

ГРНТИ 68.05.43; 68.33

М.А.Ибраева¹, А.С.Сапаров^{1,2}, А.И.Сулейменова¹, Г.Серикбай¹, Д. Шаухарова³,
М. Джуманова³

**МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В
УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ ШАУЛЬДЕРСКОГО
МАССИВА ОРОШЕНИЯ**

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

²Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды ЦА, 050060,
г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан

³Казахский национальный аграрный университет, 050010, г. Алматы,
проспект Абая, 8, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты почвенно-агрохимических съемок 42 крестьянских хозяйств Шаульдерского массива орошения Туркестанской области. В базу данных информационной системы объекта исследования вошли географически привязанные (долгота, широта) аналитические данные по содержанию гумуса, по степени засоления почв, содержанию подвижных форм фосфора и калия и по величине рН 225 точкам отбора образцов. Выявлено, что из 500 га обследованной территории 42-х крестьянских хозяйств почвы 495,6 га или 99,1 % имеют очень низкое содержание гумуса и легкогидролизуемого азота, «пестрое» фосфора и калия (от низкого до высокого содержания). Установлено, что на засоленных почвах применение удобрений является важным фактором повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в данных хозяйствах. Наиболее эффективными при этом являются азотные удобрения, а фосфорные и калийные удобрения обеспечили более экономное их использование и повышение урожайности кукурузы на зерно в зависимости от степени засоления (в пределах 11,4-40,0 %). При внесении дифференцированных доз удобрений по полям с учетом их обеспеченности в почве коэффициент их использования повышается, а потери снижаются. Рекомендовано использование на полях крестьянских хозяйств инновационной технологии сохранения плодородия почв и продуктивности кукурузы на зерно с оптимальной системой удобрения с учетом обеспеченности почвы элементами минерального питания.

Ключевые слова: почвенно-агрохимическая съемка, картограммы, плодородие почв, гумус, элементы питания, минеральные удобрения

ВВЕДЕНИЕ

Сложившаяся в настоящее время в сельском хозяйстве экологическая напряженность вызывает необходимость разработки мероприятий, направленных на поддержание устойчивости агроэкосистем, важным этапом которых должно стать рациональное управление почвенным плодородием, ориентированное на оптимизацию гумусного состояния почв [1, 2].

Современное высокоинтенсивное ведение сельского хозяйства возможно только на почвах с высоким уровнем

плодородия и научно обоснованных дозах применения удобрений. Продуктивность сельскохозяйственных культур, состояние агрохимических показателей почв в значительной степени зависят от объемов применения органических и минеральных удобрений, формирования положительного или бездефицитного баланса гумуса и элементов питания. Обязательным условием повышения эффективности использования минеральных удобрений является внесение удобрений строго в расчетных дозах на планируемую

урожайность сельскохозяйственных культур при оптимальном соотношении всех макроэлементов [3].

Рациональное использование почв, их защита от деградации является важнейшей задачей не только сельского хозяйства, но и государства в целом. В связи с этим для эффективного использования удобрений, контроля изменения плодородия почв, характера и уровня их загрязнения под воздействием удобрений и других антропогенных факторов проводится агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных угодий [4].

По данным многолетнего опыта Тимирязевской сельскохозяйственной академии [5], в годы с сухим июнем (при осадках меньше 50 мм, температуре выше 18°C) эффективность полного минерального удобрения снижалась на 36 %. Таким образом, на основе полученных данных, изменчивостью климатических условий объясняется от 30 до 65 % колебаний эффективности удобрений. Близкие грунтовые воды и засоленные почвы уже сегодня влияют на растениеводство во многих орошаемых районах Центральной Азии [6].

Рациональное использование удобрений и внедрение интенсивных технологий заметно ослабляют влияние неблагоприятных погодных условий. Низкая же эффективность удобрений обуславливается тем, что в ряде хозяйств не соблюдаются требования законов земледелия, допускаются существенные отклонения в технологии применения удобрений. Такое явление нельзя считать удовлетворительным, так как экспериментальные данные и широкий производственный опыт убеждают в том, что при данном уровне научно-технического прогресса в земледелии удобрения, при правильном их

использовании, обеспечивают высокий экономический эффект.

Выбор срока, способа внесения удобрений и заделки их в почву зависит не только от особенностей биологии, питания и агротехники культур, но и от почвенно-климатических условий, вида и формы удобрений. Регулируя условия питания растений по периодам роста в соответствии с их потребностью путем внесения удобрений, можно направленно воздействовать на величину урожая и его качество [7].

Состояние агрохимических свойств почв наиболее объективно отражает характер ведения сельскохозяйственного производства. Научно обоснованное применение минеральных и органических удобрений, соблюдение технологии возделывания сельскохозяйственных культур является основными факторами, позволяющими целенаправленно воздействовать на процесс воспроизводства плодородия почв. Учитывая, что в условиях интенсивного использования земель происходит существенное изменение свойств почв, необходимо проводить агрохимический мониторинг, в первую очередь пахотных почв. Агрохимический мониторинг почв позволит объективно оценить плодородие почв хозяйства и увидеть, в каком направлении более конструктивно работать агрономической службе сельскохозяйственного предприятия [8].

23 января 2019 года на сайте World Grain Владислав Воротников проанализировал состояние казахстанской зерновой продукции и отметил, что за 4 года при помощи новой схемы по распределению государственных грантов Казахстан планирует увеличить прибыльность зернового сектора на 30-40 %. При этой схеме будут введены новые нормы по стандартам органической пищи. Акцент

будет делаться на выращивании кукурузы и соевых бобов [9].

Кукуруза выращивается как кормовая и зерновая культура. Хотя вынос элементов питания на 10 ц зерна у кукурузы близок к другим зерновым культурам. При урожайности 100 ц зерна с 1 га в условиях орошения вынос составляет более 250 кг N, 100 кг P₂O₅ и 360 кг K₂O, а при урожайности зеленой массы 500-600 ц с 1 га - 150-180 кг N, 50-60 кг P₂O₅ и 150-200 кг K₂O [10].

Кукуруза очень требовательна к почвенному плодородию. Она потребляет питательные вещества в течение всего периода вегетации — вплоть до наступления восковой спелости зерна. Однако наиболее интенсивное их поглощение наблюдается в период быстрого роста за сравнительно короткий промежуток времени — от выметывания метелок до цветения. Поэтому при применении удобрений необходимо учитывать и это положение.

В Казахстане количество орошаемых земель по данным Комитета водных ресурсов МСХ РК составляет 2,175 млн га, из них используемых земель на сегодня составляет 1 млн 493,8 тыс. га. В республике площади засоленных земель составляет 35,8 млн га, или 16,6 % от общей площади сельскохозяйственных угодий, из них в Туркестанской области составляет 31 %, Кызылординской – 92,4, Алматинской – 13,7 и Жамбылской – 27,3 % от общей площади областей [11].

В последние годы площадь засоленных земель с каждым годом растет, например, за 20 лет площади сильнозасоленных земель в Туркестанской области увеличились на 35-37 %. На засоленных землях снижается урожайность сельскохозяйственных культур, поэтому рациональное использование земельных ресурсов, в том числе засоленных земель и повышение их

продуктивности является актуальным. В этой связи объектом исследований выбраны засоленные земли Туркестанской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования является почвенный покров 42 хозяйств Шаульдерского массива орошения Отырарского района Туркестанской области на площади 500 га, расположенной в правобережной части Шаульдерского массива орошения.

На массиве преобладают лугово-сероземные засоленные (солончаковые, местами солончаковатые) почвы, занимающие поверхности среднего уровня и образующиеся на засоленных слабослоистых суглинистых и глинистых отложениях в условиях среднего по глубине (4-6 м) залегания минерализованных грунтовых вод под изреженной злаково-галофитной кустарниковой растительностью с эфемерами и полынью [12].

Подробная характеристика почвенно-климатических условий объекта исследований приведена ранее [13].

Методы исследования - полевые и лабораторные общепринятые [14], стандартные методики почвенных и агрохимических исследований; применения компьютерных геоинформационных технологий картографирования; дистанционного (космического) исследования почв.

Таким образом, для выполнения задач программы привлечены все необходимые методы исследования почв.

Работы по составлению карты содержания гумуса в почвах и оценке их современного гумусного состояния выполнялись путем проведения традиционной наземной почвенной съемки территории объекта исследования согласно Инструкции [15], Руководства [16] и Методического руководства [17]. Для определения координат точек отбора образцов почв

использовалась система глобального позиционирования GPS "Garmin 62s" в паре с нетбуком «ASUS», т.е. места отбора образцов почв наносились на карту прямо во время полевых работ с помощью программы MapInfo Professional.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки почв 42 хозяйств Шаульдерского массива орошения Отырарского района Туркестанской области на площади 500 га по содержанию общего гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия проведена

почвенно-агрохимическая съемка. Как показывают результаты полученных данных почвы 99,1 % или 495,6 га обследованной территории, имеют очень низкое содержание гумуса, что указывает на деградацию данных почв, связанную, в том числе и с дегумификацией (таблица 1).

Как известно, азот входит в состав белков, ферментов, нуклеиновых кислот, хлорофилла, витаминов, алкалоидов. Уровень азотного питания определяет размеры и интенсивность синтеза белка и других азотистых органических соединений в растениях.

Таблица 1 - Группировка почв по содержанию гумуса.

№ группы	Содержание гумуса	Гумус, %	Площадь, га	% от площади
1	Очень низкое	< 2,0	495,6	99,1
2	Низкое	2,1 – 4,0	4,4	0,9
3	Среднее	4,1 – 6,0	-	-
4	Повышенное	6,1 – 8,0	-	-
5	Высокое	> 8,0	-	-
Итого	-	-	500,0	100,0

Далее для оценки долей каждой группы почв от общей обследованной площади составлены графики распределения групп почв по всем изученным свойствам.

Из рисунка 1 видно, что почвы 251,1 га земель данных хозяйств относятся к градации «очень низкая» и

содержат менее 30 мг/кг легкогидролизуемого азота. В почвах 171,1 га земель содержание данной формы азота низкое и составляет 31-40 мг/кг почвы и лишь 77,8 га земель имеют среднюю градацию с содержанием 41-50 мг/кг почвы.

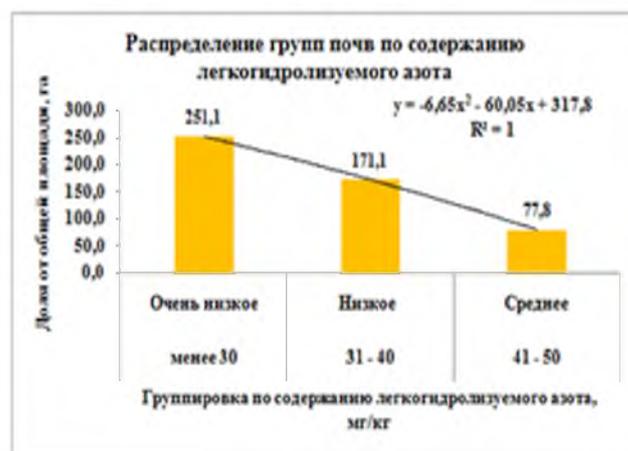


Рисунок 1- Распределение групп почв по степени содержания легкогидролизуемого азота

Закономерности распределения легкогидролизуемого азота по территории обследованных сельских округов достоверно описывает составленное нами полиномиальное уравнение ($R^2=1$).

Фосфор играет исключительно важную роль в процессах обмена энергии в растительных организмах. При недостатке фосфора нарушается обмен энергии и веществ в растениях. Данные рисунка 2 указывают на очень пестрое содержание подвижного фосфора в обследованных почвах на территории 500 га 42 хозяйств. Количество данного очень важного для получения полноценного урожая элемента варьирует от низкого до очень высокого. При этом почвы 15,6 %, или 77,8 га земель относятся к низкой градации, 30,7 %, или 153,3 га характеризуются средней градацией, 26,7 %, или 133,3 га - повышенной, 16,4 %, или 82,2 га высокой и 10,7 %, или 53,3 - очень высокой. Такая пестрота содержания подвижного фосфора в почвах требует выравнивания фона, т.е. вносить рекомендуемые дозы удобрений строго по картограмме.

Калий участвует в процессах синтеза и оттока углеводов в растениях, обуславливает водоудерживающую способность клеток и тканей, влияет на устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды и поражаемость культур болезнями. Из рисунка 2 видно, что содержание обменного калия в почве обследованных хозяйств подвержено такой же закономерности, что и у подвижного фосфора, т.е. очень пестрое от низкой до очень высокой, и здесь также необходимо внесение калийных удобрений в соответствии с картограммой для выравнивания фона.

Что касается обменного калия (рисунок 2), то 166,7 га (33,3 %) обследованной площади имеют высокое содержание данной формы калия. Повышенное содержание данной формы калия имеют почвы 135,6 га (27,1 %), 106,7 га (21,3 %) очень высокое и лишь 91,1 га (18,2 %) среднее и низкое, т.е. почвы 66,6 % обследованных территорий нуждаются в внесении калийных удобрений и незначительным его внесением в почвы с повышенным содержанием.



Рисунок 2 - Распределение групп почв по степени содержания подвижного фосфора обменного калия

По изученным свойствам составлены также и полиномиальные уравнения, достоверно ($R^2=1$ для легкогидролизуемого N, $R^2=1$ для подвижного P₂O₅ и 0,9158 для K₂O) описывающие закономерности распре-

деления легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия по обследованной территории. Эти данные в дальнейшем могут быть использованы для прогностических целей по изученным свойствам почв.

Вычисленные значения t-критерия Стьюдента [18] показывают (таблица 2), что для изученных почв при 0,95 % уровне надежности для всех изученных показателей значение $t_{\text{факт}}$ значительно больше, чем $t_{\text{таб}}$. Пределы доверительного интервала довольно узкие, колеблются в пределах от 0,02 у рН и до 12,8 у обменной формы калия.

Содержание подвижной формы фосфора, общего гумуса и обменного калия подвержены значительным колебаниям, коэффициенты вариации равны, соответственно, 59,3 %, 43,1 % и 41,6 %, что по официальной градации относится к степени «высокая» и указывает на пестроту содержания их в почве, что отражено на картограмме.

Таблица 2 - Вариационно-статистические показатели эффективного плодородия почв 42 хозяйств Шаульдерского массива орошения

Показатели	Статистические показатели					
	n	M±m	t-критерий		± t _{0,05} *m	V, %
			t _{факт.}	t _{0,05}		
Гумус, %	225	0,9±0,03	34,8	1,96	0,05	43,1
Легкогидролизующий азот	225	30,7±0,5	63,0	1,96	1,0	23,8
P ₂ O ₅ , мг/кг	225	34,8±1,4	25,3	1,96	2,7	59,3
K ₂ O, мг/кг	225	461,4±12,8	36,1	1,96	25,2	41,6
рН	225	9,2±0,02	570,1	1,96	0,03	2,6

Степень вариации легкогидролизующего азота средняя, у рН – «незначительная». Далее, используя пространственно-координированные аналитические данные с использованием ГИС-технологий, были созданы территориально привязанные крупномасштабные тематические карты основных показателей эффективного плодородия почв.

Наглядно существующая на обследованных полях пестрота почвенного плодородия показана на представленных картограммах (рисунки 3-5). И, безусловно, с ней не считаться уже нельзя. Если ее и дальше не будем принимать во внимание, то тогда достичь высоких показателей в повышении продуктивности данных агроценозов будет невозможно, т.к. такая пестрота создает определенные

трудности при использовании тех или иных приемов повышения плодородия почв.

Полученные картограммы позволяют скоординировать нормы внесения удобрений под запланированный урожай, с учетом неоднородности почвенного покрова по содержанию в них подвижных форм питательных веществ. Это дает возможность фермеру вносить удобрения только там, где это необходимо, и не вносить там, где без них можно обойтись. С этой целью нами согласно вышеприведенным картограммам рассчитаны дозы минеральных удобрений на планируемый урожай кукурузы (8 т/га) на зерно для всех 42 крестьянских хозяйств.

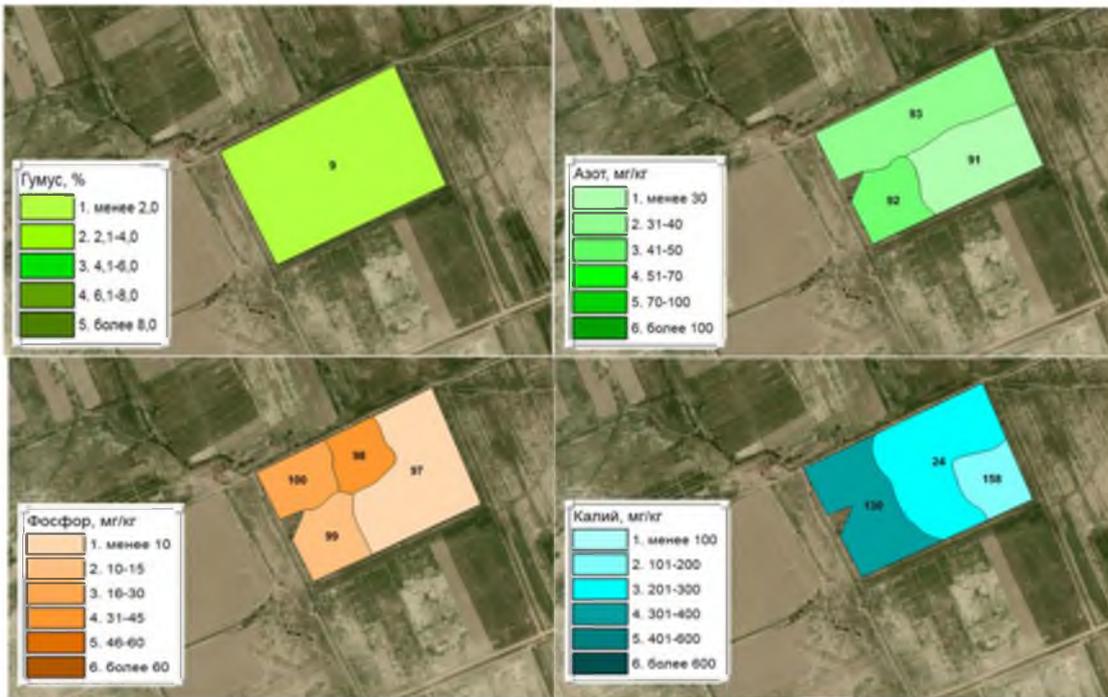


Рисунок 3 – Картограмма обеспеченности почв КХ «Абзал» гумусом, легкогидролизуемым азотом, подвижным фосфором и обменным калием с рассчитанными дозами удобрений на планируемый (8 т/га) урожай кукурузы на зерно

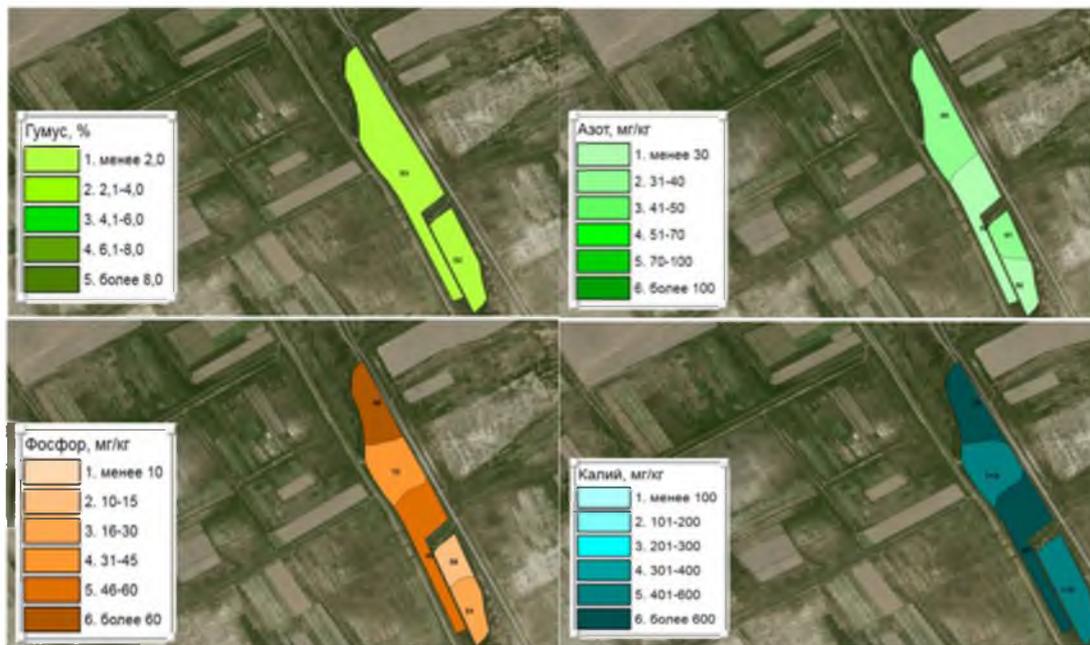


Рисунок 4 – Картограмма обеспеченности почв КХ «Наурыз» гумусом, легкогидролизуемым азотом, подвижным фосфором и обменным калием с рассчитанными дозами удобрений на планируемый (8 т/га) урожай кукурузы на зерно

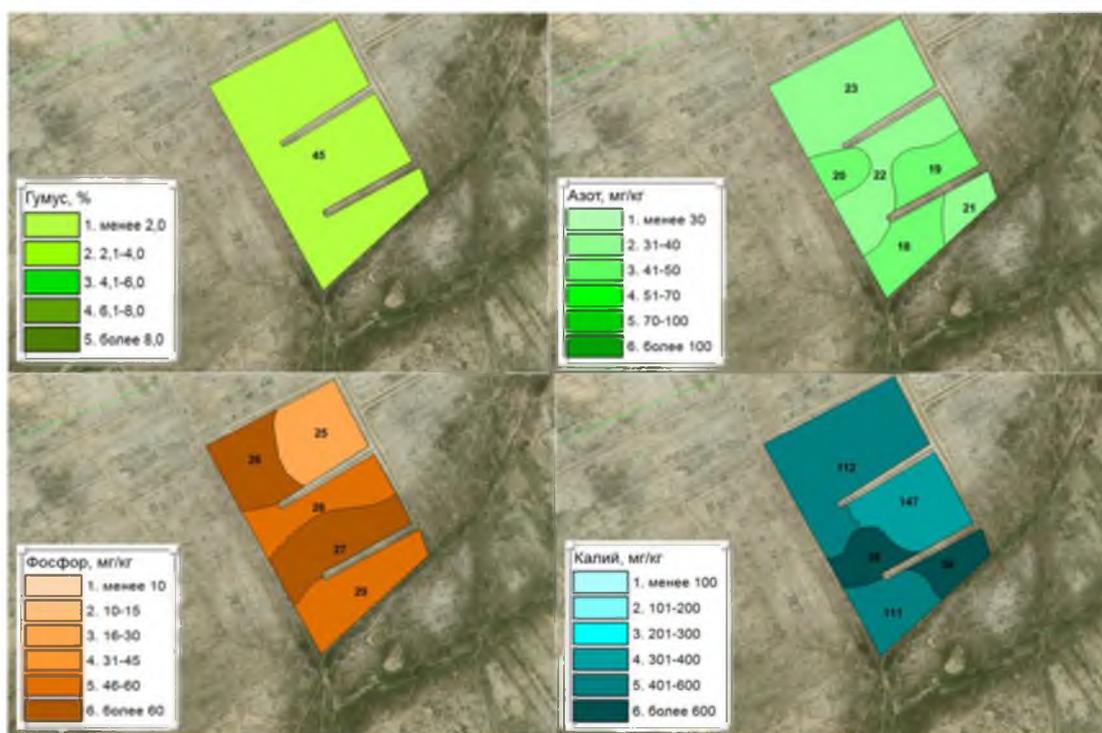


Рисунок 5 - Картограмма обеспеченности почв КХ «Марғулан» гумусом, легкогидролизуемым азотом, подвижным фосфором и обменным калием с рассчитанными дозами удобрений на планируемый (8 т/га) урожай кукурузы на зерно

Для решения вышеперечисленных проблем деградированных в различной степени засоленных орошаемых почв Шаульдерского массива орошения была применена инновационная технология повышения плодородия засоленных почв и урожайности сельскохозяйственных культур, разработанная в Казахском научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова. Результаты исследований показали, что оптимизация условий минерального питания обеспечивает на засоленных почвах сохранение плодородия и повышения урожайности кукурузы на зерно (таблица 3). Так на удобренных вариантах с обработкой семян и опрыскиванием вегетирующих органов растений урожайность кукурузы на зерно повысилась: на

незасоленных почвах до 40,0 % при урожайности на контрольном варианте 71,1 ц/га, в средне и слабозасоленных почвах на 30,0-32,1 % при урожайности на контроле (62,5-63,5 ц/га), соответственно.

В сильнозасоленных почвах применение технологии дало возможность получить урожай кукурузы в пределах 53,4 ц/га против 47,1 ц/га на контроле, т.е. прибавка составила 11,4 %.

Таким образом, на площади 500 га (42 крестьянских хозяйств) были продемонстрированы возможности получения достаточно высоких урожаев кукурузы на почвах Шаульдерского массива орошения с неблагоприятной мелиоративной обстановкой, при соблюдении выше приведенных рекомендаций.

Таблица 3 – Влияние технологии на урожайность кукурузы на зерно, ц/га

Степень засоления	Варианты		Прибавка, ц/га	
	Контроль	Технология	ц/га	%
Незасоленные	77,1±0,06	110,2±4,0	31,5±4,02	40,0±5,1
Слабозасоленные	63,5±0,51	83,9±1,23	20,4±1,48	32,1±2,5
Среднезасоленные	62,5±1,17	81,2±1,79	18,7±0,96	30,0±1,4
Сильнозасоленные	47,1±0,01	53,4±1,24	5,5±1,24	11,4±2,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана структура и создана географически привязанная электронная база данных основных показателей эффективного плодородия почв территорий 42-х крестьянских хозяйств Шаульдерского массива орошения по данным проведенных 1:25000 масштаба почвенно-агрохимических съемок. Выявлено, что из 500 га обследованной территории почвы 99,1 %, или 495,6 га, имеют очень низкое содержание гумуса и легкогидролизуемого азота, «пестрое» фосфора и калия (от низкого до высокого содержания). Низкое содержание гумуса является наряду с засолением почв лимитирующим фактором эффективного плодородия изученных почв. На основе проведенных научных и производственных исследований установлено, что применение азотных, фосфорных и калийных удобрений согласно агрохимической картограмме полей обеспечат на засоленных почвах более экономное их использование и повышение урожайности кукурузы на зерно. Установлено, что при внесении дифференцированных доз удобрений по полям с учетом их обеспеченности в

почве коэффициент их использования повышается, а потери снижаются. При этом наиболее эффективными являются азотные удобрения.

Основным условием устойчивого развития агропромышленного комплекса и источником его расширения является сохранение, воспроизводство плодородия почв, рациональное и эффективное использование земель сельскохозяйственного назначения. Для рационального и эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения на засоленных почвах Шаульдерского массива орошения Туркестанской области весьма актуальной является наряду с дифференцированным внесением минеральных удобрений также использование инновационной технологий сохранения и повышения плодородия почв и продуктивности кукурузы на зерно. В результате этого можно будет сохранить засоленные орошаемые земли фермеров, а не выводить их из состава пашни, учитывая, что самая большая плотность населения в Республике Казахстан в Туркестанской области. На 1 м² приходится 17 человек [19].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Дедов А. В. Бинарные посеы в ЦЧР / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Т. Г. Кузнецов. – Воронеж, ВГАУ, 2015. – № 4. - 140 с.
- 2 Дедов А. В. Биологизация земледелия: современное состояние и перспективы / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Н. В. Слаук // Вестник ВГАУ – 2012. – № 3(34). – С. 57–66.
- 3 В.В. Лапа. Ресурсосберегающие технологии применения удобрений под сельскохозяйственные культуры в Республике Беларусь // Повышение

плодородия почвы применение удобрений / Материалы Международной Научно-Практической конференции. - Минск, 2019 года. - С.3-5.

4 Лукманов А. А. Эколого-агрохимическая оценка плодородия почв и эффективности применения удобрений в Предволжье Республики Татарстан : диссертация ... кандидата биологических наук : 06.01.04 / Лукманов Анас Ахтямович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова]. - Москва, 2011. - 186 с.: ил. РГБ ОД, 61 11-3/740.

5 Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных: учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений. — М.: Колос, 1972. — 207 с.

6 R. Sommer, M. Glazirina, T. Yuldashev, A. Otarov, M. Ibraeva, L. Martynova, M. Bekenov, B. Kholov, N. Ibragimov, R. Kobilov, S. Karaev, M. Sultonov, F. Khasanova, M. Esanbekov, D. Mavlyanov, S. Isaev, S. Abdurahimov, R. Ikramov, L. Shezdyukova, E. de Pauw. Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia // Agriculture, Ecosystems and Environment journal homepage: www.elsevier.com/locate/agee. -№178 (2013). P. 78-99.

7 Теория минерального питания: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 36.01.06 «Сельское хозяйство» / Сост.: В.П. Белоголовцев, Е.А.Нарушева // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 121 с.

8 Курганская С.Д. Агрохимический мониторинг пахотных почв филиала «Дворец» ОАО «СПЦ «Заречье» Рогачёвского района Гомельской области / Материалы Международной Научно-практической конференции, посвящённой памяти учёных Анны Ивановны Горбылёвой, Юрия Павловича Сиротина и Вадима Ивановича Тюльпанова. -2018 г. - Ч.1. - Горки, 2019. - С.67-69.

9 [Электронный ресурс] - Режим доступа к сайту: <https://365info.kz/2017/01/kazakhstan-obyavil-o-novoj-zernovoj-politike>, свободный:

10 Мышко М.Н. Урожайность и качество кукурузы в зависимости от удобрений на выщелоченном черноземе Кубани. Автореферат кандидат сельскохозяйственных наук 06.01.04. 23 с.

11 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2018 год. – Алматы, 2019. Комитет по управлению земельными ресурсами МСХ РК. - 275 с.

12 Жихарева Г.А., Курмангалиев А.Б., Соколов С.С. Почвы Казахской ССР. Чимкентская область. - Выпуск 12. - Алма-Ата: Наука КазССР, 1969. - 410 с.

13 Ибраева М.А., Отаров А., Дуйсеков С., Бейсенова Г.О., Сулейменова А.И., Пошанов М.Н. Оценка основных показателей плодородия почв средней части Шаульдерского массива орошения по результатам почвенно-агрохимической съёмки // Почвоведение и агрохимия. - 2019. - № 2 (июнь). – С. 30-44.

14 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1977. - С.489.

15 Варенникова В.М., Губина Е.И., Котлярова, В.Н., Тажмагамбетова Т.К., Каримова М.Ш., Сергеенко А.И. Инструкция по проведению крупномасштабных почвенных изысканий земель Республики Казахстан. – Алматы, 1995. – С.85.

16 Руководство по проведению крупномасштабного почвенного обследования в Казахской ССР. - Алма-Ата, 1979. – С.137.

17 Методическое руководство по проведению агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий / Е. Базильжанов, А. Быков, А. Каракальчев, А. Юзюк, Н. Томинов, Т. Чиркова, Л. Жуматаева, И. Бухонина // Изд. четвертое переработанное и дополненное. – п. Научный: РГУ «РНМЦАС», 2016. – С. 49.

18 Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – Москва, Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.

19 [Электронный ресурс] - Режим доступа к сайту: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный.

REFERENCES

1 Dedov A. V. Binarnye posevy v TsChR / A. V. Dedov, M. A. Nesmeyanova, T. G. Kuznetsov. – Voronezh, VGU, 2015. – № 4. - 140 s.

2 Dedov A. V. Biologizatsiya zemledeliya: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy / A. V. Dedov, M. A. Nesmeyanova, N. V. Slauk // Vestnik VGU. – 2012. – № 3(34). – S. 57–66.

3 V.V. Lapa. Resursosberegayushchiye tekhnologii primeneniya udobreny pod selskokhozyaystvennyye kultury v Respublike Belarus // Povysheniye plodorodiya pochvy primeneniye udobreny / Materialy Mezhdunarodnoy Nauchno-Prakticheskoy konferentsii. - Minsk, 2019 goda. - S.3-5.

4 Lukmanov A. A. Ekologo-agrokhimicheskaya otsenka plodorodiya pochv i effektivnosti primeneniya udobreny v Predvolzhye Respubliki Tatarstan : dissertatsiya ... kandidata biologicheskikh nauk : 06.01.04 / Lukmanov Anas Akhtyamovich; [Mesto zashchity: Mosk. gos. un-t im. M.V. Lomonosova]. - Moskva, 2011. - 186 s.: il. RGB OD, 61 11-3/740.

5 Planirovaniye polevogo opyta i statisticheskaya obrabotka ego dannykh: ucheb. posobiye dlya vyssh. s.-kh. ucheb. zavedeny. — M.: Kolos, 1972. — 207 s.

6 R. Sommer, M. Glazirina, T. Yuldashev, A. Otarov, M. Ibraeva, L. Martynova, M. Bekenov, B. Kholov, N. Ibragimov, R. Kobilov, S. Karaev, M. Sultonov, F. Khasanova, M. Esanbekov, D. Mavlyanov, S. Isaev, S. Abdurahimov, R. Ikramov, L. Shezdyukova, E. de Pauw. Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia // Agriculture, Ecosystems and Environment journal homepage: www.elsevier.com/locate/agee. -№178 (2013). R. 78-99.

7 Teoriya mineralnogo pitaniya: kratky kurs lektsy dlya aspirantov napravleniya podgotovki 36.01.06 «Selskoye khozyaystvo» / Sost.: V.P. Belogolovtsev, Ye.A.Narusheva // FGBOU VPO «Saratovskiy GAU». – Saratov, 2014. – 121 s.

8 Kurganskaya S.D. Agrokhimicheskyy monitoring pakhotnykh pochv filiala «Dvoretz» OAO «SGTs «Zarechye» Rogachyovskogo rayona Gomelskoy oblasti / Materialy Mezhdunarodnoy Nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchyonnoy pamyati uchyonykh Anny Ivanovny Gorbylyovoy, Yuriya Pavlovicha Sirotina i Vadima Ivanovicha Tyulpanova. -2018 g. - Ch.1. - Gorki, 2019. - S.67-69.

9 [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa k saytu.: <https://365info.kz/2017/01/kazakhstan-obyavil-o-novoj-zernovoj-politike>, svobodny.

10 Myshko M.N. Urozhaynost i kachestvo kukuruzy v zavisimosti ot udobreny na vyshchelochennom chernozeme Kubani. Avtoreferat kandidat selskokhozyaystvennykh nauk 06.01.04. 23 s.

11 Svodny analiticheskyy otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazakhstanza 2018 god. – Almaty, 2019. Komitet po upravleniyu zemelnymi resursami MSKh RK. - 275 s.

12 Zhikhareva G.A., Kurmangaliyev A.B., Sokolov S.S. Pochvy Kazakhskoy SSR. Chimkentetskaya oblast. - Vypusk 12. - Alma-Ata: Nauka KazSSR, 1969. - 410 s.

13 Ibrayeva M.A., Otarov A., Duysekov S., Beysenova G.O., Suleymenova A.I., Poshanov M.N. Otsenka osnovnykh pokazateley plodorodiya pochv sredney chasti

Shaulderskogo massiva orosheniya po rezultatam pochvenno-agrokhimicheskoy symki // Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2019. - № 2 (iyun). – S. 30-44.

14 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – M.: Izd-vo MGU, 1977. - S.489.

15 Varennikova V.M., Gubina Ye.I., Kotlyarova, V.N., Tazhmagambetova T.K., Karimova M.Sh., Sergeyenko A.I. Instuktsiya po provedeniyu krupnomasshtabnykh pochvennykh izyskany zemel Respubliki Kazakhstan. – Almaty, 1995. – S.85.

16 Rukovodstvo po provedeniyu krupnomasshtabnogo pochvennogo obsledovaniya v Kazakhskoy SSR. - Alma-Ata, 1979. – S.137.

17 Metodicheskoye rukovodstvo po provedeniyu agrokhimicheskogo obsledovaniya pochv selskokhozyaystvennykh ugody / Ye. Bazilzhanov, A. Bykov, A. Karakalchev, A. Yuzyuk, N. Tominov, T. Chirkova, L. Zhumatayeva, I. Bukhonina // Izd. chetvertoye perebotannoye i dopolnennoye. – p. Nauchny: RGU «RNMTsAS», 2016. – S. 49.

18 Dmitriyev Ye.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedenii. – Moskva, Izd-vo MGU, 1995. – 320 s.

19 [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa k saytu: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, svobodny.

ТҮЙІН

М.А. Ибраева¹, А. Сапаров^{1,2}, А. Сулейменова¹, Г.Серікбай¹, Д. Шаухарова³,
М. Джуманова³

ШӘУІЛДІР СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫНЫҢ ТҰЗДАНҒАН ШАЛҒЫНДЫ-СҰР ТОПЫРАҚТАРЫ
ЖАҒДАЙЫНДА ДӘНДІК ЖҮГЕРІНІҢ МИНЕРАЛДЫҚ ҚОРЕКТЕНУІ ЖӘНЕ
ӨНІМДІЛІГІ

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

²Экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу институты, 050060,
Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан

³Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, 050010, Алматы қаласы, Абай
даңғылы, 8 үй, Қазақстан

Мақалада Түркістан облысы Шәуілдір алқабының 42 шаруа қожалығының топырақ-агрохимиялық түсірілімдерінің нәтижелері келтірілген. Зерттеу нысанының ақпараттық жүйесінің деректер базасына гумус құрамы, топырақтың тұздану дәрежесі, фосфор мен калийдің жылжымалы формаларының мөлшері және топырақ үлгісінің 225 нүктелерінің рН шамасы бойынша географиялық байланысқан (бойлық, ендік) аналитикалық деректер кірді. 42 шаруашылықтың зерттелген 500 га аумағының 495,6 га немесе 99,1 %-ында гумустың және жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері өте төмен екендігі, фосфор мен калийдің мөлшері «алақат» (мөлшері төменнен жоғарыға дейін) екендігі анықталды. Тыңайтқыш қолдану аталған шаруашылықтарда тұзданған топырақтың құнарлылығын және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырудың маңызды факторларының бірі болып табылады. Бұл жағдайда азот тыңайтқыштары ең тиімді болып табылады, фосфор мен калий тыңайтқыштары біршама тиімді пайдалануға және дәндік жүгерінің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді, ол тұзданған топырақтардың дәрежесіне (деңгейіне) байланысты шамамен 11,4-40,0 % құрайды. Тыңайтқыштардың дифференциалды дозаларын танаптар бойынша олардың топырақтардағы қамтамасыз етілу дәрежелерін ескере отырып енгізгенде, олардың пайдалану коэффициенті жоғарылайды, ал шығымы азаяды. Топырақ құнарлылығын сақтау және дәндік жүгерінің өнімділігін арттырудың инновациялық технологиясын шаруашылықтардың

танаптарында топырақтың минералды элементтерімен қамтамасыз етуіне байланысты оптималды тыңайтқыш жүйесін қолдану ұсынылады.

Түйінді сөздер: топырақ-агрохимиялық түсірілім, картограммалар, топырақ құнарлылығы, гумус, қоректік заттар, минералды тыңайтқыштар

SUMMARY

M.A. Ibrayeva¹, A. Saparov^{1,2}, A. Suleimenova¹, G. Serikbay¹, D. Shaucharova³,
M. Djumanova³

MINERAL NUTRITION AND PRODUCTIVITY OF CORN FOR GRAIN UNDER CONDITIONS OF SALTED MEADOW-SIEROZEMIE SOILS OF SCHAULDERSKY IRRIGATED ARRAY

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

²*Research Center for Ecology and the Environment of Central Asia, 050060, al-Farabi avenue 75, Almaty, Kazakhstan*

³*Kazakh National Agrarian University, 050010, Almaty, Abay str., 8, Kazakhstan*

The article presents the results of soil-agrochemical surveys of 42 peasant farms in the Shoulder massif of the Turkestan region. The database of the information system of the object of study included geographically linked (longitude, latitude) analytical data on the content of humus, the degree of salinization of soils, the content of mobile forms of phosphorus and potassium, and the pH value of 225 sampling points. It was revealed that out of 500 hectares of the surveyed territory of 42 peasant farms, 495.6 hectares or 99.1 % of the soils have a very low content of humus and easily hydrolyzed nitrogen, motley phosphorus and potassium (from low to high content). It has been established that the use of fertilizers is on saline soils is an important factor in increasing soil fertility and crop productivity in these farms. In this case, nitrogen fertilizers are most effective while phosphorus and potassium, fertilizers ensured their more economical use and increase the yield of corn for grain, depending of salinity (within 11,4-40,0 %). When differential doses of fertilizers are applied across the fields, taking into account their availability in the soil, their utilization coefficient increases and losses are reduced. The use of innovative technologies for preserving soil fertility and corn productivity on grain in the fields of peasant farms with an optimal fertilizer system, taking into account the provision of soil with mineral nutrition elements.

Key words: soil-agrochemicalsurvey, cartograms, soilfertility, humus, foodelements, mineralfertilizers