6-7 листьев рабочим раствором удобрения Тумат в смеси с мочевиной (5 кг/га) из расчета 300 л на 1 га

Жидкое гуминовое удобрение нового поколения Тумат вырабатывается из бурого угля (леонардита), сапропеля и специально подготовленной воды. Содержит соли гуми-

новых кислот, фульвокислоты, аминокислоты, органические соли, органические кислоты, природные ауксины, цитокинины и ряд необходимых макро- и микроэлементов в доступной для

растений форме, наночастиц металлов, как Ag, Cu, Co, Mn, Mg, Zn, Mo, Fe и т.д. В составе удобрения также имеются одновалентные элементы как натрий, калий, аммоний. Они хорошо растворяются в воде [7-9]. Удобрение Тумат выпускается в жидком виде, вязкая темно-коричневая жидкость с выраженным резким запахом.

Предпосевная обработка семян проводится совместно с любыми протравителями. Для приготовления рабочего раствора необходимо 200 мл гуминового удобрения Тумат развести в 100 л воды. Расход рабочего раствора - 30 л на 1 т семян.

Обработка растений (внекорневая подкормка) проводится в период вегетации: в фазу кущения - начала выхода в трубку и в фазу цветения - начала молочной спелости. Для приготовления рабочего раствора необходимо 1 л гуминового удобрения Тумат развести в 200 л воды. Расход рабочего раствора - 200 л на 1 га.

В опытах возделывали озимую пшеницу сорт «Краснодарская-99». Сорт полукарликовый, высота растений около 90 см, высокоустойчив к полеганию. Среднеспелый. Разновидность *Lutescens*. Колос цилиндрический, средней длины, плотный. Осевидные отростки короткие. Колосковая чешуя яйцевидно-овальная,

средней длины и ширины, нервация слабо выражена. Плечо колосковой чешуи прямое, слегка скошенное, среднее, зубец короткий, тупой. Зерновка красная, яйцевидная, крупная, бороздка неглубокая. Высокопродуктивный сорт, наивысшая урожайность сорта по пару - 90 ц/га. Мукомольные и хлебопекарные качества. Качество зерна высокое, занесен в список сортов, формирующих «ценное» зерно. Устойчивость к болезням и климатическим условиям. Высокоустойчив к пыльной головне. Устойчив к желтой и стеблевой ржавчинам. Имеет полевую устойчивость к септориозу и мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса и бурой ржавчине. Сорт засухоустойчивый, морозостойкость выше средней степени. Оптимальные для зоны, допускается посев в начале и чуть раньше оптимальных сроков посева. Норма высева 5 млн всхожих семян на 1 га.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали, что изучаемые орошаемые луговые почвы опытных полей фермерского хозяйства «Замира Бану саховати» характеризуется низким содержанием общего гумуса, который находится в пределах 0,88-1,49 % (таблица 2).

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика луговых почв

№	Разрез	Слой почвы, см.	Общий гумус, %	P ₂ O ₅ мг/кг	K ₂ O мг/кг
Фон (N ₁₀₀ P ₇₀), контроль без обработки					
1	P-1	0-30	1,356	29,0	106,2
2		30-70	0,882	18,0	85,0
3		70-100	0,882	15,0	98,5
Фон + обработка семян и опрыскивание растений в фазы 4-5 и 6-7 листьев					
4	P-2	0-30	1,491	37,5	100,9
5		30-70	1,491	26,5	107,6
6		70-100	1,428	25,0	98,2

Анализы показали довольно пестрое содержание подвижного фосфора и обменного калия. Содержание P₂O₅ в пахотном слое 29,0-37,5 мг/кг, K₂O - 100,9-106,2 мг/кг почвы. По со-

держанию легкогидролизуемого азота основную площадь обследованной территории занимают группы почв средней обеспеченности.

Гранулометрический состав поч- Преобладают фракции песок мелкий и
вы средний суглинок (таблица 3). пыль крупная.

Таблица 3 - Гранулометрический состав почвы

Раз- рез	Слой почвы, см	Содержание фракции в % на абсолютно сухую почву							
		Размеры фракции в мм							
		песок			пыль			ил	<0,01
		0,25	1,0- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	
Р-1	0-30	0,80	10,15	23,86	23,85	20,34	12,00	9,00	41,34
	30-70	2,40	25,80	31,46	11,13	14,21	10,00	5,00	29,21
	70-100	0,70	17,80	36,18	15,11	15,21	11,50	4,50	31,01
Р-2	0-30	0,90	13,90	28,75	15,90	20,55	11,50	8,50	40,55
	30-70	0,90	18,75	33,44	14,31	16,60	11,00	5,00	32,60
	70-100	0,80	18,50	38,32	13,27	16,61	8,50	4,50	29,61

Пшеница по своим продуктивным качествам – одна из самых ценных сельскохозяйственных культур в мире. Эта культура обладает огромным потенциалом для создания высоких урожаев зерна. В настоящее время, чтобы занять и удержать устойчивые позиции на рынке сельхозпродукции, производители должны не просто добиться высоких урожаев, но и получить продукцию высокого качества. Этого можно достичь, применяя интенсивные технологии на основе ресурсосберегающих и экономичных методов с учетом современных агроприемов и научных достижений.

Процесс фотосинтеза является главным и основным в питании растений, в результате него растения создают 95-97 % сухого вещества урожаев, в связи с чем продуктивность сельскохозяйственных культур определяется в первую очередь функционированием посевов как сложных фотосинтезирующих систем. Поскольку основным органом фотосинтеза является лист, одной из наиболее важных физиологических характеристик посева является площадь листьев на единицу площади почвы.

Важным показателем характеристики фотосинтетической деятельности посевов служит чистая продуктивность фотосинтеза. В динамике она имеет волнообразный вид и достигает своих максимумов в фазы цветения и восковой спелости. Минимумы отмечаются в фазы выхода в трубку и молочной спелости, а с наступлением полной спелости кривая достигает нуля. Чистая продуктивность фотосинтеза в эту фазу была выше контрольного варианта, но на незначительную величину (на контроле - 5,57; на обработанных гуминовым удобрением вариантах она составила 5,93-5,98 г/м² в сутки) [10].

Наши исследования показали, что применение органического гуминового удобрения Тумат оказывало некоторое влияние на процесс формирования листовой поверхности. К фазе цветения-колошение на обработанных гуминовым удобрением вариантах листовая поверхность колебалась в пределах 52,1-54,2 тыс. м²/га, что выше по сравнению с контролем на 7,9-9,5 тыс. м²/га. Изменениям площади листьев в течение вегетации

свойственна определенная закономерность. В начале весенней вегетации площадь листьев невелика и нарастает медленно. Затем темпы роста листовой поверхности увеличиваются и сохраняются до фазы колошения, когда площадь ассимиляционной поверхности достигает своего максимума.

По результатам ранее проведенных исследований установлено, что условия выращивания озимой пшеницы оказывают влияние на величину всех элементов структуры урожая. Состояние посевов озимой пшеницы на вариантах опыта различались по росту и развитию, интенсивности окраски, и количеству зерна в одном колосе. Обработка семян озимой пшеницы и опрыскивание

растений увеличивает высоту растений по сравнению с контролем без обработок. Увеличивается также длина колоса. Важнейшим показателем структуры урожая является число зерен в одном колосе. Наблюдается повышение количества зерен в колосе и продуктивной кустистости.

В фермерском хозяйстве «Замира Бану саховати» на малопродуктивных почвах урожайность с контрольного варианта на фоне азотно-фосфорных удобрений ($N_{100}P_{70}$) составила в среднем за 2019-2021 гг. 40 ц/га, а обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений препаратом Тумат на азотно-фосфорном фоне повысила урожайность в среднем до 75 ц/га, где прибавка составила 87 % (рисунке 1).

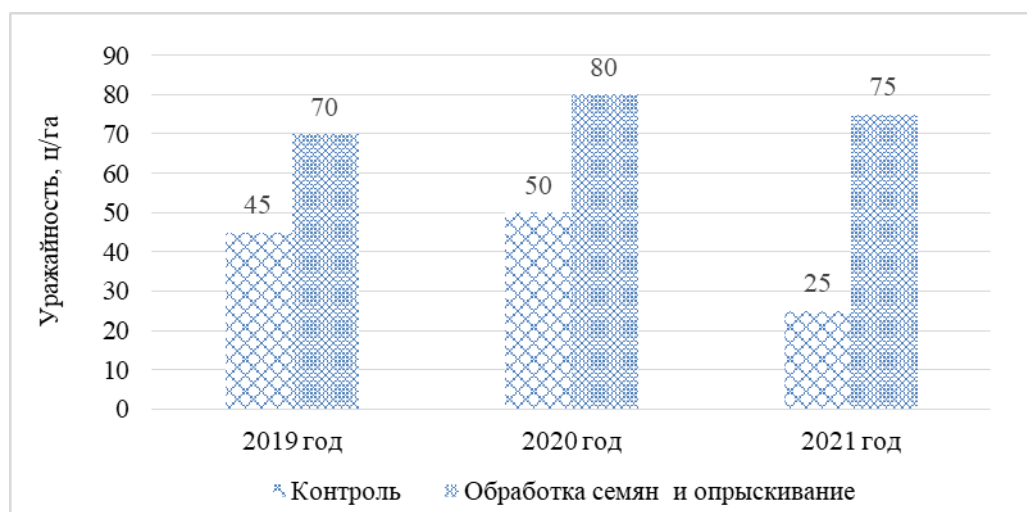


Рисунок 1- Влияние агромелиоративных приемов на урожай зерна озимой пшеницы в 2019-2021 гг.

Согласно ранее проведенным исследованиям установлено, что экологически безопасное удобрение Тумат предназначено для предпосевной (предпосадочной) обработки семян и посадочного материала, (клубней, луковиц, корневищ и корней), весенней и осенней обработки почвы в теплицах и в огороде, полива вегетирующих культур, а также для внекорневых и корневых подкормок.

Удобрение Тумат улучшает структуру почвы, увеличивает содержание в ней органического вещества и легкоусвояемых питательных элементов, устраняет стресс у растений после неблагоприятных погодных условий (засуха, заморозки), ускоряет созревание сельскохозяйственных культур на 15-20 дней и повышает урожай от 30 до 80 % [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обработка семян перед посевом и опрыскивание растений в начальный период вегетации раствором жидкого гуминового удобрения Тумат позволяет вводить в оборот малопродуктивных сельхозугодиях, что значительно снижает затраты на орошение и удобрения, повышает биоэнергетику и экологическую устойчивость пшеницы, обеспечивает сельхоз товаропроизводителей надежным средством для повышения

урожайности пшеницы с минимальной зависимостью от жестких (жарких) почвенно-климатических условиях.

Применение гуминового удобрения Тумат рассматривается как экологически чистый и экономически эффективный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, способствующий более полной реализации генетического потенциала и рекомендуется для широкого внедрения в производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сулейменов Б.У., Сапаров А.С., Кан В.М., Колесникова Л.И., Сейтменбетова А.Т. Влияние гуминового препарата на продуктивность озимой пшеницы в условиях «Агропарк Онтустик»// Почвоведение и агрохимия. - 2019. - № 3. - С. 71-79.
- 2 B. Suleimenov, A. Saparov, V. Kan, L. Kolesnikova, A. Seitmenbetova, K. Karabayev The Effect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on the Productivity of Grain Maize in the Conditions of Southeast Kazakhstan// Eurasian Journal of Biosciences, 2019. V. 13, № 2. - P. 1639-1644.
- 3 Турсунов Х.О., Кайсанова Г.Б., Ураимов Т., Рузиев И., Комилов К.С., Сулейменов Б.У., Жораева К.Р. Влияния биопрепарата TUMAT (ТУМАТ) на содержание питательных элементов в почве и урожайность риса на орошаемых массивах Андижанской области// Почвоведение и агрохимия. - 2020. №3. - С. 83-93.
- 4 Кайсанова Г.Б., Сулейменов Б.У. Эффективность органического гуминового удобрения Тумат на посевах кукурузы в условиях Андижанской области// Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов. Сборник статей X международной науч.-практ. конф., - Петрозаводск, 2021. - С. 289-293.
- 5 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. – Москва: МГУ, 1977. - 489 с.
- 6 Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – Москва, 1980. - 251с.
- 7 Кайсанова Г.Б. Эффективность органического гуминового удобрения Тумат при возделывании хлопчатника на орошаемых сероземно-луговых почвах Андижанской области// Вопросы современной науки: коллект. науч. монография; [под ред. А.А. Еникеева]. – М.: Интернаука, 2021. Т. 64. Глава 2. – С. 22-37.
- 8 Kaysanova G., Suleimenov B. Influence of organic humic fertilizer Tumat on the structure of oat and barley crops cultivated on irrigated meadow soils of Andijan region// Proceedings of the XXIII International Multidisciplinary Conference «Recent Scientific Investigation». Primedia E-launch LLC. - Shawnee, USA, 2021. - С. 45-49
- 9 Кайсанова Г.Б., Сулейменов Б.У., Давранов А.М., Рузиев И.Э. Влияние органического гуминового удобрения Тумат на урожай озимой пшеницы, возделываемой на орошаемых луговых почвах Андижанской области// The 11th International scientific and practical conference «World science: problems, prospects and innovations» - Perfect Publishing, Toronto, 2021. - P. 214-218.

10 Тагаев А. М., Кадыров О. С., Мамадалиева С. Б., Тухтабаев А. Результаты испытания нового органического гуминового удобрения Тумат в Андижанской области Узбекистана// The 9th International scientific and practical conference «European scientific discussions» - Potere della ragione Editore, Rome, 2021. - P. 31-36.

REFERENCES

1 Suleymenov B.U., Saparov A.S., Kan V.M., Kolesnikova L.I., Seytmenbetova A.T. Vliyaniye guminovogo preparata na produktivnost ozimoy pshenitsy v usloviyakh «Agropark Ontustik» // Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2019. - № 3. - S. 71-79.

2 B. Suleimenov, A. Saparov, V. Kan, L. Kolesnikova, A. Seitmenbetova, K. Karabayev The Effect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on the Productivity of Grain Maize in the Conditions of Southeast Kazakhstan// Eurasian Journal of Biosciences, 2019. V. 13, № 2. - P. 1639-1644.

3 Tursunov Kh.O., Kaysanova G.B., Uraimov T., Ruziyev I., Komilov K.S., Suleymenov B.U., Zhorayeva K.R. Vliyaniya biopreparata TUMAT (TUMAT) na sodержaniye pitatelnykh elementov v pochve i urozhaynost risa na oroshayemykh massivakh Andizhanskoy oblasti// Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2020. №3. - S. 83-93.

4 Kaysanova G.B., Suleymenov B.U. Effektivnost organicheskogo guminovogo udobreniya Tumat na posevakh kukuruzy v usloviyakh Andizhanskoy oblasti// Sovremennye tekhnologii: problemy innovatsionnogo razvitiya i vnedreniya rezultatov. Sbornik statey X mezhdunarodnoy nauch.-prakt. konf., - Petrozavodsk, 2021. - S. 289-293.

5 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – Moskva: MGU, 1977. - 489 s.

6 Yudin F.A. Metodika agrokhimicheskikh issledovany. – Moskva, 1980. - 251s.

7 Kaysanova G.B. Effektivnost organicheskogo guminovogo udobreniya Tumat pri vozdeleyvanii khlochatnika na oroshayemykh serozemno-lugovykh pochvakh Andizhanskoy oblasti// Voprosy sovremennoy nauki: kollekt. nauch. monografiya; [pod red. A.A. Yenikeyeva]. – M.: Internauka, 2021. T. 64. Glava 2. – S. 22-37.

8 Kaysanova G., Suleimenov B. Influence of organic humic fertilizer Tumat on the structure of oat and barley crops cultivated on irrigated meadow soils of Andijan region// Proceedings of the XXIII International Multidisciplinary Conference «Recent Scientific Investigation». Primedia E-launch LLC. - Shawnee, USA, 2021. - S. 45-49

9 Kaysanova G.B., Suleymenov B.U., Davranov A.M., Ruziyev I.E. Vliyaniye organicheskogo guminovogo udobreniya Tumat na urozhay ozimoy pshenitsy, vozdeleyvayemoy na oroshayemykh lugovykh pochvakh Andizhanskoy oblasti// The 11th International scientific and practical conference «World science: problems, prospects and innovations» - Perfect Publishing, Toronto, 2021. - P. 214-218.

10 Tagayev A. M., Kadyrov O. S., Mamadaliyeva S. B., Tukhtabayev A. Rezultaty ispytaniya novogo organicheskogo guminovogo udobreniya Tumat v Andizhanskoy oblasti Uzbekistana// The 9th International scientific and practical conference «European scientific discussions» - Potere della ragione Editore, Rome, 2021. - P. 31-36.

ТҮЙІН

Г.Б. Кайсанова¹, Т. Ураимов², С.К. Камилов², Б.У. Сүлейменов¹

КҮЗДІК БИДАЙДЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ТУМАТ ГУМИНДІ ТЫҢАЙТҚЫШЫНЫҢ ӘСЕРІ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: gkaisa@mail.ru

²Әндіжан ауылшаруашылық және агротехнология институты, 1700600, Әндіжан облысы, Әндіжан ауданы, Куйғанар ауылы, Олийгох көшесі №1, Өзбекстан, e-mail: kamilov1@inbox.ru

Мақалада Өзбекстанның Әндіжан облысының суармалы шалғынды топырақтар жағдайында күздік бидайдың өнімділігіне Тумат органикалық гуминді тыңайтқышының әсерін зерттеу бойынша тәжірибелік мәліметтер келтірілген. Тұқымдарды себу алды кезеңінде өңдеу және өсімдіктерді бүркудің бидай тұқымдарының өнуіне және жалпы өну энергиясына әсер етуінің ықтимал теориялық тұжырымдамасы әзірленді. Тумат тыңайтқышына негізделген агромелиоративті әдістер классикалық әдістерден ерекшеленеді. Зерттеу барысында бидай тұқымдарын себу алдында өңдеудің және өсімдіктердің 3-5 және 6-7 жапырақ вегетациялық фазасында Тумат тыңайтқышымен бүркудің оң әсері анықталды, онда қосымша өнім орта есеппен 87 % құрады. Алынған нәтижелер, қолданылған агромелиоративті технологиялар дақылдардың стресске төзімділігін арттыратынын көрсетеді. Қоңыр көмір мен сапропелді экстракциялау инновациялық нанотехнологиясы, минералды тыңайтқыштардың құрамында жоқ, макро және микроэлементтердің, гуминді қышқылдардың, фульвоқышқылдардың, витаминдер мен ферменттердің кең спектрі бар Тумат органикалық тыңайтқышын алуға мүмкіндік береді. Тыңайтқышты қолдану топырақтың қасиеттеріне, дәнді дақылдардың өсуіне, дамуына және өнімділігіне әсер етеді.

Түйінді сөздер: шалғындық топырақ, құнарлылық, Тумат гуминді тыңайтқышы, күздік бидай, өнімділік.

SUMMARY

G. Kaysanova¹, T. Uraimov², K. Komilov², B. Suleimenov¹

INFLUENCE OF HUMIC FERTILIZER TUMAT ON WINTER WHEAT YIELD

¹U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, 050060, Almaty, 75 B, al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: gkaisa@mail.ru

²Andijan Institute of Agriculture and Agricultural Technologies, 1700600, Andijan region, Andijan district, Kuyganar village, st. Oliygox 1, Uzbekistan, e-mail: kamilov1@inbox.ru

In the conditions of the farm "Zamira Banu sakhovati" in the Bulakbashi district of the Andijan region, production tests of organic humic fertilizer Tumat were carried out in the cultivation of winter wheat. In the article, on the basis of agrochemical data, cartographic materials on the main indicators of soil fertility are presented. In the course of research, a positive effect was revealed in the pre-sowing treatment of wheat seeds with Tumat and spraying vegetative plants in phase 3-5 and 6-7 of the leaf with tumat, where the yield increases averaged 87 %. The results obtained show that the agromelioration technologies used increase the stress resistance of the culture, and an increase in the mass of roots indicates a high phytomelioration efficiency of agricultural techniques. Innovative nanotechnology of extraction of brown coal and sapropel allows to obtain organic fertilizer Tumat, containing a wide range of macro and microelements, humic acids, fulvo acids, vitamins and enzymes, which is not in the composition of mineral fertilizers. The use of fertilizer has an impact on soil properties, growth, development and productivity of cereals.

Key words: meadow soils, fertility, humic fertilizer Tumat, winter wheat, yield.

ГРНТИ 68.33.29

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_55

Е.В. Мамыкин¹, В.М. Филонов¹, Я.П. Наздрачев¹, П.Е. Назарова¹
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВУЮ
МЯГКУЮ ПШЕНИЦУ ПРИ ТРАДИЦИОННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

¹ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», 021601, Акмолинская обл., Шортандинский р-н, п. Шортанды-1, ул. Бараева, 15, Казахстан, e-mail: tsenter-zerna@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию азотных удобрений на урожайность яровой мягкой пшеницы в зернопаровом севообороте с традиционной технологией обработки почвы полученные на черноземе южном карбонатном в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» за 2018–2020 гг. Приведен сравнительный анализ метеорологических условий вегетационного периода изучаемых лет, оказывающих влияние на влагонакопление и содержание элементов питания в почве. Показано, что за годы наблюдений максимальное содержание продуктивной влаги перед посевом пшеницы по пару пласта донника наблюдалось в 2018 году - 142 мм, минимальное в 2020 году – 118 мм. По пару пласта житняка наибольшее количество продуктивной влаги отмечено в 2020 году – 124 мм, а наименьшее в 2019 году – 102 мм. Максимальная средняя урожайность яровой пшеницы была получена в варианте внесения аммофоса в дозе Р₄₀ по пласту донника – 24,6 ц/га (рентабельность – 117 %), что на 3,3 ц/га достоверно выше этого же варианта по пласту житняка. Дополнительное внесение азотных удобрений, как по доннику, так и по житняку было не эффективно.

Ключевые слова: продуктивная влага, минеральные удобрения, азот, фосфор, традиционная технология, яровая пшеница.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день яровая мягкая пшеница считается основной культурой, используемой при производстве зерновой продукции многих стран [1, 2]. Применение минеральных удобрений, является наиболее результативным способом повышения её урожайности [3, 4]. Однако их эффективность во многом зависит от почвенно-климатических особенностей региона, в котором они используются [5, 6]. Особенно сильно это выражено в условиях степной зоны Северного Казахстана, которая характеризуется неоднородностью показателей увлажнения и температур в период роста и развития растений [7].

Огромную связь с эффективностью минеральных удобрений имеет технология обработки почвы [8]. Правильная и своевременная обработка паров, в зависимости от погодных условий вегетационного периода, в той или иной степени ведет к накоплению

азота в почвенном горизонте, удовлетворяя тем самым потребность пшеницы в азотном питании [9]. Накопленный нитратный азот используется растениями в процессе вегетации, и в конечном итоге реализуется в урожай. При хорошем его накоплении в почве, сокращается необходимость применения азотных туков, что в свою очередь сокращает затраты на внесение удобрений [10]. Размещение паров после многолетних трав благоприятно влияет на увеличение накопления азота в почве [11], что особенно важно в регионах с засушливым климатом.

Учитывая все эти факторы, производители зерновых культур страны ставят перед собой, в качестве первоочередной, задачу не только повышения урожайности, но и получение наибольшей прибыли от применения различных агротехнических мероприятий.

Новизна заключается в том, что в условиях Акмолинской области изучена эффективность доз внесения азотных удобрений на яровой мягкой пшенице, возделываемой по пару после распашки донника и житняка.

Цель исследования: выявить наиболее эффективный вариант удобрения яровой мягкой пшеницы, возделываемой по традиционной технологии в условиях Акмолинской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты по возделыванию яровой пшеницы проводились в Акмолинской области на полях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2018–2020 гг. Почва опытного участка – чернозем южный карбонатный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса – 3,4 %, pH – 7,3. Сорт яровой мягкой пшеницы – «Шортандинская – 95 улучшенная». Чередование культур в севооборотах: пар–пшеница–пшеница. Опыты развернуты во времени и в пространстве, повторность вариантов 4-х кратная. Размер делянки 4,3х30 м (площадь 129 м²). Сроки посева, норма высева и глубина заделки семян – рекомендованные для данной зоны. Посев и внесение удобрений проводились сеялкой СЗС-2,1 с культиваторными рабочими органами.

При традиционной системе земледелия посев пшеницы проводился по пару пласта многолетних трав (донник и житняк) с применением минеральных удобрений. Аммофос (11–46–0) в дозе Р₄₀ (контроль (фон) вносился в пар, аммиачная селитра (34–0–0) применялась ежегодно в рядки с семенами по фону (Ф) в дозах Ф+N₂₀, Ф+N₄₀, Ф+N₆₀, Ф+N₈₀. По вегетации пшеницы проводился комплекс пестицидных обработок по защите посевов от вредителей, болезней и сорняков.

В исследованиях использовались следующие методики:

Запас продуктивной влаги в почве проводили по методу Бакаева Н.И., Васько И.А. [12]. Содержание нитратного азот определялось ионометрически. Для классификации обеспеченности почвы азотом применялась грация О.В. Сдобниковой [13]. Обеспеченность почвы подвижным фосфором и калием определяли по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205) [14]. Урожай учитывался способом прямого комбайнирования по-деляночно, с последующим взвешиванием и пересчетом на стандартную влажность и чистоту. Математическая обработка данных проводилась методами дисперсионного анализа и корреляции по Доспехову Б.А. [15] с применением программы «Snedecor». Экономическая эффективность от применения минеральных удобрений рассчитывалась по Дайветтеру, Шлегелу [16].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Метеорологические условия в годы исследования в целом были благоприятные для роста и развития яровой мягкой пшеницы. За вегетационный период (июнь – август) 2018 года выпало 196,8 мм осадков, которые были выше среднеемноголетней нормы (134,7 мм) на 62,1 мм. Температурный фон составил 17,4⁰С, что почти на 1,1⁰С меньше многолетних значений (18,5⁰С). В 2019 году количество осадков составляло 82,0 мм и недобор от нормы составил 54,7 мм. Температурный режим (18,1⁰С) был в пределах нормы. Осадки вегетации 2020 года составили 124,0 мм, что на 12,0 мм ниже среднеемноголетних данных (136,3 мм). Значения температуры – 17,7⁰С были близки к среднеемноголетним данным (18,5⁰С).

Если рассматривать отдельные годы по накоплению атмосферных

осадков, то можно отметить, что в 2018 году их количество находилось на максимальном уровне и равномерно распределялось по месяцам, в отличие от других лет (таблица 1). Большое количество осадков и невысокая

температура в посевной период способствовали снижению нитрификационных процессов в паровом поле, что в последующем положительно сказалось на эффективности удобрений.

Таблица 1 - Метеоусловия вегетационного периода изучаемых лет

Год	Май		Июнь		Июль		Август	
	t°C	мм	t°C	мм	t°C	мм	t°C	мм
2018	8,7	41,9	16,9	63,9	20,1	47,1	15,3	85,8
2019	11,7	10,1	14,1	40,5	22,1	15,5	18,1	26,0
2020	17,8	1,0	15,8	50,1	17,7	46,6	19,6	27,3

Количество продуктивной влаги перед посевом является основным фактором формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. Особенно остро это выражено в зонах рискованного земледелия, таких как Северный Казахстан.

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом пшеницы по пару пласта донника при традиционной системе земледелия

составляло 142 мм (2018 г.), 128 мм (2019 г.) и 118 мм (2020 г.). Уровень влагообеспеченности пшеницы по пару пласта житняка по двум первым годам, был ниже на 32 и 26 мм соответственно. В 2020 году количество продуктивной влаги по житняку составляло 124 мм, что было практически одинаково с влагонакоплением донникового пара (рисунок 1).

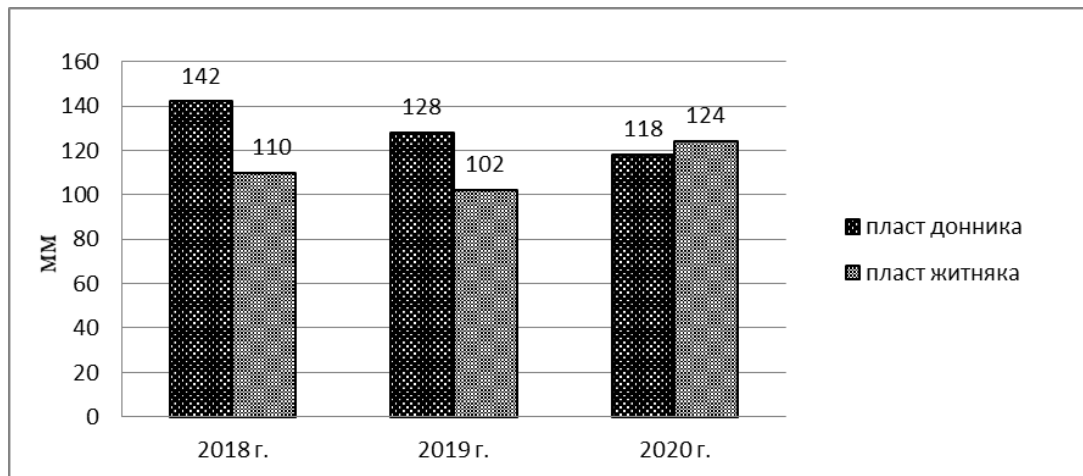


Рисунок 1 – Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом яровой мягкой пшеницы

Из полученных данных было установлено, что разница в накоплении продуктивной влаги перед посевом яровой мягкой пшеницы по парам зависела от накопления зимних осадков. По доннику, накопление снега шло интенсивнее, так как в сравнении с

житняком содержание стерни на полях было больше. Одинаковое количество продуктивной влаги между донником и житняком в 2020 году объясняется обильными зимними осадками, выпавшими в начале зимы и небольшой низкой температурой на

всей протяженности зимнего периода, что повлекло за собой слабое промерзание почвы. Из-за быстрого оттаивания почвы весной, влага, находящаяся в снеге, равномерно распределилась по всему профилю почвы.

В среднем за три года наибольшее содержание продуктивной влаги отмечено на пшенице, высеваемой по пласту донника – 129 мм, тогда как по пласту житняка она составила 112 мм.

Не менее важным фактором в росте и развитии растений пшеницы является обеспеченность почвы элементами питания. Результаты химического анализа почвы перед посевом яровой мягкой пшеницы показали, что содержание $N-NO_3$ в 2018 году было на уровне средней обеспеченности. Однако, в пределах одного класса обеспеченности наблюдались различия между

предшественниками. Так по донниковому пару содержание азота нитратов составляло – 10,8 мг/кг почвы, по житняку в два раза меньше – 5,2 мг/кг (рисунок 2). Снижение запасов азота в почве перед посевом пшеницы в 2018 году, объясняется засушливыми условиями 2017 года, которые значительно повлияли на процессы нитрификации в паровых полях. В 2019 году содержание $N-NO_3$ по доннику составило – 26,6 мг/кг, по житняку – на 6,8 мг/кг почвы меньше, но также соответствовало высокой обеспеченности. Содержание азота нитратов в 2020 году также относилось к высокой обеспеченности, хотя в пределах одного уровня градации наблюдались различия между предшественниками. Содержание $N-NO_3$ по доннику составило – 50,9 мг/кг, по житняку – на 17,9 мг/кг почвы меньше.

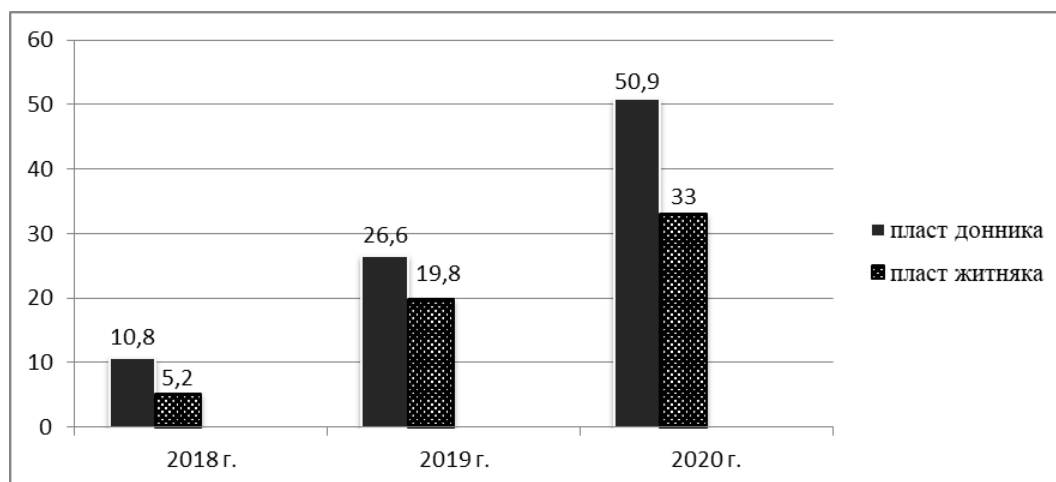


Рисунок 2 – Содержание азота нитратов в слое 0–40 см до посева яровой пшеницы, мг/кг

В общем, анализируя полученные данные можно отметить, что накопление почвенного азота по пласту многолетних бобовых трав идет наиболее интенсивно, чем по пласту злаковых.

Химический анализ почвы на определение подвижного фосфора до

посева яровой мягкой пшеницы в 2018 году показал некоторые различия в его содержании. Так количество P_2O_5 по донниковому пару составило 35,0 мг/кг, или соответствовало повышенной обеспеченности, а по житняковому 29,4 мг/кг, или средней обеспеченности (рисунок 3).

В 2019 году, содержание P_2O_5 до посева пшеницы по доннику находилось на уровне средней обеспеченности – 25,1

мг/кг, а в посевах пшеницы по житняку относилось к повышенной – 31,2 мг/кг почвы.

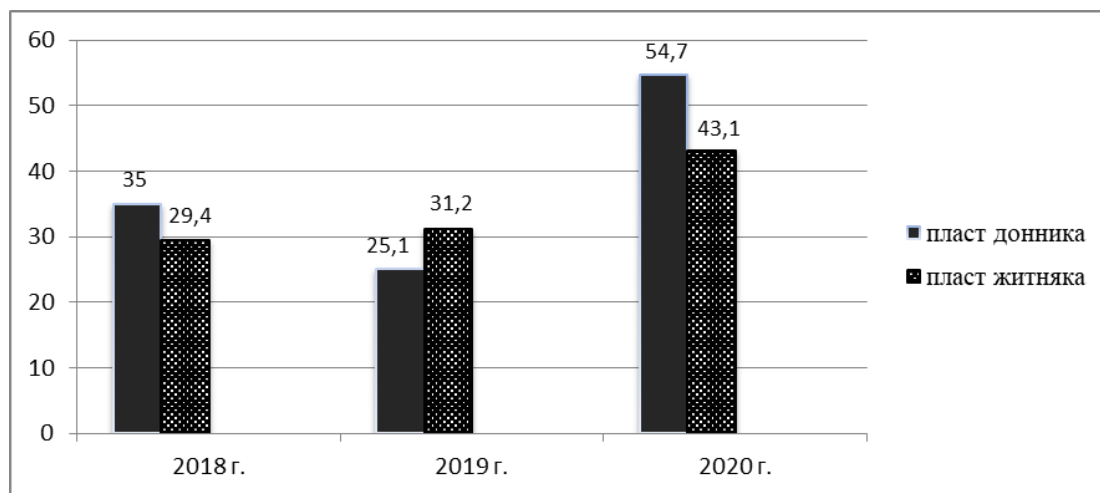


Рисунок 3 – Содержание подвижного фосфора до посева яровой пшеницы в слое 0–20 см, мг/кг

Перед посевом яровой мягкой пшеницы в 2020 году отмечено общесреднее увеличение подвижного фосфора, однако различия между предшественниками сохраняются. Так, например, его содержание по донниковому пару составило 54,7 мг/кг (высокая обеспеченность), по житняковому – 43,1 мг/кг почвы (повышенная обеспеченность).

Сопоставляя выше перечисленные данные, можно отметить такой показатель как накопление сухой биомассы в период вегетации яровой мягкой пшеницы. Содержание сухого вещества в фазу кущения пшеницы в изучаемых вариантах каждого года были на уровне фона, прибавки не достоверны, в отдельных случаях даже шло снижение этого показателя (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание сухого вещества в пшенице, высеваемой после пара, г/м²

Варианты удобрений	Плост донника					
	Кушение			Колошение		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Р40 в пар (фон)	55,4	62,8	75,5	581,3	442,7	125,9
Фон + N20	72,8	57,6	73,7	610,0	386,7	147,7
Фон + N40	83,9	42,5	67,3	640,0	386,7	163,7
Фон + N60	88,7	48,8	69,6	684,0	544,0	176,4
Фон + N80	73,1	39,5	62,3	701,3	341,3	156,7
НСР _{0,95}	39,7	42,0	38,9	147,7	180,0	98,0
Плост житняка						
Р40 в пар (фон)	53,0	57,6	78,5	390,0	453,3	146,1
Фон + N20	62,0	54,1	62,3	448,0	496,0	152,3
Фон + N40	63,2	88,4	64,9	450,0	480,0	217,9
Фон + N60	61,3	75,3	49,2	500,0	546,7	205,3
Фон + N80	56,7	72,1	54,4	470,0	573,3	162,4
НСР _{0,95}	27,5	56,6	32,3	117,9	183,7	105,5

В колошение, внесенные азотные удобрения, как и в кущение не повлияли на накопление сухой биомассы пшеницы, достоверных различий не наблюдалось, независимо от года исследования. Однако общифоновое различие проявлялось между годами, так, например, содержание сухого вещества пшеницы высеваемой по пласту донника в 2018 году составляло – 581,3–701,3 г/м², в 2019 году этот показатель был на порядок ниже – 341,3–544,0 г/м², в 2020 году сухое вещество также снижалось – 125,9–176,4 г/м². Такое снижение связано с содержанием элементов питания в почве и метеорологическими условиями изучаемых лет. Содержание сухой биомассы пшеницы, высеваемой по пласту житняка в 2018 и 2019 годах было на одном уровне, однако в 2020 году наблюдалось такое же снижение этого показателя, как и на пшенице, высеваемой по доннику.

Анализируя урожайные данные пшеницы за трехлетний период, было

установлено, что наибольшая ее продуктивность была получена по донниковому пару. Данный предшественник имел лучшую обеспеченность почвы продуктивной влагой и элементами питания перед посевом. Урожайность пшеницы по донниковому пару была на 3,3 ц/га (Р₄₀) достоверно выше, чем по житняку – 21,3 ц/га (таблица 3). Применение азотного удобрения в различных дозах, не обеспечивало достоверной прибавки урожая. Однако если брать отдельные годы исследований, то достоверные прибавки урожая от азотных удобрений можно наблюдать в тех случаях, когда содержание нитратного азота в почве находилось ниже оптимума. Так в 2018 году достоверные прибавки от азотных удобрений на пшенице по донниковому пару отмечены в вариантах N₆₀ и N₈₀, где прибавки к фоновому варианту составили – 3,3 и 5,9 ц/га соответственно. На пшенице по житняку, прибавки получены в вариантах внесения N₂₀ – 3,9 ц/га, N₄₀ – 3,6 ц/га и N₆₀ – 4,6 ц/га.

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы на фоновом варианте и прибавки к фону, ц/га

Варианты удобрений (фактор В)	2018		2019		2020		Среднее за 2018-2020	
	донник (фактор А)	житняк (фактор А)	донник (фактор А)	житняк (фактор А)	донник (фактор А)	житняк (фактор А)	донник (фактор А)	житняк (фактор А)
Р ₄₀ в пар (фон)	25,3	17,6	24,3	20,5	24,3	25,7	24,6	21,3
Фон + N ₂₀	0,3	3,9	0,4	-0,2	-0,9	-4,1	0	-0,2
Фон + N ₄₀	0,9	3,6	-2,0	1,7	0	-2,8	-0,3	0,8
Фон + N ₆₀	3,3	4,6	2,5	0,6	-2,0	-4,4	1,5	0,2
Фон + N ₈₀	5,9	2,2	-1,7	-3,2	-0,5	-6,6	1,3	-2,6
НСР _{0,95} , ц/га	А – 1,8; В – 2,9; А+В – 4,1		А – 2,0; В – 3,2; А+В – 4,5		А – 1,4; В – 2,2; А+В – 3,1		А – 1,8; В – 2,8; А+В – 4,0	

В 2019 и 2020 годах варианты внесения азота, как по доннику, так и по житняку были не эффективны.

Несомненно, урожайность является основным показателем продуктивности культур, однако для хозяйств, занимающимися продажей зерновой

продукции этого недостаточно, основная задача заключается в повышении экономической эффективности и получении максимальной прибыли. Как показали экономические расчеты средняя прибыль (14226 т) получена только от применения фосфорного

удобрения под яровую пшеницу, Дополнительное внесение азотных возделываемую по пласту донника с удобрений было не эффективным. рентабельностью 117 % (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность удобрений при возделывании пшеницы при традиционном земледелии

Варианты	Затраты на удобрения, тенге/га	Стоимость дополнительной продукции, тенге/га	Рентабельность применения удобрений, %	Чистый доход от применения удобрений, тенге/га
Пласт донника				
P40 в пар (фон)	12174	26400	117	14226
Фон + N ₂₀	12256	0	-100	-12256
Фон + N ₄₀	12256	-3200	-126	-15456
Фон + N ₆₀	26435	12000	-55	-14435
Фон + N ₈₀	31188	10400	-67	-20788
Пласт житняка				
P40 в пар (фон)	12174	0	-100	-12174
Фон + N ₂₀	12256	-1600	-113	-13856
Фон + N ₄₀	12256	6400	-48	-5856
Фон + N ₆₀	26435	2400	-91	-24035
Фон + N ₈₀	31188	-20800	-167	-51988

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, максимальная средняя урожайность яровой пшеницы была получена только в варианте внесения аммофоса в дозе P₄₀ по пласту донника – 24,6 ц/га (рентабельность –

117 %), что на 3,3 ц/га достоверно выше этого же варианта по пласту житняка. Дополнительное внесение азотных удобрений, как по доннику, так и по житняку было не эффективно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Краснова Ю.С. Оценка показателей урожайности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости в южной лесостепи Западной Сибири: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05/ Краснова Юлия Сергеевна. – Б., 2014. – 134 с.
- 2 Федоренко В.Ф., Завалина А.А., Милащенко Н.З. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 5
- 3 Косолапова А. И., Возжаев В. И., Лейних П. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений// Пермский аграрный вестник – 2017. – № 3 (19). – С. 76–80
- 4 Гринев Л.В. Эффективность использования минеральных удобрений под зерновые культуры на черноземах обыкновенных Северного Казахстана в зависимости от их обеспеченности фосфором: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.04/ Гринев Лариса Владимировна. – Троицк, – 2009. – 200 с.
- 5 Мальцев В.Т. Погодные условия и эффективность применения удобрений/ В.Т. Мальцев// Тр. междунар. конференции - Севообороты, ресурсосберегающие технологии и воспроизводство плодородия почв в адативно-ландшафтном земледелии Приангарья. – Иркутск, – 2005. – С. 165–167.

6 Журавлев Д.Ю., Климова Н.Ф., Ярошенко Т.М., Пронько В.В. Влияние минеральных удобрений на качество зерна культур зернопарового севооборота на южных черноземах Поволжья// Материалы Всероссийского координационного совещания научных учреждений – участников Географической сети опытов с удобрениями. – Москва, – 2018. – С. 86–91.

7 Агроклиматические ресурсы Северо–Казахстанской области: научно-прикладной справочник/ Под ред. С.С. Байшоланова – Астана, – 2017. – 125 с.

8 Лазарев В.И., Лазарева Р.И., Ильин Б.С., Минченко Ж.Н. Эффективность различных способов основной обработки почвы и систем удобрения при возделывании яровой пшеницы в условиях черноземных почв Курской области. – Москва, – 2019, – №5 (371). – С. 12

9 Постников П.А. Роль паров в стабилизации плодородия почвы и урожайности зерновых культур в севооборотах/ Известия Оренбургского государственного университета. – Оренбург, – 2013, – № 6 (44). – С. 41–43.

10 Максютлов Н.А., Скороходов В.Ю., Митрофанов Д.В., Кафтан Ю.В., Зенкова Н.А. Эффективность применения удобрений на чернозёмах южных оренбургского Предуралья/ Известия Оренбургского государственного университета. – Оренбург – 2020, – № 6 (86). – С. 21–25.

11 Лапшинов Н.А., Пакуль А.Л., Божанова Г.В., Пакуль В.Н. Содержание нитратного азота в паровом поле при различных системах обработки почвы// Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, – 2015. – С. 36–39.

12 Бакаев Н.И., Васько И.А. Методика определения влажности почвы в агротехнических опытах// Методические указания и рекомендации по вопросам земледелия. – Целиноград, 1975. – С. 57–80.

13 Сдобникова О.В. Условия почвенного питания и применение удобрений в Северном Казахстане и Западной Сибири: автореф. дис. д-ра с. – х. наук. – М., 1971. – 43 с.

14 ГОСТ 26205–91 определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.

15 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

16 Дайветтер К. Воздействие азотных удобрений на орошаемую кукурузу / К. Дайветтер, А.Д. Шлегел// сборник статей по No-till. Корпорация «Агро-Союз», с. Майское. – 2013. – С. 155–160

REFERENCES

1. Krasnova Yu. S. Assessment of productivity indicators and ecological plasticity of spring soft wheat varieties of various ripeness groups in the southern forest-steppe of Western Siberia: dis. candidate of agricultural sciences: 06.01.05 / Krasnova Yulia Sergeevna – В., 2014 – 134 p.

2. V. F. Fedorenko, A. A. Zavalina, N. Z. Milashchenko. Scientific bases of production of high-quality wheat grain: scientific publication. - Moscow: FGBNU "Rosinformagrotech", 2018. – p. 5

3. Kosolapova A. I., Vozzhaev V. I., Leinikh P. A. Yield and quality of spring wheat grain depending on the use of mineral fertilizers // Perm Agrarian Bulletin– 2017. – № 3 (19). – Pp. 76–80

4. Grinets L. V. The effectiveness of the use of mineral fertilizers for grain crops on ordinary chernozems of Northern Kazakhstan, depending on their availability of phosphorus: dis. candidate of agricultural sciences: 06.01.04 / Grinets Larisa Vladimirovna. – Troitsk, – 2009. – 200 p.

5. Maltsev V. T. Weather conditions and the effectiveness of fertilizer application / V. T. Maltsev // Tr. international conferences–Crop rotations, resource-saving technologies and reproduction of soil fertility in adaptipno–landscape agriculture of the Angara region. – Irkutsk, – 2005. – pp. 165–167.
6. Zhuravlev D. Yu., Klimova N. F., Yaroshenko T. M., Pronko V. V. Influence of mineral fertilizers on the grain quality of grain–pair crop rotation crops in the southern chernozems of the Volga region // Materials of the All-Russian coordination meeting of scientific institutions participating in the Geographical Network of experiments with fertilizers. – Moscow, – 2018. – pp. 86–91.
7. Agro-climatic resources of the North Kazakhstan region: scientific and applied reference / Edited by S. S. Baisholanov–Astana, – 2017. – 125 p.
8. Lazarev V. I., Lazareva R. I., Ilyin B. S., Minchenko Zh. N. The effectiveness of various methods of basic tillage and fertilizer systems for the cultivation of spring wheat in the conditions of chernozem soils of the Kursk region. – Moscow, – 2019, – №5 (371). – p. 12
9. Postnikov P. A. The role of vapors in stabilizing soil fertility and grain crop yield in crop rotations / Izvestiya Orenburg State University. - Orenburg, – 2013, – № 6 (44). – Pp. 41–43.
10. Maksyutov N. A., Skorokhodov V. Yu., Mitrofanov D. V., Kaftan Yu. V., Zenkova N. A. Efficiency of fertilizer application on southern chernozems of the Orenburg Urals / Izvestiya Orenburg State University. – Orenburg– 2020, – № 6 (86). – P. 21–25.
11. Lapshinov N. A., Pakul A. L., Bozhanova G. V., Pakul V. N. The content of nitrate nitrogen in the steam field under various tillage systems // International Scientific Research Journal. – Yekaterinburg, – 2015. – pp. 36–39.
12. Bakaev N. I., Vasko I. A. Methodology for determining soil moisture in agrotechnical experiments // Methodological guidelines and recommendations on agriculture. – Tselinograd, 1975. – pp. 57–80.
13. Sdobnikova O. V. Conditions of soil nutrition and the use of fertilizers in Northern Kazakhstan and Western Siberia: abstract of the dissertation of the Doctor of agricultural Sciences. – M., 1971 – 43 p.
14. GOST 26205–91 determination of mobile phosphorus and potassium compounds by the Machigin method in the TSINAO modification.
15. Dospekhov B. A. Methodology of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985 – 351 p.
16. Divetter, K. The impact of nitrogen fertilizers on irrigated corn / K. Divetter, A.D. Schlegel // collection of articles on No–till. Agro–Soyuz Corporation, Mayskoye village. – 2013. – pp. 155–160

ТҮЙІН

Е.В. Мамыкин¹, В.М. Филонов¹, Я.П. Наздрачев¹, П.Е. Назарова¹

ДӘСТҮРЛІ ЕГІНШІЛІКТЕ ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДА МИНЕРАЛДЫҚ
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

*ЖШС «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік
орталығы», 021601 Ақмола облысы, Шортанды ауылы, Шортанды –1, Бараев
көшесі, 15, Қазақстан, e-mail: tsenter-zerna@mail.ru*

Мақалада 2018–2020 жылдары "А.И. Бараев атындағы АШҒӨО" ЖШС-нің карбонатты оңтүстік қара топырақта дәстүрлі топырақ өңдеу технологиясымен астықты–сүрі жерлі ауыспалы егістері жаздық жұмсақ бидайдың өнімділігіне азот тыңайтқыштардың әсері

туралы жүргізген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Топырақтағы ылғалдың жиналуына және қоректік заттардың құрамына әсер ететін, вегетациялық кезеңнің метеорологиялық жағдайы туралы зерттелген жылдары бойынша салыстырмалы талдау ұсынылған. Зерттеу жылдарында түйежоңышқа сүрі жері бойынша бидай себу алдында өнімді ылғалдылықтың максималды мөлшері 2018 жылы – 142 мм, минимум 2020 жылы – 118 мм байқалғаны көрсетілген. Еркекшөп сүрі жері бойынша өнімді ылғалдылықтың ең көп мөлшері 2020 жылы тіркелді – 124 мм, ал ең азы 2019 жылы – 102 мм. Жаздық бидайдың ең жоғары орташа өнімділігі беде түйежоңышқа бойынша аммофосты P_{40} мөлшерде енгізу нұсқасында – 24,6 ц/га (тиімділігі -117%) алынды, бұл еркекшөп қабаты бойынша дәл осы нұсқадан 3,3 ц/га жоғары. Азотты тыңайтқыштарды түйежоңышқаға да, еркекшөпке де қосымша енгізу тиімді болмады.

Түйінді сөздер: өнімді ылғал, минералды тыңайтқыштар, азот, фосфор, дәстүрлі технология, жаздық бидай.

SUMMARY

E.V. Mamykin¹, V.M. Filonov¹, Ya.P. Nazdrachev¹, P.E. Nazarova¹

EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZERS ON SOFT SPRING WHEAT AT ZERO-TILLAGE

LLP “A.I. Barayev Research and production center for grain farming” 021601 Akmola region,

Shortandy district, Shortandy-1 village, Barayev street, 15, Kazakhstan,

e-mail: tsenter-zerna@mail.ru

The results of studies on the effect of nitrogen fertilizers on the yield of spring soft wheat in the grain–steam crop rotation with traditional tillage technology obtained on southern carbonate chernozem in A. I. Barayev NPCKH LLP for 2018–2020 are presented. A comparative analysis of the meteorological conditions of the growing season of the studied years, which affect the moisture accumulation and the content of nutrients in the soil, is given. It is shown that over the years of observations, the maximum content of productive moisture before sowing wheat on the pair of the donnik layer was observed in 2018 – 142 mm, the minimum in 2020 – 118 mm. According to the pair of the granary formation, the largest amount of productive moisture was noted in 2020 – 124 mm, and the smallest in 2019 – 102 mm. The maximum average yield of spring wheat was obtained in the variant of applying ammophos at a dose of P_{40} for the donnik layer – 24.6 c/ha (profitability – 117 %), which is 3.3 c/ha significantly higher than the same variant for the granary layer. The additional application of nitrogen fertilizers, both for the donnik and for the granary, was not effective.

Key words: productive moisture, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, traditional technology, spring wheat.

ЮБИЛЕЙ
СУЛЕЙМЕНОВ БЕЙБУТ УАЛИХАНОВИЧ



Доктору сельскохозяйственных наук (2009), академику Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан (2018) Сулейменову Бейбуту Уалихановичу 16 сентября 2021 года исполняется 60 лет.

Сулейменов Б.У. родился в г. Ленгер Толебийского района Южно-Казахстанской области. Закончил среднюю школу имени Пушкина в п. Славянка Мактааральского района.

В 1983 году успешно окончил Казахский сельскохозяйственный институт (ныне Казахский Национальный аграрный исследовательский университет) по специальности «Агрономия», с присвоением квалификации «Ученый агроном».

После окончания КазСХИ по направлению работал агрономом в колхозе «Луч Востока» Алматинской области, где приобрел необходимые навыки и производственный опыт руководителя в области сельского хозяйства.

В 1985 г. поступил в аспирантуру Казахского НИИ земледелия по специальности «Агрохимия». В 1989-1992 годы после окончания очной аспирантуры работал в отделе агрохимии Казахского научно-исследовательского института земледелия старшим лаборантом, затем младшим научным сотрудником.

Научная деятельность Б.У. Сулейменова началась с исследования фосфатного режима обыкновенных сероземов в зернопаровом севообороте на необеспеченной богаре юго-востока Казахстана. Под руководством научных руководителей д.с.-х.н., профессора Басибекова Б.С. и к.с.-х.н. Умбетова А.К. разработана система удобрения озимой пшеницы.

С 1993 года по настоящее время Сулейменов Б.У. работает в Казахском научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова. Прошел путь становления и развития от научного сотрудника отдела агрохимии до руководителя института.

Более 30 лет Сулейменов Б.У. участвует в выполнении научных проектов по фундаментальным и прикладным научным исследованиям, внедрении в производство инновационных технологий повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур. Проведен мониторинг загрязнения пашни хлопкосеющих хозяйств Мактааральского района Южно-Казахстанской области тяжелыми металлами (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni). Проведено обследование 15 тыс. га пашни в сельских округах «Ералиева», Жамбыл», «Мактаарал» и «Каракай». В соавторстве разработаны эффективные приемы применения жидких комплексных удобрений. Подготовлены рекомендации по их применению в условиях орошаемой зоны юга и юго-востока Казахстана.

Изучена эффективность применения удобрений и мелиорантов в условиях орошаемых сероземов и их влияние на плодородие почв и продуктивность хлопчатника. Разработаны эффективные приемы применения фосфорных удобрений, содержащих серу под зерновые культуры. Установлена агрохимическая и экономическая эффективность применения серосодержащих фосфорных удобрений на фоне азотно-калийных удобрений при возделывании озимой пшеницы в условиях серо-коричневых почв, низко обеспеченных элементами минерального питания.

В рамках гранта Международного Научно-технического центра К-486 «Методы агромелиорации для решения проблем плотности почвы и ее плодородия при производстве хлопка на орошаемых сероземных почвах» совместно с д.б.н. Джаланкузовым Т.Д. дана оценка современному почвенно-мелиоративному состоянию сероземных почв Махтааральского района Южно-Казахстанской области.

В 2009 году Сулейменов Б.У. под руководством научных консультантов д.с.-х.н., профессора, академика Сапарова А. и д.с.-х.н., профессора, академика Умбетаева И. успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Повышение плодородия орошаемых сероземов хлопкосеющих районов Южного Казахстана» по специальностям 03.00.27 – почвоведение и 06.01.04 – агрохимия. Рассмотрены вопросы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения, сохранения и воспроизводства плодородия почв, повышения урожайности культур, разработки новых инновационных технологий.

Сулейменов Б.У. активно участвует в научно-педагогической деятельности, передает накопленный опыт молодым специалистам и коллегам. С 2011 года работает ассоциированным профессором кафедры «Почвоведение и агрохимия» Казахского Национального аграрного исследовательского университета. Под его руководством защищены докторская и магистерские диссертации по специальности «Почвоведение и агрохимия».

В 2009-2018 годы Сулейменов Б.У. член диссертационного совета по защите кандидатских и докторских диссертаций при КазНАУ, Межведомственного диссертационного совета по защите кандидатских и докторских диссертаций при Кыргызском Национальном аграрном университете имени К.И. Скрябина и диссертационного совета по защите докторских (PhD) диссертаций при Казахском Национальном аграрном университете.

Сулейменов Б.У. как Председатель Правления Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова создает все необходимые условия для проведения фундаментальных и прикладных исследований в области почвоведения, агрохимии и экологии, внедрения инновационных технологий в производство. Предпринимает меры по интеграции науки в мировое научно-информационное пространство, расширяя взаимовыгодное сотрудничество с зарубежными научными центрами. Развивает интеграцию образования, науки и производства. Обеспечивает повышение квалификации сотрудников института, подготовку научных кадров.

Сулейменов Б.У. автор более 170 научных трудов в республиканских и зарубежных изданиях, в том числе патентов РК в сфере разработки инновационных технологий получения органоминеральных удобрений.

За трудолюбие, высокую требовательность к себе, постоянное стремление к совершенствованию и повышению профессионализма Сулейменов Б.У. награжден нагрудным знаком «Ауыл шаруашылық саласының үздігі» (2019) и благодарственными грамотами и письмами Министерства сельского хозяйства РК.

Коллектив Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова сердечно поздравляет Бейбута Уалихановича с юбилеем, желает крепкого здоровья, семейного счастья, долгих лет жизни, неиссякаемой энергии и творческого долголетия.

НЕКРОЛОГ
ЕЛЕШЕВ РАХИМЖАН ЕЛЕШЕВИЧ
13.06.1938 - 05.09.2021



5 сентября 2021 года на 84 году жизни скончался Елешев Р.Е., доктор сельскохозяйственных наук (1984), профессор, академик НАН РК, РАН, кавалер орденов «Құрмет» и «Парасат», «Қазақстанның еңбек сіңірген қайраткері», лауреат премии в области аграрной науки имени А.И. Бараева и имени А. Байтұрсынова.

Елешев Рахимжан Елешевич родился в 1938 году 13 июня в селе Саралжын Каратюбинского района Западно-Казахстанской области. В 1956 году окончил с золотой медалью Каратюбинскую среднюю школу имени Мухита и поступил на биолого-химический факультет Казахского педагогического института имени Абая, который окончил с отличием в 1961 году и направлен на педагогическую работу в Казахский государственный сельскохозяйственный институт (ныне Казахский Национальный аграрный университет), где прошел путь педагога, от ассистента до профессора и последовательно выдвигался на административные должности – заместителя декана, декана факультета, проректора по научной работе, первого проректора, руководителя учебно-научно-производственного комплекса «Агрохимпочвоведение», заведующего кафедрой и директора НИИ КазНАУ.

На формирование личности Р.Е. Елешева, как ученого и педагога на начальном этапе его трудовой деятельности повлияли видные деятели науки и высшего образования республики М.Г. Габдуллин, С.И. Толыбеков, Х.А. Арыстанбеков, М.А. Ермеков, К.И. Имангазиев, Д.К. Маденов и многие другие.

Первоначальные научные работы Рахимжана Елешевича были связаны с исследованием сравнительной эффективности различных форм фосфорных удобрений и технологии их применения под сахарную свеклу. Их результаты легли в основу его кандидатской диссертации на тему «Агрохимия Джамбульского аммофоса и его сравнительная эффективность с другими фосфатами», которая была успешно защищена в 1968 году.

В дальнейшем научные изыскания Р.Е. Елешева были направлены на углубленное изучение химизма превращения фосфатов на различных типах почв и оценку эффективности удобрений применительно к севооборотам различной специализации (кормовой, овоще-кормовой, свекловичный и др.). По итогам этих экспериментов, охвативших в общей сложности более двадцати лет исследований, им опубликована монография «Фосфорные удобрения и фосфорный режим почв», подготовлена диссертационная работа на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, которая была защищена в 1984 году в Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева.

Его тесная творческая связь с такими выдающимися учеными советской почвоведческой и агрохимической науки, как К.П. Апендулов, С.И. Вольфович, К.Е. Гинзбург, Н.Г. Дмитриенко, Д.А. Кореньков, В.Г. Минеев, А.В. Петербургский, А.В. Соколов, Б.А. Ягодин и другие, позволила ему участвовать во Всесоюзной программе Географической сети полевых опытов с удобрениями, организовывать их выполнение в разрезе отдельных почвенно-климатических зон и культур Казахстана с последующим внедрением полученных результатов в производство.

Р.Е. Елешев стал реальным лидером агрохимической науки и казахстанской школы подготовки кадров по этой специальности. За цикл научных работ по изучению проблем управления фосфатным режимом почв в 1989 году Р.Е. Елешев был удостоен государственной научной премии СССР.

За комплекс научных работ по проблеме регулирования плодородия почв в земледелии Казахстана в 2002 году Р.Е. Елешеву совместно с группой ученых (А.К. Куришбаев, А.С. Сапаров, С.Б. Рамазанова) присуждена научная премия Республики Казахстан имени А.И. Бараева.

Академик Р.Е. Елешев подготовил 43 кандидата и 18 докторов наук, а также 5 докторов PhD, по результатам исследований опубликовал более 450 научных работ, в том числе 12 монографий, из которых следует назвать «Фосфорные удобрения и урожай», «Фосфатный режим орошаемой пашни», «Оптимизация минерального питания кормовых культур на орошаемых почвах юго-востока Казахстана», «Научные основы рационального использования черноземов в земледелии», «Земледелие сухой степи Западного Казахстана» и др. За учебник «Агрохимия и система применения удобрений» в 2012 году Р.Е. Елешеву была присуждена премия имени А. Байтурсынова.

За особые заслуги в подготовке студентов он дважды стал обладателем государственного гранта Министерства образования и науки Республики Казахстан «Лучший преподаватель вуза» (2006, 2013). Вместе с тем он соавтор классического университетского учебника «Агрохимия» для стран СНГ (г. Москва, 2017).

Большая научная эрудиция Р.Е. Елешева, широкий диапазон научных интересов позволили ему реализовать творческие замыслы, проводить исследования, занимающие передовые позиции в отечественной и зарубежной почвенно-агрохимической науке. Академик Р.Е. Елешев поддерживал тесную связь с учеными ведущих научных центров стран СНГ и дальнего зарубежья, проводил с ними совместные исследования по проблемам агрохимии, агроэкологии и почвоведения, неоднократно достойно представлял казахстанскую агрохимическую науку на международных конгрессах и конференциях. Он активно участвовал в реализации международных проектов по научным программам ICAR-DA, INTAS, Всемирного банка развития, МОН РК, МСХ РК.

Активная научно-педагогическая и общественная деятельность Р.Е. Елешева не раз отмечалась правительственными наградами – почетной грамотой Верховного совета Казахской ССР (1980), знаками «За заслуги в развитии науки» Министерства образования и науки Республики Казахстан (2002), медалью «50 лет целины» (2004), памятными медалями корифеев почвоведения В.В. Докучаева (1995), агрохимии И.И. Синягина (2007) и большой «Золотой медалью» Республики Казахстан.

За особые заслуги в научной и научно-педагогической деятельности академику Р.Е. Елешеву в 1998 году присвоено почетное звание «Қазақстанның еңбек сіңірген қайраткері», а в 2005 году он награжден орденом «Құрмет» и в 2010 году орденом «Парасат». Ему присвоено звание почетного гражданина Каратюбинского района, а также Западно-Казахстанской области, его именем названа одна из улиц родного села.

Коллектив Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, выражает глубокие соболезнования родным и близким в связи с тяжелой и невозполнимой утратой – кончины Елешева Рахимжан Елешевича.

ЖАМАЛБЕКОВ ЕСБОЛ УСИМБЕКОВИЧ**17.05.1934-29.08.2021**

29 августа 2021 года на 88 году жизни скончался Жамалбеков Есбол Усимбекович, видный ученый, почвовед-мелиоратор, доктор сельскохозяйственных наук (1992), профессор (1995), академик Казахской народной академии «Экология» (1995). Жамалбеков Е.У. родился в селе Кершетас Тюлькубасского района Южно-Казахстанской области. Окончил почвенное отделение биолого-почвенного факультета Казахского Государственного университета имени С.М. Кирова (1956) и был направлен на Целину, где работал в должности инженера-почвовода Костанайско-Петропавловской экспедиции (1956-1958). В 1959-1965 гг. обучался в аспирантуре Института почвоведения, работал МНС, зав. Мангышлакским опорным пунктом. В 1966-1973 гг.

– СНС, затем в 1973-1996 гг. зав. лабораторией рекультивации почв Института почвоведения. 1990-1995 гг. - доцент, профессор (по совместительству) на кафедре физической географии, с 1996 года работал профессором кафедры экономической и социальной географии КазНУ имени аль-Фараби. Жамалбеков Е.У. составил почвенные карты и дал рекомендации по рациональному использованию земель 12-ти зерновых совхозов Северо-Казахстанской, Кокчетавской и Костанайской областей. Изучал почвенно-мелиоративные условия совхоза «Пахта-Арал» в Голодной степи и дал рекомендации по их улучшению (вертикальный дренаж). По результатам изучения почвенно-мелиоративных условий полуострова Мангышлак предложены оригинальные методы и технологии освоения маломощных солончаковых почв с близким подстиланием скальных пород для озеленения населенных пунктов и выращивания некоторых культур при орошении. Проводил опытно-изыскательские исследования по восстановлению почвенного плодородия нарушенных ландшафтов востока и юга Казахстана, а также в нефтезагрязнённых регионах, дал рекомендации по восстановлению плодородия почв. Подготовил 3 кандидата наук. Проводил активную работу по внедрению казахского языка в сферу науки и образования. Жамалбеков Е.У. автор более 400 научных трудов, в т. ч. 10 монографий, 10 учебных пособий и 1 учебника. Основные научные труды: «Почвы полуострова Мангышлак» (1974), «Лечение земли» (1982), «Жер кадастры» (2001), «Основы земельного кадастра» (2004), «Қазақстанның жер қорлары, оларды бағалау және тиімді пайдалану» (2005), «Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы» (2006), «Жер қорларының экологиялық-экономикалық бағалау» (2012), «Топырақтану» (2012). Он был удостоен многих высоких правительственных и общественных наград. Награждён медалями «За доблестный труд», «Айбынды еңбегі үшін», «Еңбек ардагері», «Тыңға-50 жыл», «300-летие со дня рождения Ломоносова», ЕНУ имени Л.Н. Гумалиева за выдающийся вклад в образование и науку, «Облысқа сіңірген еңбегі үшін», «КазНУ им. Аль-Фараби - 80 лет», «70 лет Победы в ВОВ»; нагрудными знаками «Почетный гражданин Тюлькубасского района», «Қазақстан Республикасының білім беру ісінің Құрметті қызметкері».

Коллектив Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, выражает глубокие соболезнования родным и близким в связи с тяжелой и невосполнимой утратой – кончины Жамалбекова Есбола Усимбековича.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1 В журнале «**Почвоведение и агрохимия**» публикуются оригинальные теоретические, проблемные, экспериментальные и методические статьи, а также аналитические обзоры, рецензии и хроники, соответствующие профилю журнала.

2 В статье должны излагаться собственные выводы автора (ов), промежуточные или окончательные результаты научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности (авторские разработки, рекомендации, ранее не опубликованные и обладающие новизной и др.).

3 Статьи должны сопровождаться **письмом** на опубликование от того учреждения, в котором выполнялась работа и **экспертным заключением**, в котором говорится об отсутствии сведений, запрещенных к опубликованию и рецензиями от двух независимых рецензентов с подписями и заверенными печатью.

4 Информация об авторах: ФИО, аффилиации, название страны, адреса всех авторов статьи с указанием **основного** автора. Присылаемые в редакцию статьи **подписываются** всеми авторами. При этом обязательно указываются фамилия, имя, отчество, почтовый адрес, по которому следует вести переписку, контактный телефон.

5 Статьи представляются в редакцию в электронном варианте. Они должны быть набраны в текстовом редакторе *MS Word*, **шрифт Times New Roman, размер шрифта 11 пт., межстрочный интервал 1, абзацный отступ 10 мм; поля: слева и справа - 30 мм, сверху и снизу - 35 мм.**

6 Начало статьи оформляется по образцу: **слева** Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) или Межгосударственный рубрикатор научно-технической информации (МРНТИ). Затем приводится информация об авторах: инициалы и фамилии авторов, аффилиации (место основной работы автора (ов) и организации (й), где проводились исследования, адреса всех авторов публикаций, в том числе с указанием основного автора, почтовый индекс, город, страна, адрес электронной почты).

7 В названии статьи, заголовках всех уровней, названиях таблиц и рисунков не допускаются переносы. Допускаются переносы только в словах в тексте статьи.

8 **Структура научной статьи:** НАЗВАНИЕ, АННОТАЦИЯ, КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА, ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ или ВЫВОДЫ, ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ или БЛАГОДАРНОСТИ (при необходимости), ИНФОРМАЦИЯ О ФИНАНСИРОВАНИИ (при наличии), СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Аннотация (250-300 слов) должна включать характеристику основной темы, проблемы научной статьи, цели работы и ее результаты. Она не должна включать: общеизвестные положения, цитаты, сокращения, ссылки, аббревиатуры, лишние вводные фразы. Кроме того, все эти данные представляются на казахском и английском языках (на русском, если статья на казахском языке) в конце рукописи на отдельной странице с ключевыми словами.

9 После аннотации необходимо привести ключевые слова на языке статьи. Несколько основных понятий, характеризующих содержание статьи (5-7 слов).

Аннотация и ключевые слова должны быть набраны в текстовом редакторе MS Word, шрифт Times New Roman, размер шрифта 10 пт., межстрочный интервал 1. Далее размещается текст статьи. Подчеркивание в тексте не допускается.

10 Заглавие (название) статьи должно полностью отражать ее содержание. Статьи должны быть тщательно отредактированы.

11 Во Введении должно четко излагаться современное научное и практическое состояние вопроса, обоснование необходимости проведения данного исследования, актуальность, новизна и цель исследования.

12 Материалы (объект) и методы исследования должны содержать сведения: где, когда, на какой почве (субстрате) проводили опыты; агрохимическую характеристику почвы с указанием методов определения; об условиях выращивания растений; об аналитических методах и использованных приборах с указанием их происхождения. При описании опытов с культурами растений должны быть указаны их сорта; название микроорганизмов и грибов следует писать только на латыни (курсивом). В конце методического раздела следует указать повторность в опыте, площади опытных делянок, а также методы статистической обработки.

13 Изложение результатов должно заключаться в выявлении следующих из таблиц и рисунков закономерностей. Экспериментальные данные в таблицах и тексте должны быть представлены в виде чисел с тремя значащими цифрами, а проценты - с двумя.

14 В статье необходимо указать методы статистической обработки. Все виды статистических ошибок приводить не более, чем с двумя значащими цифрами, начиная с первой ненулевой цифры слева. При обсуждении результатов следует сравнить полученную информацию с имеющейся в литературе и показать, в чем заключается ее новизна.

15 Заключение (или выводы) должны быть конкретными и вытекать из непосредственно полученного материала.

16 При описании методики, обсуждении результатов и в выводах следует употреблять глаголы в прошедшем времени.

17 В разделе Выражение признательности или Благодарность (при необходимости) могут быть названы лица, внесшие интеллектуальный вклад в создание статьи (с описанием их роли или характера вклада), который, однако, не был достаточным для включения их в число авторов; выразить признательность за техническую помощь; поблагодарить за предоставленную финансовую и материальную поддержку с указанием ее характера и др.

18 В статье должны использоваться физические единицы и обозначения принятые в Международной системе СИ (ГОСТ 9867-61). Все агрохимические и экологические термины в соответствии с ГОСТом. В расчетных работах необходимо указывать авторов используемых программ. При названии различных соединений желательно использовать терминологию ИЮПАК. Транскрипция географических названий должна соответствовать атласу последнего года издания. При описании видового состава растительности необходимо приводить русские и латинские названия.

19 Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных.

20 При обозначении удобрений (азотных, фосфорных, калийных, комплексных, сложных, смешанных) целесообразно пользоваться общепринятыми в науке сокращениями (например: Рс - суперфосфат простой).

21 Формулы, на которые есть ссылки в тексте, должны быть пронумерованы.

22 Оформление числового материала должно соответствовать следующим правилам:

- числовой материал следует давать в форме таблиц;
- таблицы нумеруют по порядку упоминания в тексте арабскими цифрами, после номера должно следовать название таблицы;
- все графы в таблицах и сами таблицы должны иметь заголовки.
- сокращения слов в таблицах не допускаются;
- количество таблиц в статье не должно превышать пяти;
- не допускается повторение одних и тех же данных в таблицах и графиках статьи;
- табличные данные необходимо приводить с точностью соответствующей точности метода.

23 Оригиналы рисунков должны представлять собой файлы форматов gif, для качественной печати стандарт - 300 dpi (точек на дюйм). Заливка рисунков (диаграмм и др.) должна быть выполнена черно-белой штриховкой, точками или другими узорами, а цвета - контрастными (карты, картограммы и др.). Рисунки, расположенные в тексте, если они выполнены из отдельных элементов, должны быть сгруппированы.

24 Все ссылки в тексте на литературные источники (указывается фамилия первого автора или двоих, если их двое) даются на языке оригинала (фамилии и названия на японском, китайском и других языках, использующих нелатинский алфавит, пишутся в русской транскрипции) и нумеруются. Номера ссылок в тексте должны идти строго по порядку упоминания и быть заключены в квадратные скобки. Для всех библиографических источников приводятся фамилии, инициалы всех авторов и полное название цитируемой работы, город, издательство, год издания, номер (выпуск), страницы.

25 Объем статей должен быть не менее 10 и не более 15 машинописных листов (включая таблицы, рисунки, диаграммы).

26 При направлении редакцией статьи для исправления и доработки автору предоставляется **10-дневный срок**, по истечению которого возвращенная автором статья рассматривается как вновь поступившая. Отклоненные статьи авторам не возвращаются. Редколлегия оставляет за собой право не рассматривать статьи, оформленные с нарушением правил.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Литературный источник оформляется в соответствии ГОСТ 7.1-2003. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. Библиографическая запись выполняется на языке оригинала.

Журналы

1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов// Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731-763.

2 Пак Н.С. Социологические проблемы языковых контактов// Вестник КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Филология». – Алматы, 2007. – № 2(10). – С. 270-278.

Книги

- 1 Назарбаев Н.А. В потоке истории. – Алматы: Атамұра, 1999. – 296 с.
- 2 Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы: в 5 т. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 4. – 369 с.
- 3 Гембицкий Е.В. Нейроциркуляторная гипотония и гипотонические (гипотензивные) состояния: руководство по кардиологии: в 5 т./ под ред. Е.И. Чазова. – М.: Изд-во Медицина, 1982. – Т. 4. – С. 101-117.
- 4 Портер М.Е. Международная конкуренция/ пер. с англ.; под ред. В.Д.Щепина. – М.: Международные отношения, 1993. – 140 с.
- 5 Павлов Б.П. Батуев С.П. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах// В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

Сборники

- 1 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных// Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М.: Наука, 1996. – С. 77-79.
- 2 Паржанов Ж.А., Моминов Х., Жигитеков Т.А. Товарные свойства каракуля при разном способе консервирования// Научно-технический прогресс в пустынном животноводстве и аридном кормопроизводстве: матер. междунар. науч.-практ. конф., посв. 1500-летию г. Туркестан. – Шымкент, 2000. – С.115-120.

Законодательные материалы

- 1 Постановление Правительства Республики Казахстан. О вопросах кредитования аграрного сектора: утв. 25 января 2001 года, № 137.
- 2 Стратегический план развития Республики Казахстан до 2010 года: утв. Указом Президента Республики Казахстан от 4 декабря 2001 года, № 735// www.minplan.kz. 28.12.2001.
- 3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039// www.kdb.kz.
- 4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.
- 5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.

Патентные документы

- 1 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.
- 2 Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающие устройства / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 200131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 22.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Газеты

- 1 Байтова А. Инновационно-технологическое развитие – ключевой фактор повышения конкурентоспособности // Казахстанская правда. – 2009. – № 269.
- 2 На реализацию проекта «Актау-Сити» будет направлено 36 млрд. тг // Панорама – 2009, октябрь – 16.

3 Кузьмин Николай. Универсальный солдат. «Эксперт Online» <http://www.nomad.su> 13.10.2009.

Ресурсы Internet

1 Образование: исследовано в мире [Электронный ресурс]: междунар. науч. пед. интернет-журнал с библиотекой депозитарием/ Рос. акад. Образования; Гос. науч. пед. б-ка им. К.Д.Ушинского. – Электрон. журн. – М., 2000. – Режим доступа к журн.: <http://www.oim.ru>, свободный.

2 Центр дистанционного образования МГУП [Электронный ресурс]/ Моск. гос. ун-т печати. – Электрон. дан. – М.: Центр дистанционного образования МГУП, 2001 – 2005. – Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru>, свободный.

Отчеты о научно-исследовательской работе.

1 Формирование и анализ фондов непубликуемых документов, отражающих состояние науки Республики Казахстан: отчет о НИР (заключительный)/ АО «Нац. центр научно-техн. информ.»: рук. Сулейменов Е. З.; исполн.: Кульевская Ю. Г. – Алматы, 2008. – 166 с. – № ГР 0107РК00472. – Инв. № 0208РК01670.

Диссертации

1 Хамидбаев К.Я. Каракульские смушки Казахстана и некоторые факторы, обуславливающие их изменчивость: автореф. канд. с.-х. наук: 06.02.01. – Алма-Ата: Атамура, 1968. – 21 с.

2 Избаиров А.К. Нетрадиционные исламские направления в независимых государствах Центральной Азии: дис. док. ист. наук: 07.00.03/ Институт востоковедения им. Р.Б.Сулейменова. – Алматы, 2009. – 270 с. – Инв. № 0509РК00125.

Депонированные рукописи

1 Разумовский В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе/ Институт экономики. – Алматы, 2000. – 116 с. – Деп. в КазгосИНТИ 13.06.2000. – № Ка00144

Работы направлять по адресу: 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан, Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени УУ. Успанова; телефон: +7(727) 269-47-33, e-mail: soilkz@mail.ru.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Главный редактор

Б.У. Сулейменов

Редакционная коллегия:

*Ц. Абдувайли (КНР), М.А. Ибраева, С. Калдыбаев,
Р. Кизилкая (Турция), Ф.Е. Козыбаева, М.Г. Мустафаев (Азербайджан),
К.М. Пачикин (заместитель главного редактора), Э. Сальников (Сербия),
З.А. Туменова (ответственный секретарь),
С.Н. Абугалиева (компьютерная верстка)*

Тираж 500 экз.