

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВОГО СОРГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Таутенов И.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
ibadulla_t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6837-1970>

Бекжанов С.Ж.^{1*}, PhD, ассоциированный профессор
ser.bekzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-8779>

Тохетова Л.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2053-6956>

Култасов Б.Ш.², PhD
bekzathan70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4682-553X>

Нургалиев Н.Ш.¹, PhD, ассоциированный профессор
nurgaliyev-nurali@mail.ru<https://orcid.org/0000-0001-6132-1818>

Балмаханов А.А.¹, магистр сельскохозяйственных наук
Adeke_65@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-7609-1346>

¹Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан,

²Южно-Казахстанский университет имени М.Ауезова, г.Шымкент, Казахстан

Аннотация. Как показывают многолетние исследования ученых, природно-климатический потенциал Казахстанского Приаралья соответствует биологическим требованиям растений зернового сорго для возделывания как культуру рисового севооборота. Зерновое сорго отличается засухоустойчивостью, большой потенциальной способностью обеспечивать высокие урожайбиомассы, универсальностью применения в пищевой промышленности, кормопроизводстве, а также как сырье в биоэнергетике. Тем не менее, использование в сельском хозяйстве этой перспективной культуры в регионе ограничено, что объясняется отсутствием обоснованных агроприемов возделывания и использования ее продукции на пищевые и кормовые цели. В статье представлены роль зернового сорго, проблемы реализации его потенциальной продуктивности, а также результаты исследования приемов основной обработки лугово-болотных почв на их агрофизические показатели и продуктивность зернового сорго. Актуальность исследований обусловлена поиском путей ресурсосберегающей технологии системы обработки почвы, как фактора повышения урожайности сельскохозяйственных культур и в частности, зернового сорго. Полевые опыты проведены на научно-производственном стационаре Казахского НИИ рисоводства им. И.Жахаева в 2024-2025 гг. Проведенные исследования показали, что разные приемы и глубина основной обработки почвы под зерновое сорго оказывали неодинаковое влияние на динамику агрофизических показателей плодородия лугово-болотных почв. Замена зяблевой вспашки (глубина обработки 23...25 см) на безотвальную обработку (глубина обработки 14...16 см) и плоскорезную – 13...15 см не приводило к повышению продуктивности биомассы зернового сорго.

Ключевые слова: сорго зерновое, рисовый севооборот, обработка почвы, коэффициент структурности, урожайность.

Введение. Кызылординская область является одним из основных регионов производства риса не только в Республике Казахстан, но и сопредельных государствах [1]. Однако, производство риса является одним из наиболее затратных и трудоемких в сравнении с другими культурами рисового севооборота в пересчете на 1 га [2].

Жесткие природно-климатические условия, такие как резко континентальный климат и нарастающий недостаток особенно водного ресурса в ближайшем будущем, требуют постоянного поиска путей повышения эффективности орошаемого земледелия. Кроме того, возделывание районированных зернофуражных культур (ячмень, просо, овес, кукуруза, рапс,

сафлор) недостаточно обеспечивает продовольственную безопасность страны, и как источники концентрированных и грубых кормов, не позволяют увеличить производство собственной кормовой базы и удовлетворить возрастающей потребности животноводства в рассматриваемом регионе [3].

В связи с этим возникает необходимость проведения корректировки и уточнения структуры посевных площадей с внедрением в производство суходольных культур, обеспечивающие увеличение валового сбора растениеводческой продукции при минимальных трудовых и материальных затратах. Тем не менее, размещение суходольных культур в системе рисового севооборота определяется их агротехническим значением и хозяйствственно-целевым использованием. К числу таких культур можно отнести зерновое сорго. Зерновое сорго является одной из главных продовольственных, кормовых и технических культур [4-6]. Ее выращивают для обеспечения животноводства и птицеводства высококачественными кормами, перерабатывая промышленность – сырьем для производства продовольственной крупой, сиропа, крахмала, спирта, биоэтанола.

Наряду с этим, данная культура играет важную роль в рисовой системе, как эффективная мелиоративная культура при освоении засоленных почв, так и способная снизить уровень грунтовых вод [7,8]. При выращивании также отпадает вегетационный полив посевов, что очень важно для парового поля в рисовых севооборотах.

Однако до настоящего времени они не получили достаточного хозяйственного использования в Кызылординской области, и основными сдерживающими факторами более широкого внедрения особенно зернового сорго в сельскохозяйственное производство, повышения их урожайности являются относительно низкий уровень проведения научных работ в плане селекции, недостаточно совершенные технологии возделывания в рисовой системе [9,10]. В подавляющем числе научных работ отмечается, что в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и зернового сорго, решающая роль принадлежит системе обработки почв и минеральным азотным удобрениям. Как отмечает Масливец В.А. [11], в условиях Западного Предкавказья эффективность возделывания промежуточных культур рисового севооборота во многом зависит от своевременного и качественного выполнения обработки почвы.

В структуре затрат при возделывании риса и культур рисового севооборота большой удельный вес (около 20,9-22,3%) занимает подготовка почвы к посеву [2]. В системе обработки почвы при возделывании таких культур по зональной технологии предусматривается до 12-14 проходов различных агрегатов по одному и тому же полю [12]. При таком количестве обработок переуплотняется пахотный и подпахотный слои почвы, распыляется ее структура, ухудшаются водно-физические, агрохимические и другие свойства, сдерживается рост урожайности риса и культур рисового севооборота. Следовательно, при использовании минимальных обработок почвы увеличивается условный чистый доход и повышается рентабельность возделывания сельскохозяйственных культур [4].

Значительное количество операций на подготовке почвы под посев риса и культур рисового севооборота обусловлено в первую очередь регулированием окислительно-восстановительных процессов в пахотном горизонте, созданию зернисто-пылеватого верхнего слоя почвы, выравниванию поверхности поля с точностью $\pm 3-5$ см, уничтожению сорной растительности [2].

Каждая система обработки почвы под сельскохозяйственную культуру разрабатывается с учетом многочисленных факторов. В современной научной и производственной практике имеются неодинаковые утверждения по эффективности отвальных, безотвальных, плоскорезных, минимальных, нулевых и комбинированных систем обработок. Тем не менее, вспашка с оборотом пласта продолжает оставаться преобладающим приемом основной обработки почвы, как в Казахстане, так и в большинстве стран земного шара. Отвальная обработка является основой экологически безопасных технологий, позволяющих существенно сократить использование химических средств и минеральных удобрений. Как

показывает практика в регионе, в условиях поздней уборки риса и дождливой осени хозяйствам региона не всегда удается выполнить зяблевую обработку в агротехнические сроки и на качественном уровне.

Исследования показали, что в условиях Кызылординской области применение оборотного плуга Lemken Juwel-7 способствовало получению коэффициента гребнистости 1,09 за счет одинаковой величины и формы пластов. Отмечено, что дискование зяби, заделка минеральных удобрений с последующим каткованием почвы под рис дисковатором БДМ-«Агро» и культиватором HorschTerrano4 FX положительно влияет на структурно-агрегатный состав почвы перед посевом риса. Кроме того, использование оборотного плуга Lemken Juwel 7 и культиватора HorschTerrano4 FX в системе обработки лугово-болотных почв в условиях Кызылординской области способствует получению прибавки урожая риса в среднем на 7,1 ц/га [13]. Обработка почвы под сорговые культуры сильно не отличается от подготовки почвы под кукурузу. В качестве основной обработки рекомендуется проводить глубокую зяблевую вспашку или безотвальное рыхление.

В работах Бекжанова С.Ж., Мустафаева М.Г., Аленова К.Т., Кенжебек Р.Б. установлено, что минимизация основной и предпосевной обработки почвы под сахарное сорго в условиях Казахстанского Приаралья при уменьшении глубины основной обработки почвы и сокращения количества предпосевных обработок приводит к снижению плотности лугово-болотной почвы в слое 0-30 см [14,15]. Основным показателем качества зяблевой вспашки почвы является хорошая разделка почвы, поверхностная однородность поля и полная заделка растительных остатков. Традиционная обработка почвы с использованием плуга, который полностью переворачивает почву, вследствие чрезмерного рыхления требует не только огромных материальных затрат, но и разрушает выравненность поверхности чеков, и как правило, после прохода по полю образуются канавы при развале и бугры при свале.

Учитывая негативные последствия отвальной вспашки рисовых полей, на базе ТОО «Казахский НИИ рисоводства имени И.Жахаева» изучались возможности применения культиватора КПН-4,0 с лапчатыми рабочими органами для поверхностной обработки почвы вместо вспашки классическим плугом. Все изучаемые варианты, где предпосевная обработка почвы проводилась лапчатым культиватором были эффективными, по сравнению с общепринятой технологией, во-первых, для проведения их намного меньше расходуются денежные средства, во-вторых в связи с сохранением выравненной поверхности появились возможности выдерживать оптимальный уровень воды в чеках до 10-12 см в течение вегетации, повысить всхожести семян и выживаемости растений риса к уборке, что способствовало снизить расходы оросительной воды и нормы высева семян до 15-17%. Самая высокая урожайность риса получена на варианте, где культивация проводилась на глубину 15 и 18 см – 52,9 и 54,0 ц/га соответственно, что выше на 2,8 и 3,9 ц/га больше, по сравнению с общепринятой предпосевной обработкой – весновспашка на глубину 22–24 см + планировка + боронование (50,1 ц/га) [16].

При изучении традиционной, минимальной и нулевой технологии обработки темно-каштановых почв в сухостепной зоне Западно-Казахстанской области выявлено, что накопление пожнивно-корневых остатков при нулевой обработке больше, чем по остальным видам обработок и, следовательно, накопление гумуса в этих вариантах было выше. При этом, по сорго показатели выше, чем по яровой пшенице, это связано с биологической особенностью культуры. Запасы продуктивной влаги по традиционной обработке составил 23,9 мм, при нулевой – 26,8 мм [17].

В последние годы отмечается четкая тенденция не только к минимализации предпосевной обработки почвы под поздние пропашные культуры, но и к ее рационализации, то есть к тому, чтобы каждый прием предпосевной обработки обеспечивал строго определенные функции.

На выщелоченном черноземе Закамскойселекционно-семеноводческой опытной станции Алексеевского района на фоне отвальной зяби изучали целесообразность

использования различных орудий для предпосевной подготовки почвы. Самая низкая выравненность поверхности почвы (83%) была в варианте предпосевной обработки боронами-культиваторами ВНИИСС-Р. Средние проценты выравненности отмечались при проведении предпосевной обработки машинами КПГ-4 и КПС-4. Наибольшую выравненность имела почва после обработки КБМ-10. Наибольшая глыбистость (количество земляных комков диаметром более 5 см на 1 м²) - 6,0 шт./м² была на почве после обработки ее боронами-культиваторами ВНИИСС-Р. Наименьшую глыбистость (2,8 шт./м²) из вариантов предпосевной обработки почвы имел вариант обработки культиватором КБМ-10[18].

Анализ литературных данных свидетельствует, что в настоящее время нет четко обоснованных рекомендаций и выводов по выбору почвообрабатывающих орудий и технологий для обработки почвы под культуры рисового севооборота. Кроме того, при высокой культуре земледелия и достаточном количестве средств защиты растений рекомендуется сокращать до минимума многооперационную технологию обработки почв.

Основная цель наших исследований – изучение влияния разных приемов основной обработки лугово-болотных почв на их агрофизические показатели и продуктивность зернового сорго.

Условия, материалы и методы. Полевые опыты закладывались на научно-производственном участке Казахского НИИ рисоводства им. И.Жахаева. Почва опытных участков – лугово-болотная, старопахотная, староорошаемая типичная почва рисовых систем. Содержание общего гумуса в пахотном слое колебалось в пределах 0,9-1,1%, что свидетельствует о ее низком плодородии. Предшественник – рис. Содержание общего гумуса в почве – 0,9-1,2%. Тип засоления – хлоридно-сульфатный.

Учетная площадь одной делянки составляет 600 м²(12x50 м), повторность – трехкратная. Объектом исследования выбран районированный в регионе сорт зернового сорго Тагамдык 2017. Норма высева семян – 240 тыс. всхожих семян/га. Изучение динамики роста и развития зернового сорго проводили с общепринятыми методическими положениями, рекомендованными Б.А.Доспеховым [19,20], хозяйственно-ценные признаки – согласно широкому унифицированному классификатору СЭВ и международному классификатору СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* [21].

Гребнистость (высота гребней) поверхности пашни определяется замером высоты гребней с помощью профилографа после зяблевой вспашки. Сначала определяют профиль необработанного участка поля, затем обработанного разными орудиями. Для этого на поверхность поля поперек направления обработки почвы по всей рабочей ширине захвата агрегата профилографом измеряют высоту всех гребней с шагом 5 см от основания гребня до рейки (рисунок 1).



Рисунок 1 – Определение гребнистости поля с помощью профилографа

Глыбистость вспаханного поля определяется наложением рамки 100x100 см, разделенной через 25 см натянутой проволокой. Затем подсчитывают количество глыб, размером выше 5 см и более, а также занимаемая ими площадь на 1 м² рамки. Определение

проводится с 5-кратной повторяемостью по диагонали участка. Допускается площадь под глыбами не более 15...20% (рисунок 2).



Рисунок 2 – Определение глыбистости пашни с помощью квадратной рейки

Структурность почвы – набором сит сухим рассеиванием [22];

Плотность почвы ($\text{г}/\text{см}^3$) определяли объемно-весовым методом по Н.А.Качинскому (пробы отбирались из слоев 0-10, 10-20, 20-30 см с помощью цилиндра объемом 100 см^3); удельная плотность почвы ($\text{г}/\text{см}^3$) – буром Н.А.Качинского методом режущих колец послойно через 10 см до глубины 30 см. Плотность необработанного слоя почвы определяли в пяти местах на одинаковом расстоянии друг от друга по диагонали делянки. Плотность почвы определялась до и после зяблевой вспашки, весной после предпосевного прикатывания.

Коэффициент структурности ($K_{\text{ст}}^{\text{р}}$) определяют по следующей формуле [2]:

$$K_{\text{ст}}^{\text{р}} = \frac{\Sigma(10-0,25 \text{ мм})}{\Sigma(>10 \text{ мм}, <0,25 \text{ мм})} \quad (1)$$

Схема опытов включают следующие агротехнологические операции:

1. Зяблевая вспашка на глубину 25-27 см (ПЛН-5-35);
2. Рыхление (безотвальная обработка) на глубину 14-16 см (ПЛН-5-35);
3. Плоскорезная обработка на глубину 13-15 см (КПН-4,0)

Агротехника возделывания – зональная для возделывания культур рисового севооборота [9]:

1. Основная обработка почвы после уборки риса согласно схеме опыта в агрегате Т-150-К;
2. Дискование тяжелыми боронами БДТ-3 на глубину 14-16 см (весной, при физической спелости почвы);
3. Боронование зубовыми боронами БЗСС-1,0 в 2 следа на глубину 8-10 см для закрытия влаги в агрегате Т-150-К;
4. Эксплуатационная планировка чека планировщиком грунта «Мара» в агрегате Т-150-К (при необходимости);
5. Внесение азотно-фосфорных удобрений разбрасывателем минеральных удобрений «Аккорд» согласно схеме опыта в агрегате МТЗ-80;
6. Заделка удобрений тяжелыми боронами БДТ-3 на глубину 8-10 см в агрегате Т-150-К;
7. Первая культивация культиватором КПС-4 на глубину 5-7 см после массового появления сорняков на опытном участке (начало мая);
8. Вторая культивация культиватором КПС-4 на глубину 5-7 см перед посевом (третья декада мая);
9. Поделка поливных борозд бороздоделом КЗУ-0,4 в агрегате МТЗ-80;

10. Посев семян зернового сорго селекционной сеялкой СС-1,0 на глубину 3-4 см в агрегате МТЗ-80;

11. Вслед за посевом каткование участка ребристыми катками ЗКК-6,0 в агрегате МТЗ-82;

12. Через 4-5 дней после посева междурядная обработка культиватором для уничтожения сорняков;

13. Вторая междурядная обработка через 3-4 недели после первой междурядной обработки культиватором на глубину 10-12 см для уничтожения сорняков и удаления почвенных корок;

14. Согласно программе исследования вегетационный полив по бороздам опытного участка;

15. Уборка урожая в фазе выметывания и полной спелости зерна.

Результаты и обсуждение. Система обработки почвы в рисовом севообороте имеет важное значение, так как на нее приходится большая часть материальных и производственных расходов.

Удовлетворять следующим требованиям: эффективное уничтожение сорной растительности; сбережение влаги в почве; создание выровненной поверхности и семенного ложа для равномерного размещения семян на заданную глубину

В наших исследованиях прошли проверку несколько вариантов основной обработки почв по сравнению с ежегодной зяблевой вспашкой, взятой в качестве контроля. Перед вспашкой экспериментальное поле было освобождено от соломы и грубых растительных остатков. Как известно, лучшее качество рыхления и крошения достигается при обработке почвы в состоянии физической спелости; обработка сухой почвы приводит к сильной глыбистости и требует больших энергетических затрат. Агротехническую оценку опытного участка проводили после уборки риса с целью изучения показателей качества осеннеевспашки разными почвообрабатывающими орудиями (таблица 1).

Таблица 1 – Агротехническая оценка опытного участка перед осенней вспашкой (2024 г.)

Показатели	Фактические данные
Дата проведения вспашки	22 октября
Средняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	9,6
Предшественники	рис второго года
Влажность почвы, %:	
в слое 0-10 см	27,1
в слое 10-20 см	29,4
в слое 20-30 см	29,8
Плотность почвы, $\text{г}/\text{см}^3$:	
в слое 0-10 см	1,34
в слое 10-20 см	1,31
в слое 20-30 см	1,26
Количество растительных остатков, $\text{шт}/\text{м}^2$	11,4
Ботанический состав растительных остатков	корни риса, клубнекамышей, тростника и просовидных сорняков

Среднемесячная температура воздуха в октябремесяца была достаточно высокой и составила $11,5^{\circ}\text{C}$, отклонение при этом от среднемноголетней $+0,9^{\circ}\text{C}$. Сложившиеся погодные условия в осенне-зимний период в зоне исследований способствовали активным микробиологическим процессам и минерализации растительных остатков в почве опытного участка.

На практике содержание влаги в почве в пределах рисового поля неодинаково и варьируется в зависимости от неровности поверхности чека. На нашем опытном участке

влажность пахотного слоя почвы существенно не различалась и колебалась от 27,1 до 29,8% в зависимости от пахотного слоя. В целом влажность и твердость пахотного слоя почвы соответствовали агротехническим требованиям осеннеевспашки лугово-болотных почв.

Качество обработки почвы зачастую определяется спелостью почвы и погодно-климатическими условиями, сроком обработки, квалификацией механизатора, техническими характеристиками и состоянием почвообрабатывающей техники. Почва, обработанная осенью, весной быстро созревает, что позволяет проводить ранневесеннюю предпосевную обработку и сеять ранние культуры в подходящие агротехнические сроки.

В качестве критериев оценки осенней обработки почвы были определены высота гребней (коэффициент гребнистости) и глыбистость обработанной поверхности. Эти параметры считаются важными на рисовых полях, так как при возделывании риса и культур рисового севооборота необходимо тщательно обрабатывать почву и выровнять поверхность поля. Зябь не должна быть чрезмерно грубой, поскольку дополнительная обработка такой почвы тяжелыми дисковыми боронами и катками не может полностью устраниить ее дефекты. Кроме того, некачественная вспашка почвы создает дополнительные проблемы весной и снижает эффективность подготовки почвы к посеву сельскохозяйственных культур. Тем не менее, подъем пласта осенью ускоряет процесс минерализации корневых остатков в осенне-весенние периоды.

Визуальное наблюдение за опытами показывает, что по сравнению безотвальной и плоскорезной обработок, зяблевая вспашка на глубину 25-27 см классическими плугами типа ПЛН-5-35 приводит к большой глыбистости (20,0-22,0%), к частичному нарушению рельефа чека, при этом пласти почвы были неоднородными, на отдельных участках поля не прилегали друг к другу. Кроме того, за счет формирования пластов неодинакового размера и формы, а также их размещения на неодинаковом расстоянии друг от друга коэффициент гребнистости варант безотвальной вспашки составил 1,14 (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние способов основной обработки почвы на гребнистость поверхности почвы, (2024 год)

Виды основной обработки почвы	Гребнистость, м		Коэффициент гребнистости
	длина профильной линии	длина проекции*	
Зяблевая вспашка на глубину 25-27 см (контроль)	13,7	12,0	1,14
Рыхление (безотвальная обработка) на глубину 14-16 см	13,1	12,0	1,09
Плоскорезная обработка на глубину 13-15 см	12,3	12,0	1,02

Примечание*: длина проекции равна ширине учетной делянки

Безотвальная обработка исключает переворачивание почвы, это обеспечивает заделку корнестерневых остатков растений в аэробный слой, снижает скорость истощения грунта, на поверхность не извлекается нижний неплодородный слой почвы и менее затратен. На варианте безотвального рыхления плуг равномерно входил как по глубине, так и ширине обработки, это дало возможность большему сохранению первоначального сложения и хорошей выровненности поверхности поля (коэффициент гребнистости 1,09).

Использование культиватора-плоскореза КПН-4,0 оказывал меньшее рыхлящекрошащее действие на обрабатываемый слой почвы и большая часть послеуборочных остатков корней предшественника и сорняков остались на поверхности поля. На этом варианте коэффициент гребнистости составил 1,02 и находился на самом оптимальном значении в опытах (рисунок 3).

На вариантах обычной вспашки и безотвального рыхления путем визуального осмотра

обнаружено наличие скрытых огрехов. Как известно, огрехи способствуют размножению сорняков и вредителей культурных растений, а также препятствуют работе последующих агрегатов на обработанном поле.

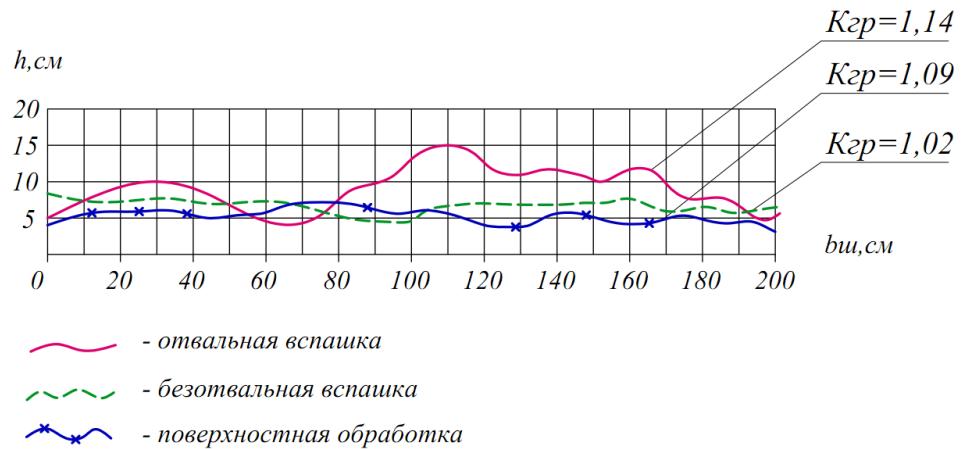


Рисунок 3. Профилограммы поля после основной обработки почвы, (2024 г.)

В целом, коэффициент гребнистости и количество глыбистости обработанного поля в большинстве случаев зависели не только от физического состояния поля, но и от конструктивных особенностей сравниваемых почвообрабатывающих орудий.

Весенне-полевые работы на опытном участке начались в 1-ой декаде апреля при физической спелости почвы. На обработанном осенью разными орудиями экспериментальном участке проводили дискование, боронование, эксплуатационную планировку, внесение и заделку азотно-фосфорных удобрений. Надо отметить, что в вариантах рыхления с безотвальной обработки и плоскорезной обработки из-за хорошей выровненности эксплуатационная планировка участка не проводилась.

В первой декаде мая после появления однолетних злаковых сорняков и многолетних корневищ на опытном участке проводили первую культивацию, вторую – непосредственно в день посева семян зернового сорго сорта Тагамдық 2017.

Плотность сложения имеет почвенно-зональный характер и зависит от содержания в ней гумуса, ее гранулометрического состава и структуры. Зерновое сорго, как большинство сельскохозяйственных растений, лучше произрастает и развивается при плотности сложения почвы в пределах 1,10-1,30 г/см³. В такой слой проникают корни растений, в нем хорошо развиты капилляры, за счет этого растения хорошо обеспечиваются влагой независимо от складывающихся погодных условий после посева. Верхний рыхлый слой защищает плотное ложе от испарения влаги и иссушения, через него происходит воздухообмен и поступает тепло.

В результате почвенного анализа выявлено, что промерзание почвы, вспаханной осенью под влиянием погодных условий зимнего периода способствовало естественному ее разрыхлению. В связи с чем, к началу весенних предпосевных обработок (2-я декада апреля) на всех вариантах опыта плотность почвы была сравнительно одинакова и в зависимости от вариантов опыта находилась в пределах 1,25-1,30 г/см³ (таблица 3).

К моменту проведения посева семян наименьшую плотность 1,25 г/см³ в слое 0-20 см имели участки, где велась зяблевая обработка на глубину 25-27 см. Сильнее уплотнялась почва при плоскорезной обработке (1,30 г/см³), в меньшей степени при безотвальной – 1,28 г/см³.

Анализ полученных данных позволяет утверждать, что минимальное воздействие рабочих органов орудий и уменьшения глубины обработки приводили к увеличению плотности лугово-болотных почв на 0,05 г/см³.

Таблица 3 – Плотность почвы в слое 0-20 см перед посевом при различных способах обработки почвы, г/см³, 2025 год

Виды основной обработки почвы	Плотность почвы		Разница плотности
	до посева	после уборки	
Зяблевая вспашка на глубину 25-27 см (контроль)	1,25	1,28	0,03
Рыхление (безотвальная обработка) на глубину 14-16 см	1,28	1,29	0,01
Плоскорезная обработка на глубину 13-15 см	1,30	1,31	0,01
НСР ₀₅	0,02		

Одним из лимитирующих факторов для прорастания семян является влажность почвы, которая зависит от ряда факторов, таких как метеорологические условия, уровень агротехники, степень плодородия и агрофизические свойства почв. Из литературных источников известно, что на образование единицы сухого вещества сорго, благодаря его ксерофитным свойствам, расходует на 15-20% воды меньше, чем кукуруза.

Результаты изучения влажности почвы непосредственно в день посева при различных способах обработки почв под зерновое сорго приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Влажность почвы в слое 0-20 см перед посевом семян при различных способах обработки почвы, от массы сухой навески, 2025 год

Виды основной обработки почвы	Глубина, см		
	0-5	5-10	10-20
Зяблевая вспашка на глубину 25-27 см (контроль)	16,7	18,0	20,1
Рыхление (безотвальная обработка) на глубину 14-16 см	19,0	21,3	22,0
Плоскорезная обработка на глубину 13-15 см	20,3	21,8	22,6

Полученные результаты показывают, что разные приемы обработки почвы неодинаково влияют на уровень влаги пахотного горизонта под зерновое сорго. Так, максимальная потеря влаги в слое 0-5 см происходила после зяблевой вспашки на глубину 25-27 см (16,7%), в то время как в варианте безотвальной обработки этот показатель составил 19,0%. Наиболее интенсивно почва на делянках сохраняла влагу при плоскорезной обработке культиватором и превысила более чем на 3,6% контрольный вариант.

Для обеспечения оптимальных условий для прорастания семян зернового сорго необходимо, чтобы в слое 0-5 см отсутствовали глыбы размером больше 25 мм, превышающие глубину заделки семян. Результаты исследования показали, что изучаемые способы основной обработки почвы по-разному влияли на естественные процессы структурообразования и приводили к изменению состава агрономически ценных частиц диаметром от 10 до 0,25 мм (таблица 5).

Таблица 5 – Агрегатный состав и коэффициент структурности почвы в слое 0-5 см перед посевом семян при различных способах обработки почвы, % к массе пробы, 2025 год

Виды основной обработки почвы	Размеры (мм) и доля (%) агрегатов					Коэффициент структурности
	>25	25-10	10-1	1-0,25	<0,25	
Зяблевая вспашка на глубину 25-27 см (контроль)	11,6	36,3	36,5	14,9	0,9	1,05
Рыхление (безотвальная обработка) на глубину 14-16 см	12,2	37,6	35,5	14,0	0,7	0,98
Плоскорезная обработка на глубину 13-15 см	12,4	38,1	35,2	13,6	0,7	0,95

Наибольшее количество агрегатов размером от 0,25 до 10,0 мм в слое почвы 0-5 см наблюдалось при зяблевой вспашке, где коэффициент структурности составил 1,05. Наименьшее количество агрегатов (48,8% от общего фракционного состава) и минимальное значение коэффициента структурности 0,95 сложилась на плоскорезной обработке, проводимой культиватором КПН-4,0. Доля разрушения структурных агрегатов, т.е. $<0,25$ мм, колебалась в пределах 0,7-0,9.

Таким образом, в результате исследований выявлено, что в условиях Казахстанского Приаралья содержание агрономически ценной фракции повышается с увеличением глубины обработки лугово-болотных почв.

В наших опытах первые всходы семян зернового сорго появились через 11-13 дней после посева. Как показали первые учеты на экспериментальном участке, различные способы основной обработки почвы неравномерно оказали на ростовые процессы растений зернового сорго. Наиболее высокая полевая всхожесть семян зернового сорго, полученные на остаточных после уборки риса запаса влаги, составила 78,0% при плоскорезной обработке, в то время как на контроле отмечено снижение данного показателя на 8,8%. В варианте рыхление с безотвальной обработкой также прослеживается уменьшение всхожести семян по сравнению с плоскорезной обработкой более чем на 6,4% (таблица 6).

Таблица 6 – Полевая всхожесть семян, сохранность растений к уборке и урожайность биомассы зернового сорго при различных способах обработки почвы, 2025 год

Виды основной обработки почвы	Полевая всхожесть		Сохранность растений		Урожайность, т/га	
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	зеленой массы	зерна
Зяблевая вспашка на глубину 25-27 см (контроль)	16,6	69,2	12,8	77,1	32,2	2,8
Безотвальная обработка на глубину 14-16 см	17,2	71,6	11,2	65,1	28,6	2,3
Плоскорезная обработка на глубину 13-15 см	18,7	78,0	12,5	66,8	29,0	2,4

Более низкая всхожесть семян зернового сорго на этих участках можно объяснить низкой влажностью почв в период посев-всходы (таблица 4).

Полевая всхожесть, как известно, коррелируется с показателем степени сохранности растений, которая характеризует число сохранившихся к уборке растений в процентах к числу взошедших. В ходе исследований нами установлено, что сохранность растений зернового сорго перед уборкой на безотвальной и плоскорезной обработках, не имела существенной разности и колебалась соответственно 65,1 и 66,8%. Данный показатель можно считать относительно оптимальной для изучаемой зоны. Имеющиеся различия в 2..3 растения по вариантам опыта в принципе отражают не влияние агрофизических свойств почв в период вегетации, а точность формирования густоты стояния и продуктивной кустистости растений зернового сорго.

Основным показателем, характеризующим тот или иной способ обработки почвы в опытах, является урожайность зерна и биомассы. Установление взаимосвязи урожайности сельскохозяйственных культур с агрофизическими свойствами почвы дает возможность изменять их в правильном направлении за счет оптимального выбора способов обработки почв. Анализ представленных данных в таблице 6 позволяет сделать вывод, что при учете урожайности зеленой массы зернового сорго в фазе выметывания, высокий показатель установлен на варианте зяблевой вспашки (32,2 т/га), тогда как на других двух вариантах данный показатель колебалась в пределах 28,6-29,0 т/га, т.е. наилучшая сохранность растений обусловила к высокому сбору зеленой массы.

Учет зерна в фазе полной спелости зерна на фоне зяблевой вспашки также способствовало получению максимального сбора зерна в объеме 2,8 т/га по сравнению с другими вариантами опыта. Замена основной обработки почвы на безотвальнюю и плоскорезную обработку привело к некоторому снижению продуктивности зерна в пределах 0,4-0,5 т/га, что также подтверждает преимущество рекомендуемой технологии системы обработки лугово-болотных почв в Казахстанском Приаралье.

Выводы. Отвальная зяблевая вспашка на 25-27 см в рекомендованной системе основной обработки лугово-болотных почв обеспечивает на момент проведения предпосевной обработки удовлетворительное строение пахотного горизонта и дает высокий урожай по сравнению с безотвальной и плоскорезной обработками. Повышение качества подготовки почвы к посеву обеспечивается главным образом, увеличением глубины обработки. В наших опытах также замечено, на участках, где глыбистость почвы высокая, потери влаги на испарение возрастают.

Изучаемый плоскорезный культиватор КПН-4,0 в качестве основной обработки почвы под зерновое сорго обеспечивает меньшее рыхлящее-крошащее действие на обрабатываемый слой почвы и оптимальную выровненность поверхности поля.

Финансирования. Исследования выполнены в рамках грантового финансирования Комитета по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, грант ИРНАР23489478 «Экологическое испытание сортов зернового сорго отечественной и зарубежной селекции на засоленных почвах рисовых систем Казахстанского Приаралья», 2024-2026 г.г.

Литература:

- [1] Таутенов, И.А., Бекжанов С.Ж., Нургалиев Н.Ш., Жалғасов А.У. Продуктивность генотипов сахарного сорго в условиях Казахстанского Приаралья. Научные инновации – аграрному производству // Материалы межд. научно-практ. конференции, посвященной 100-летнему юбилею Омского ГАУ. – Омск. 21 февраля, 2018. – С. 348-351.
- [2] Уджуху, А.Ч., Шащенко, В.Ф. Регулирование почвенного плодородия в рисовых севооборотах . – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 192 с.
- [3] Kultasov, B.Sh., Bekzhanov S.Zh., Tautenov I.A., Tokhetova L.A., Makhmadjanov S.P. Influence of tillage tools on agrophysical parameters of meadowboggy soil and rice productivity in Kazakhstan //SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 2023. – №55 (6). – Р. 2207-2219, <http://doi.org/10.54910/sabraq2023.55.6.31>. <http://sabraqjournal.org/> p ISSN 1029-7073; eISSN 2224-8978.
- [4] Булекова, А.А., Сапарова, Р.Х. Технология возделывания сортов сорго в условиях Приуралья // Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангира хана, 2020. – №1-2 (58)
- [5] Куныпияева, Г.Т., Жапаев Р.К., Оспанбаев Ж.О., Бекжанов С.Ж., Хидиров А.Э. Қазақстанның оңтүстік шығыс және солтүстік аймақтарында құмайдың онтогенез ерекшеліктері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, 2023. – №3-1 (66). – Б.150-160. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v66.i3.076>
- [6] Абдулова, А.А. (Булекова А.А.), Шарафиева Ж.Р., Сунгатқызы С. Зерновое сорго – перспективная культура для Приуралья // Достижения и перспективы в обл. селекции, использования генетических ресурсов и агротехнологий в усл.изменяющегося климата: сб. науч. тр., посв. 85-летию со дня основания Карабалыкской СХОС, 2015. – С. 22-26.
- [7] Таутенов, И.А., Бекжанов С.Ж., Жалғасов А.У. Қызылорда облысы жағдайында тұқым себү терендігінің қант құмайдының өнімділігі мен өнім сапасына әсері. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Казак ұлттық аграрлық университеті. Алматы, 2018. – №2 (78). 339-245 бб.
- [8] Сарсенбаев, Б.А. Сорго сахарное перспективная культура многоцелевого назначения // Известия Национальной академии Республики Казахстан. Серия биологических и медицинских наук, 2014. – №3. – С. 3-9.
- [9] Уджуху, А.Ч., Таутенов И.А., Бекжанов С.Ж., Имангазиев П.О. Влияние способов посева

и норм высева семян на урожайность зеленой массы сахарного сорго в рисовой системе Казахстанского Приаралья // Научно обеспечение производства сельскохозяйственных культур в современных условиях: матер. межд. научн.-практ. конф. – Краснодар, 2016. – С. 209-214.

[10] **Таутенов, И.А.**, Уджуху А.Ч., Бекжанов С.Ж., Жапаев Р.К. Қазақстандық Арал өнірінің күріш жүйелері жағдайында қант құмайының су режимі және минералды қоректенуі // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым Жаршысы. – Астана, 2016. – №3(90). – Б. 75-83.

[11] **Масливец, В.А.** Промежуточные посевы в рисовых севооборотах Западного Предкавказья. – Краснодар, 2002. – 162 с.

[12] Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в Кызылординской области. – Кызылорда, 2024. – 43 с.

[13] **Таутенов, И.А.**, Тохетова Л.А., Бекжанов С.Ж., Наурызбаев А.Ж., Култасов Б.Ш. Күріш жүйелерінің топырақтарын түрлі құралдармен өңдеудің күріш өнімділігіне және оның экономикалық тиімділігіне әсері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, 2023. – №4 (67). – Б.6-16. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.110>

[14] **Бекжанов, С.Ж.**, Мустафаев М.Г., Аленов К.Т., Кенжебек Р.Б. Топырақ өңдеу тәсілдерінің шалғынды-батпақты топырақтарының агрофизикалық қасиеттеріне әсері // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің Хабаршысы, 2020. – №1 (54). – Б. 19-23.

[15] **Бекжанов, С.Ж.**, Таутенов И.А., Таженова С.Қ., Кенжебек Р.Б. Ауыспалы күріш егісінде өсірілетін қант құмайы дәндерінің өнімділігі мен сапасы. «Астық саласы: даму күйі мен келешегі»: Қазақстан республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі Ізтаев Әуелбек Істайұлының 70 жылдығына арналған халықар. Ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (28 ақпан 2020 жыл) – Алматы: АТУ, 2020. – Б. 34-36.

[16] **Шермагамбетов, К.**, Тохетова Л.А., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б. Применение минимальной обработки почвы в условиях рисовых систем Казахстанского Приаралья // Международный журнал экспериментального образования, 2015. – № 6. – С. 35-37.

[17] **Булеков, Т.А.**, Сапарова Р.Х., Булекова А.А. Зависимость урожайности кормовых культур от различных технологий возделывания // Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангира хана, 2020. – №1-2 (58). – С. 21-24.

[18] **Четырчинский, А.В.**, Нафиков, М.М., Замайдинов, А.А. Некоторые особенности предпосевной обработки почвы под сорго в Закамье // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL: www.science-education.ru/109-9390

[19] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта // – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

[20] Методика Государственного сортиспытания сельскохозяйственных культур. – Алматы, – 2002. – Вып. 1. – 378 с.

[21] **Якушевский, Е.С.** Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода Sorghum Moench / Е.С. Якушевский, С.Г. Варадинов, В.А. Корнейчук, Л. Баняи. – Ленинград: ВИР, 1982. – 34 с.

[22] **Лыков, А.М.**, Туликов, А.М. Практикум по земледелию с основами почвоведения. – М.: Колос, 1976. – 192 с.

References:

- [1] **Tautenov, I.A.**, Bekzhanov S.Zh., Nurgaliev N.Sh., Zhalgasov A.U. Produktivnost' genotipov saharnogo sorgo v uslovijah Kazahstanskogo Priaral'ja. Nauchnye innovacii – agrarnomu proizvodstvu. Materialy mezhd. nauchno-prakt. konferencii, posvashchennoj 100-letnemu jubileju Omskogo GAU. – Omsk. 21 fevralja, 2018. – S. 348-351. [in Russian]
- [2] **Udzhuuhu, A.Ch.**, Shashhenko, V.F. Regulirovanie pochvennogo plodorodija v risovyh sevooborotah. – Krasnodar: Sovetskaja Kuban', 2003. – 192 s. [in Russian]
- [3] **Kultasov, B.Sh.**, Bekzhanov S.Zh., Tautenov I.A., Tokhetova L.A., Makhmadjanov S.P. Influence of tillage tools on agrophysical parameters of meadowboggy soil and rice productivity in Kazakhstan //SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 2023. – №55 (6). – R. 2207-2219, [http://doi.org/10.54910/sabraq2023.55.6.31](https://doi.org/10.54910/sabraq2023.55.6.31). <http://sabraqjournal.org/> p ISSN 1029-7073; eISSN 2224-8978.
- [4] **Bulekova, A.A.**, Saparova, R.H. Tehnologija vozdelyvaniija sortov sorgo v uslovijah Priural'ja // Nauchno-prakticheskij zhurnal Zapadno-Kazahstanskogo agrarno-tehnicheskogo universiteta imeni Zhanigira

hana, 2020. – №1-2 (58) [in Russian]

[5] **Kunypijaeva, G.T.**, Zhapaev R.K., Ospanbaev Zh.O., Bekzhanov S.Zh., Hidirov A.Je. Qazaqstannyn ontustik shygys zhane soltustik ajmaqtarynda qumajdyn ontogenez erekshelikteri // Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetinin Habarshysy, 2023. – №3-1 (66). – B.150-160. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v66.i3.076> [in Kazakh]

[6] **Abdulova A.A.** (Bulekova A.A.), Sharafieva Zh.R., Sungatqyzy S. Zernovoe sorgo – perspektivnaja kul'tura dlja Priural'ja // Dostizhenija i perspektivy v obl. selekcii, ispol'zovanija geneticheskikh resursov i agrotehnologij v usl.izmenjajushhegosja klimata: sb. nauch. tr., posv. 85-letiju so dnja osnovanija Karabalykskoj SHOS, 2015. – S. 22-26. [in Russian]

[7] **Tautenov, I.A.**, Bekzhanov S.Zh., Zhalgasov A.U. Qyzylorda oblysy zhagdajynda tuýym sebu terendiginin qant qumajynyn onimdliliq men onim sapasyna aseri. Izdenister, natizheler – Issledovanija, rezul'taty. Qazaq ulqtyq agrarlyq universiteti. Almaty, 2018. – №2 (78). 339-245 bb. [in Kazakh]

[8] **Sarsenbaev, B.A.** Sorgo saharnoe perspektivnaja kul'tura mnogocelevogo naznachenija // Izvestija Nacional'noj akademii Respubliki Kazahstan. Serija biologicheskikh i medicinskikh nauk, 2014. – №3. – S. 3-9. [in Russian]

[9] **Udzhuuhu, A.Ch.**, Tautenov I.A., Bekzhanov S.Zh., Imangaziev P.O. Vlijanie sposobov poseva i norm vyseva semjan na urozhajnost' zelenoj massy saharnogo sorgo v risovoj sisteme Kazahstanskogo Priaral'ja // Nauchno obespechenie proizvodstva sel'skohozjajstvennyh kul'tur v sovremennyh uslovijah: mater. mezhd. nauchn.-prakt. konf. – Krasnodar, 2016. – S. 209-214. [in Russian]

[10] **Tautenov, I.A.**, Udzhuuhu A.Ch., Bekzhanov S.Zh., Zhapaev R.K. Qazaqstandyq Aral onirinin kurish zhujeleri zhagdajynda qant qumajynyn su rezhimi zhane mineraldy qorektenui // S.Sejfullin atyndagy Qazaq agrotehnikalyq universitetinin Gylym Zharshysy. Astana, 2016. – №3(90). – B. 75-83. [in Kazakh]

[11] **Maslivec, V.A.** Promezhutochnye posevy v risovyh sevooborotah Zapadnogo Predkavkaz'ja. – Krsnodar, 2002. – 162 s. [in Russian]

[12] Rekomendacii po provedeniju vesenne-polevyh rabot v Kyzylordinskoj oblasti, – Kyzylorda, 2024. – 43 s. [in Russian]

[13] **Tautenov, I.A.**, Tohetova L.A., Bekzhanov S.Zh., Nauryzbaev A.Zh., Kultasov B.Sh. Kurish zhujelerinin topyraqtaryn turli quraldarmen ondeudin kurish onimdligine zhane onyn jekonomikalyq tiimdligine aseri // Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetinin Habarshysy, 2023. – №4 (67). – B.6-16. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.110> [in Kazakh]

[14] **Bekzhanov, S.Zh.**, Mustafaev M.G., Alenov Q.T., Kenzhebek R.B. Topyraq ondeu tasilderinin shalgyndy-batpaqtty topyraqtaryny agrofizikalyq qasietterine aseri // Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda memlekettik universitetinin Habarshysy, 2020. – №1 (54). – B. 19-23. [in Kazakh]

[15] **Bekzhanov, S.Zh.**, Tautenov I.A., Tazhenova S.Q., Kenzhebek R.B. Auyspaly kurish egisinde osiriletin qant qumajy danderiniq onimdliliq men sapasy. «Astyg salasy: damu kuji men keleshegi»: Qazaqstan respublikasy Ulqtyq gylym akademijasynyn akademigi Iztaev Auelbek Iztajulynyn 70 zhyldygyna arnalgan halyqar. Qylymi-tazhiribelik konferencija materialdary (28 aqpan 2020 zhyl) – Almaty: ATU, 2020. – B. 34-36. [in Kazakh]

[16] **Shermagambetov, K.**, Tohetova L.A., Kuzhamberdieva S.Zh., Abzhalelov B.B. Primenenie minimal'noj obrabotki pochvy v uslovijah risovyh sistem Kazahstanskogo priaral'ja // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovanija, 2015. – № 6. – S. 35-37. [in Russian]

[17] **Bulekov, T.A.**, Saparova R.H., Bulekova A.A. Zavisimost' urozhajnosti kormovyh kul'tur ot razlichnyh tehnologii vozdelyvaniya // Nauchno-prakticheskij zhurnal Zapadno-Kazahstanskogo agrarno-tehnicheskogo universiteta imeni Zhangir hana, 2020. – №1-2 (58). – S. 21-24. [in Russian]

[18] **Chetyrchinskij, A.V.**, Nafikov, M.M., Zamajdinov, A.A. Nekotorye osobennosti predposevnoj obrabotki pochvy pod sorgo v Zakam'e // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2013. – № 3; URL: www.science-education.ru/109-9390 [in Russian]

[19] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta // – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in Russian]

[20] Metodika Gosudarstvennogo sortoispytanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur. – Almaty, – 2002. – Vyp. 1. – 378 s. [in Russian]

[21] **Jakushevskij, E.S.** Shirokij unificirovannyj klassifikator SJeV i mezdunarodnyj klassifikator SJeV vozdelyvaemyh vidov roda Sorghum Moench / E.S. Jakushevskij, S.G. Varadinov, V.A. Kornejchuk, L. Banjai. – Leningrad: VIR, 1982. – 34 s. [in Russian]

[22] **Lykov, A.M.**, Tulikov, A.M. Praktikum po zemledeliju s osnovami pochvovedenija. – M.: Kolos, 1976. – 192 s. [in Russian]

НЕГІЗГІ ТОПЫРАҚ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІНЕ ҚАРАЙ ТОПЫРАҚТЫҢ АГРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ДӘНДІК ҚҰМАЙДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ

Таутенов И.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор

Бекжанов С.Ж.¹, PhD, қауымдастырылған профессор

Тохетова Л.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Култасов Б.Ш.², PhD

Нургалиев Н.Ш.¹, PhD, қауымдастырылған профессор

Балмаханов А.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистри

¹*Корқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

²*М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

Анната. Фалымдардың ұзақ мерзімді зерттеулері көрсеткендей, Қазақстандық Арап өңірінің табиғи-климаттық әлеуеті күріш ауыспалы егісі дақылы ретінде дәндік құмай өсімдіктерінің биологиялық талаптарына сәйкес келеді. Дәндік құмай құрғакшылыққа төзімді, жоғары биомасса өнімін қалыптастыру қабілеті бар, азық-түлік, мал азығы өндірісінде және биоэнергетикада шикізат ретінде жан-жақты қолданылатын дақыл. Дегенмен аймақтың ауыл шаруашылығы өндірісінде бұл перспективалы дақылды пайдалану шектелген, оның себебі өсірудің дұрыс агротәсілдерінің жоқтығымен және дақыл өнімдерін азық-түлік және малазықтық мақсаттарға тиімді пайдаланылмауымен түсіндіріледі. Мақалада дәндік құмайдың маңызы, оның әлеуетті өнімділігін жүзеге асыру мәселелері, сондай-ақ топырақты негізгі өндеу әдістерінің шалғынды-батпақты топырактардың агрофизикалық көрсеткіштері және дәндік құмайдың өнімділігі әсерін зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеудердің өзектілігі ауылшаруашылық дақылдарының, оның ішінде дәндік құмайдың өнімділігін арттыру факторы ретінде топырақ өндеу жүйелерінің ресурсунемдеу технологиясының тиімді жолдарын қарастырумен анықталады. Далалық тәжірибелер Ү.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ФЗИ ғылыми-өндірістік стационарында 2024-2025 жж. жүргізілді. Жүргізілген зерттеулер дәндік құмайға арналған топырақты негізгі өндеудің әртүрлі әдістері мен терендігі шалғынды-батпақты топырактар құнарлылығының агрофизикалық көрсеткіштерінің өзгеруіне әртүрлі әсер ететінін көрсетті. Күзде 23-25 см терендікте сүдігер жыртуды 14-16 см терендікте қайырмасыз жыртуға және 13-15 см терендікте топырақты сыйыра өндеуге алмастыру дәндік құмай биомассасының өнімділігін арттыруға ықпал еткен жоқ.

Тірек сөздер: дәндік құмай, күріш ауыспалы егісі, топырак өндеу, құрылымдық коэффициент, өнімділік.

AGROPHYSICAL PROPERTIES OF SOIL AND PRODUCTIVITY OF GRAIN SORGHUM DEPENDING ON THE METHOD OF PRIMARY SOIL CULTIVATION

Tautenov I.A.¹, doctor of agricultural sciences, associate professor

Bekzhanov S.Zh.¹, PhD, associate professor

Tokhetova L.A.¹, doctor of agricultural sciences, professor

Kultasov B.Sh.², PhD

Nurgaliyev N.Sh.¹, PhD, associate professor

Balmachanov A.A.¹, master of agricultural sciences

¹*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

²*South Kazakhstan University named after M.Auezov, Shymkent city, Kazakhstan*

Annotation. As long-term scientific research shows, the natural and climatic potential of the Aral Sea region in Kazakhstan meets the biological requirements of grain sorghum for cultivation as a rice rotation crop. Grain sorghum is drought-resistant, has a high potential to produce high biomass yields, and is versatile in its use in the food industry, feed production, and as a raw material in bioenergy. However, the use of this promising crop in agriculture in the region is limited, which is explained by the lack of sound agricultural practices for cultivation and the use of its products for food and feed purposes. The article presents the role of grain sorghum, the problems of realizing its potential productivity, as well as the results of a study of the methods of primary cultivation of meadow-marsh soils on their agrophysical indicators and the productivity of grain sorghum. The relevance of the research stems from the search for resource-saving soil cultivation technologies as a factor in increasing the yield of agricultural crops, particularly grain sorghum. Field trials were conducted at the research and production station of the I. Zhakhayev Kazakh Research Institute of Rice Cultivation in 2024-2025. The conducted studies showed that different methods and depths of primary soil cultivation for grain sorghum had different effects on the dynamics of agrophysical indicators of fertility of meadow-marsh soils. Replacing autumn plowing (cultivation depth 23...25 cm) with no-till cultivation (cultivation depth 14...16 cm) and flat-cutting – 13...15 cm did not lead to an increase in the productivity of grain sorghum biomass.

Keywords: grain sorghum, rice crop rotation, soil cultivation, structure coefficient, yield.