

E-mail: [shynbolat63@mail.ru](mailto:shynbolat63@mail.ru)

<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University,

Almaty city, Kazakhstan

E-mail: [akerke.serikbaikyzy@bk.ru](mailto:akerke.serikbaikyzy@bk.ru)

## SELECTION OF WHEAT VARIETIES AND SAMPLES RESISTANT TO TWO OR THREE SPICES OF RUST

### *Abstract*

The article presents the results of assessing the resistance of varieties and samples of spring hard and winter soft wheat to two or three rust spices. Currently, due to climate change in Kazakhstan, stem, leaf and yellow rust are strongly developing on spring and winter wheat crops, and many varieties allowed in the country are affected by these diseases. Nevertheless, among the collection materials there are varieties and samples showing simultaneous resistance to rust spices. Some of them contain Sr, Lr, and Yr resistance genes.

To determine the resistance of wheat varieties and samples to certain races of stem, leaf and yellow rust, studies were conducted in a greenhouse. Four samples of winter soft wheat showed group resistance to common races of three rust spices. Individual varieties and samples of durum and soft wheat were resistant to the races of two spices of pathogen. Currently, the selected samples are being tested in various breeding nurseries for selection according to other economically valuable characteristics. The best samples are used in hybridization in order to breed new varieties.

**Key words:** wheat, variety, sample, stem rust, leaf rust, yellow rust, race, isogenic line, group resistance.

МРНТИ 68.29.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/565>

*Г.Т.Куньипияева, Р.К. Жапаев, Ш.О. Бастаубаева, Ж. Оспанбаев,*

*А.С. Майбасова, Е.К. Жусупбеков*

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, 040909,  
Алматинская область, Карасайский район, Алмалыбак, Казахстан*

*(E-mail: [kunypiyeva\\_gulya@mail.ru](mailto:kunypiyeva_gulya@mail.ru), [r.zhapayev@mail.ru](mailto:r.zhapayev@mail.ru), [sh.bastaubaeva@mail.ru](mailto:sh.bastaubaeva@mail.ru),  
[zhumagali@mail.ru](mailto:zhumagali@mail.ru), [asel\\_08.08@mail.ru](mailto:asel_08.08@mail.ru), [erbol.zhusupbekov@mail.ru](mailto:erbol.zhusupbekov@mail.ru))*

## СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ И ВОДОПРОЧНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

Для освоения и рационального использования богарных земель юго-востока Казахстана изучены два способа обработки почвы вспашка на глубину 22-24 см и нулевая обработка почвы при возделывании яровой пшеницы и ярового ячменя. В ходе исследования установлена, что нулевая обработка почвы способствовала формированию отличного агрегатного состояния пахотного слоя почвы под яровую пшеницу и ярового ячменя 65-69%, а по содержанию водопрочных агрегатов было наибольшим на вариантах нулевой обработки почвы 19,3-21,8%, что свидетельствует о неудовлетворительной водопрочности структуры почвы и для повышения в них содержания водопрочных агрегатов необходимо внесение органических удобрений, повышенного травосеяния, в основном многолетние травы, а также использования сидератов или покровных культур. При нулевой обработке почвы сохранялась тенденция повышения уровня оптимальной плотности почвы от рыхловатом, слабо уплотненном

состоянии 1,19-1,23 г/см<sup>3</sup> до плотной 1,32-1,39 г/см<sup>3</sup>. Урожайность зерна яровой пшеницы и ярового ячменя в зависимости от культуры, сорта и способов обработки почвы варьировала в пределах 28,4-38,9 ц/га, высокую урожайность зерна обеспечивала сорт ярового ячмень Сымбат, яровой пшеницы перспективный номер при вспашке на глубину 22-24 см, а при нулевой обработке почвы уступала всего на 2,5 и 1,5 ц/га. На основе двухфакторного анализа ANOVA, доля вклада сортов на формирование урожая зерна яровой пшеницы и ярового ячменя зависела от года исследований и составила в пределах 40,9-62,2%, а доля участия способов обработки почвы составила 22,4-32,2%. На формирование урожая зерна в большей степени зависела от изучаемых культур и сортов, зависимость только увеличивалась с годами, что связано с метеоусловиями в период вегетации изучаемых культур.

**Ключевые слова:** нулевая обработка почвы, почва, яровой ячмень, яровая пшеница, продуктивность, структура почвы.

### ***Введение***

Основная обработка почвы является одним из способов управления структурой почвы и протекающие в ней водно-физические свойства почвы, которые существенно влияют на урожай и окружающую среду. Обработка почвы может быть эффективным методом уменьшения поверхностного и подпочвенного уплотнения. На сегодня накоплен огромный мировой и отечественный опыт по минимальной и нулевой обработке почвы. Первые успехи в Казахстане в этом направлении были достигнуты при возделывании зерновых культур в Северном Казахстане [1]. По официальным данным ФАО в 2009 году Казахстан вошел в десятку стран мира с внедрением в производство нулевой технологии с 1,5 млн. га в 2014 году, площадь возрос до 2 млн. га [2]. Следует отметить, что эти площади посева культур по нулевой технологии внедрялись в основном на неполивных землях Северного Казахстана. Кроме того, в 2012 году Казахстан занял первое место в Европе и Центральной Азии, а также 7-е место в мире по технологии No-till. Однако, в условиях богары юго-востока Казахстана исследования по разработке минимальных и нулевых технологии проводятся недавно. В этих условиях особую актуальность приобретают совершенствование системы земледелия на основе почвозащитных и ресурсосберегающих технологий [3].

В целом исследования, проведенные на богарных землях юго-востока Казахстана, позволили сделать следующие выводы: применение нулевой обработки на сероземных почвах легкого механического состава в условиях необеспеченной богары имеет несомненное преимущество перед механическими приемами обработки почвы, особенно в засушливые годы; на светло-каштановых почвах более тяжелого механического состава применение прямого посева возможно при условии интенсификации технологии возделывания зерновых культур [4].

Для освоения и рационального использования богарных земель в условиях юго-востока Казахстана необходимы усовершенствовать существующие технологии возделывания и внедрение почвозащитной технологии на богарных землях. Кроме того, способы минимальной и нулевой обработки почвы обеспечивают улучшенный почвенный покров, уменьшают разрушение почвы, увеличивают содержание в ней органического вещества и позитивно влияют на региональные системы земледелия.

Основной принцип разрабатываемой нами технологии основан в использовании почвозащитных технологий возделывания культур в условиях богары юго-востока Казахстана. Таким образом, цель исследований заключалась в изучении влияния различных способов обработки почвы на агрофизические свойства светло-каштановой почвы юго-востока Казахстана.

### ***Методы и материалы***

Территория Казахстана отличается большим разнообразием природно-климатических условий, а в зонах недостаточного увлажнения находятся 80% обрабатываемых земель, в том

числе и богарные земли юго-востока Казахстана, характеризующихся повышенной засушливостью. Из общей площади богарные земли в регионе составляют 1,4 млн. га. В условиях юго-востока Казахстана по годовой высоте осадков, абсолютной высоте над уровнем моря и величине суммарной радиации принято деление богарных земель на необеспеченную (с годовой суммой осадков от 200 до 280 мм), полуобеспеченную (от 280 до 400 мм) и обеспеченную (свыше 400 мм) осадками богару. При этом наибольший удельный вес приходится на необеспеченную богару (64%), полуобеспеченная и обеспеченная богара занимают 26 и 10% соответственно [5]. В связи с этим возникает необходимость в изучении почвозащитных технологии возделывания сельскохозяйственных культур, при этом одним из основных факторов это система обработки почвы.

Решение поставленных задач осуществлялось путем закладки и проведения полевых опытов и лабораторных исследований. Лабораторные исследования, анализы почв проведены в аккредитованной лаборатории почвоведения и агрохимии ТОО «КазНИИЗиР». Закладка полевого опыта, проведение учетов урожая зерна выполняли по методике Б.А.Доспехова. Проведена обработка данных двухфакторного полевого опыта дисперсионным анализом ANOVA для определения доли вклада каждого фактора в формирование урожая зерна. Структурно-агрегатный состав и водопрочность почвы определялись методом Н.И. Саввинова.

Урожайность зерна сельскохозяйственных культур во многом зависит от количества выпавших осадков, особенно в период вегетации культур. В связи с этим для рационального использования богарных земель в условиях юго-востока Казахстана необходимо переходить на почвозащитную технологию с использованием засухоустойчивых зерновых колосовых культур, таких как яровой ячмень и яровая пшеница. Полевые опыты по изучению и внедрению почвозащитных технологий проведены в условиях богары юго-востока Казахстана. Объектом исследований в условиях полуобеспеченной богары юго-востока Казахстана служили сорта яровой пшеницы - Казахстанская 10, и перспективный канадский номер; яровой ячмень – Сымбат и перспективный канадский номер. Полевые опыты закладывались по двум способам обработки почвы (вспашка на глубину 22-24 см и нулевая обработка почвы) в трехкратной повторности, размещение делянок – систематическое. Посев яровых культур проведен в третьей декаде марта сеялкой прямого посева Vence Tudo-7500 (Бразилия) с одновременным внесением в рядки 100 кг аммофоса, площадь делянки составлял 440 м<sup>2</sup> (ширина 4,4 м, длина 100 м), норма высева 170 кг/га.

Наши исследования по изучению способов обработки почвы в условиях богары юго-востока Казахстана проводились в 2018-2020 годы на стационаре лаборатории земледелия Казахского НИИ земледелия и растениеводства, на светло-каштановых почвах с содержанием гумуса 2%, среднеобеспеченностью фосфором и повышенной калием. Исследования проводились на фоне азотно-фосфорных удобрений N<sub>35</sub>P<sub>50</sub>. Минеральные удобрения вносили P<sub>50</sub> (аммофос) при посеве, а N<sub>35</sub> весной в фазе начало кущения.

Для характеристики климатических условий и описания их влияния на продукционный процесс яровых культур использовались данные метеорологической станции «Алмалыбак» ТОО «КазНИИЗиР» Алматинская область. По многолетним данным метеостанции ТОО «КазНИИЗиР» среднегодовая температура воздуха составляет +7,6 °С, самый жаркий месяц года июль со среднемесячной температурой воздуха 24,1 °С. Температура ниже 5 °С устанавливается во второй-третьей декаде октября. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября - начале декабря и лежит 85-100 дней. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений (апрель-сентябрь) достигает 3515 °С. За этот же период высота атмосферных осадков в регионе колеблется в больших пределах от 219 до 291 мм. По среднемноголетним данным, основное количество осадков выпадает в весенний период.

По данным метеостанции ТОО «КазНИИЗиР» метеорологические условия за 2018-2020 годы сложились благоприятными условиями, количество выпавших осадков составили 267,5-320,7 мм, что выше нормы на 68,9-122,1 мм (таблица 1). Средняя температура воздуха за четыре месяца по годам составили в пределах 18,5-19,6 °С, что на 0,5-1,6 °С выше, чем среднемноголетние. Осадки выпавшие за апрель-май месяцы способствовали достаточному накоплению запасов продуктивной влаги в почве для получения дружных всходов и нормальному росту и развитию растений ярового ячменя и яровой пшеницы в начальный период.

**Таблица 1-** Среднемесячная температура воздуха и осадки в период вегетации

Месяц	Температура воздуха, °С				Количество осадков, мм			
	2018	2019	2020	Средне-многолетнее	2018	2019	2020	Средне-многолетнее
Апрель	12,4	12,4	14,2	10,4	81,6	183,0	146,7	56,5
Май	16,4	16,9	18,7	16,4	124,9	39,3	73,5	61,6
Июнь	22,3	22,3	16,5	21,2	28,7	72,7	42,6	53,9
Июль	25,2	26,9	24,4	24,1	32,3	25,7	38,1	26,6
За 4 месяца	19,1	19,6	18,5	18,0	267,5	320,7	300,9	198,6

Таким образом, климатические условия за период исследований 2018-2020 годы сложились благоприятными условиями для роста и развития растений и на урожайность зерна ярового ячменя и яровой пшеницы.

### ***Результаты и обсуждение***

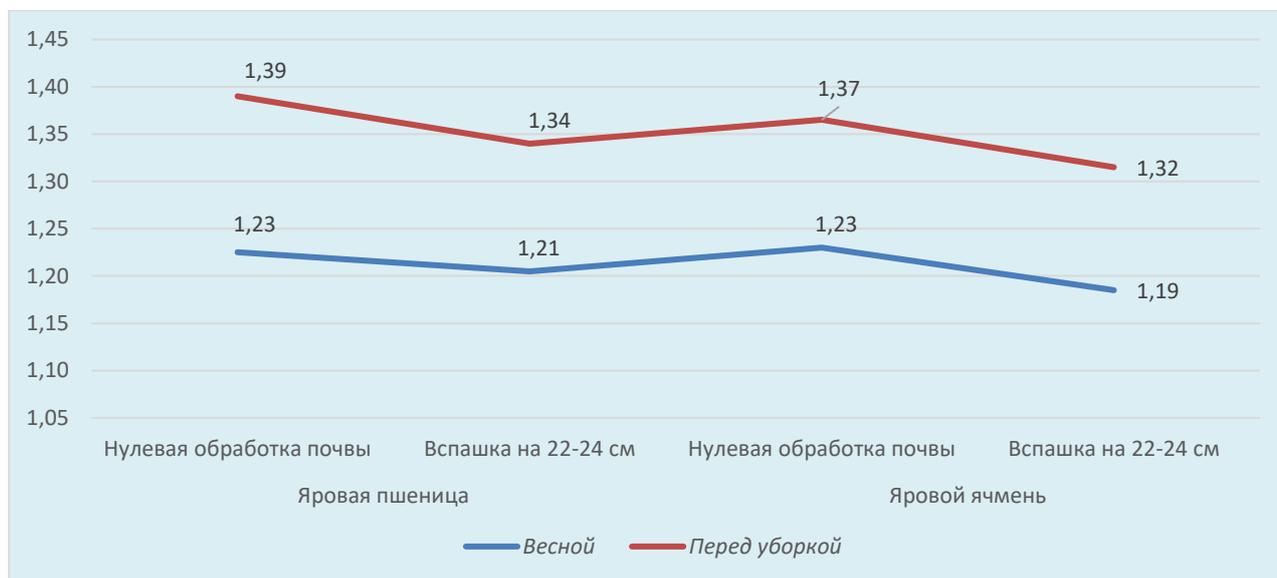
Плотность почвы - это показатель агрофизического состояния почвы, от которого зависит рост и развитие растений, при этом она должна находиться в определенных пределах, называемой оптимальном диапазоне. Оптимальный диапазон плотности для большинства культур в суглинистых почвах считается 1,00-1,30 г/см<sup>3</sup> [6], а по мере снижения содержания общего гумуса происходит смещение оптимальной плотности в сторону уплотнения. Физические условия влияют, как на мобилизационные процессы в самой почве, так и на эффективность вносимых минеральных удобрений.

Влияние способов обработки почвы на плотность почвы активно обсуждаются многими учеными, в том числе и по нулевой обработке почвы, при котором продолжительный отказ от основной обработки почвы, способствует формированию растительной мульчи, а она служит аналогом подстилки из растительного опада растений [7]. Резкое увеличение уплотнение почвы верхнего слоя почвы на 0,05-0,09 г/см<sup>3</sup> в течение первых четырех лет, на пятый и шестой годы разница в плотности по сравнению с глубоким рыхлением резко снижается до 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup>, такие результаты отмечены и в других работах [8].

Определение плотности светло-каштановой почвы под яровой пшеницей и яровым ячменем в пахотном слое почвы 0-30 см по слоям 0-10, 10-20, 20-30 см показала значительное ее варьирование, как по вышеуказанным слоям, так и в зависимости от возделываемых культур. По данным исследований [9], в засушливые годы значения оптимальной плотности выше и для пшеницы составляют 1,00-1,20 г/см<sup>3</sup>, а во влажные она ниже на 0,10 г/см<sup>3</sup>. Медведев В.В. [10] считает, что в условиях достаточного увлажнения диапазон оптимальных параметров плотности расширяется.

В наших опытах отмечена тенденция повышения уровня оптимальной плотности почвы, весной после посева и перед уборкой культур. В весеннее время почва под изучаемыми культурами находилась в рыхловатом, слабо уплотненном состоянии 1,19-1,23 г/см<sup>3</sup>, а к их уборке ее плотность возрастала и стала плотной 1,32-1,39 г/см<sup>3</sup>, особенно при нулевой

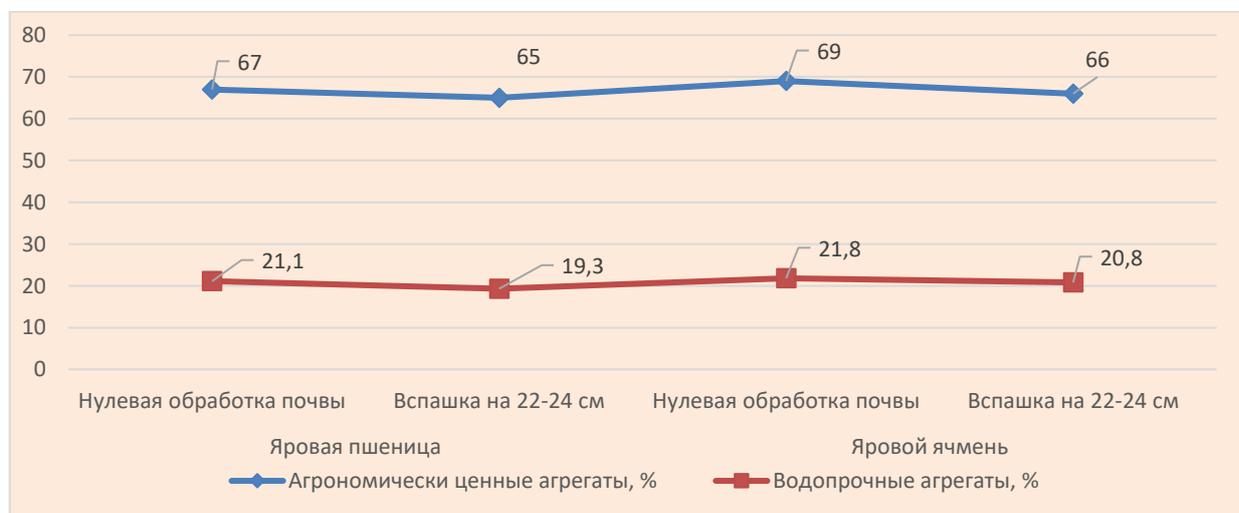
обработке почвы (рисунок 1). По данным Кузнецова И.В. и др. [11] такой диапазон плотности почвы на каштановых почвах сухостепной зоны наиболее распространены разности с допустимыми значениями равновесной плотности (1.30–1.40 г/см<sup>3</sup>).



**Рисунок 1** – Плотность почвы на светло-каштановой почве в период вегетации (слоя 0-30 см, г/см<sup>3</sup>)

Структура почвы – важное и характерное свойство почвы, в значительной степени определяющее ее агропроизводственную характеристику, а также уровень плодородия почвы. В структурной почве создаются оптимальные условия водного, воздушного и теплового режимов, что в свою очередь, обуславливает развитие микробиологической деятельности, мобилизацию питательных веществ и их доступность растениям.

В нашем опыте оценка структурно-агрегатного состава пахотного 0-30 см слоя почвы показывает, что содержание агрономически ценных агрегатов (10-0,25 мм) в большей степени оказывало влияние способов обработки почвы, чем культура (рисунок 2). Изучаемые способы обработки почвы обеспечили хорошее и отличное структурное состояние пахотного 0-30 см слоя в период вегетации яровой пшеницы и ярового ячменя 65-69% агрономически ценных агрегатов 0,25-10 мм при сухом просеивании.

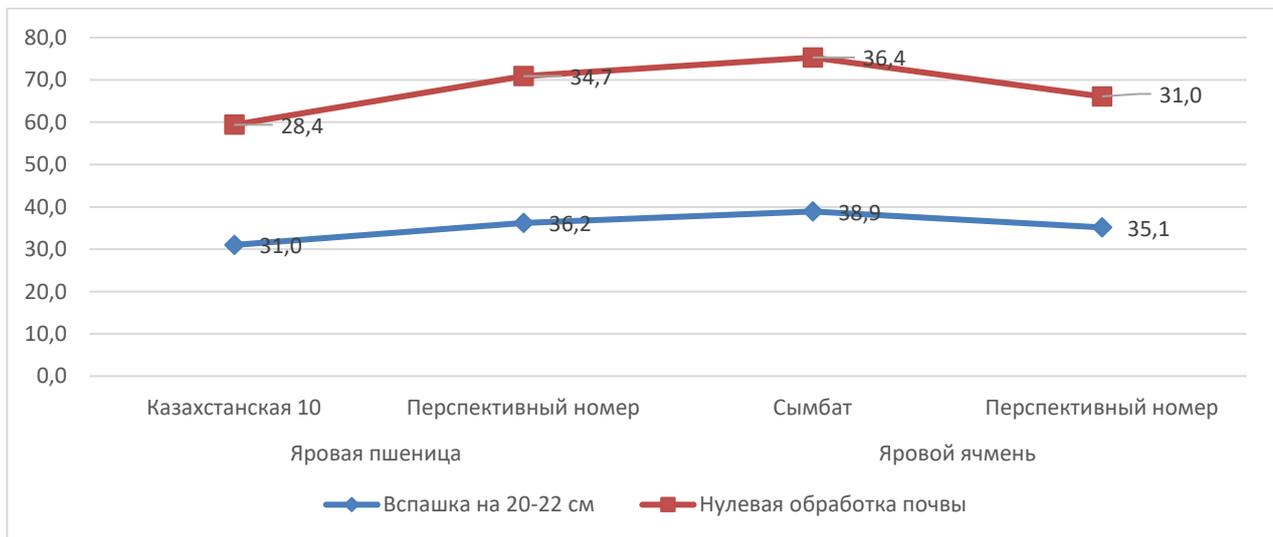


**Рисунок 2** – Структурное состояние светло-каштановой почвы при разных способах обработки почвы

Максимальное содержание структурных агрегатов наблюдалось под посевом ярового ячменя при нулевой обработке почвы (69%). Это свидетельствует об отличном агрегатном состоянии почвы в естественных условиях на данной культуре. Минимальное его количество отмечалось под посевом яровой пшеницы при вспашке на 22-24 см (65%). Содержание водопрочных агрегатов было наибольшим на вариантах нулевой обработки почвы посевов изучаемых культур с варьированием показателей в пределах 19,3-21,8%. При вспашке на 22-24 см водопрочность агрегатов в посевах культур снижается до 20,8%. Содержание водопрочных агрегатов данного размера 19,3-21,8% свидетельствует о неудовлетворительной водопрочности структуры, а также недостаточно устойчивом сложении почвы по структуре соответственно. Эти данные свидетельствуют о крайней необходимости улучшения структуры исследуемых почв и в первую очередь повышения в них содержания водопрочных агрегатов путем внесения органических удобрений, повышенного травосеяния, в основном люцерны, а также использования сидератов.

Урожайность любой культуры – это потенциальные возможности сорта при взаимодействии с факторами внешней среды, и особенно метеорологическими. Потери из-за неблагоприятных условий в отдельные годы могут составлять до 50-65% [12]. В наших опытах урожайность зерна яровой пшеницы и ярового ячменя в зависимости от культуры, сорта и способов обработки почвы варьировала в пределах 28,4-38,9 ц/га (рисунок 3). Из данного рисунка видно, что высокую урожайность зерна обеспечивала яровой ячмень сорт Сымбат при вспашке на 22-24 см, а при нулевой обработке почвы уступала всего на 2,5 ц/га. По яровой пшеницы высокую урожайность зерна формировал перспективный номер при вспашке на 22-24 см, а нулевой обработке почвы уступала всего на 1,5 ц/га.

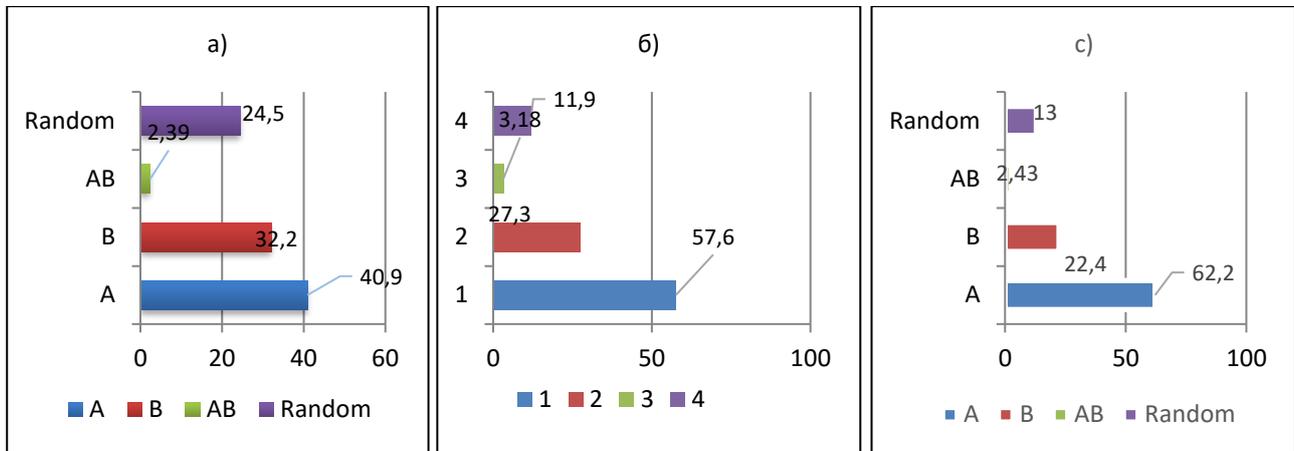
Незначительное повышение плотности почвы в большей степени определяется не способом обработки почвы, а условиями увлажнения в течение вегетационного периода культур. Таким образом, подтверждается значимое влияние метеоусловий вегетационного сезона и гидротермического коэффициента и урожайность не зависела от способа обработки почвы [13, 14].



**Рисунок 3** – Урожайность зерна яровой пшеницы и ярового ячменя в зависимости от способов обработки почвы, среднее за 2018-2020 годы

Обработка данных двухфакторным дисперсионным анализом показывает значительное влияние изучаемых сортов, способов обработки почвы и взаимодействия сорта и способов обработки почвы. При этом доля вклада сорта в формирование урожая зерна яровой пшеницы и ярового ячменя составила в зависимости от года исследований в пределах 40,9-62,2%, доля участия способов обработки почвы 22,4-32,2%, а доля взаимодействия факторов 2,39-3,18.

Следует отметить, что на формирование урожая зерна в большей степени зависела от изучаемых сортов, при этом зависимость только увеличивалась, что связано с метеоусловиями в период вегетации изучаемых культур (рисунок 4).



**Рисунок 4** – Доля участия факторов: (а) 2018, (б) 2019, (с) 2020, А- сорт, В- способы обработки почвы, АВ- взаимодействие факторов

### **Выводы**

В условиях богары юго-востока Казахстана высокая урожайность яровой пшеницы обеспечивалась у перспективного номера, а по яровому ячменю у сорта Сымбат при вспашке на 22-24 см. Применение нулевой обработки почвы способствовало формированию отличного агрегатного состояния пахотного слоя почвы в период вегетации яровой пшеницы и ярового ячменя 65-69% и по содержанию водопрочных агрегатов было наибольшим на вариантах нулевой обработки почвы посевов изучаемых культур с варьированием показателей в пределах 19,3-21,8%, что свидетельствует о неудовлетворительной водопрочности структуры почвы. На основе двухфакторного анализа ANOVA, доля вклада сортов на формирование урожая зерна яровой пшеницы и ярового ячменя зависела от года исследований и составила в пределах 40,9-62,2%, а доля участия способов обработки почвы составила 22,4-32,2%. Таким образом, на формирование урожая зерна в большей степени зависела от изучаемых культур и сортов, при этом зависимость только увеличивалась с годами, что связано с метеоусловиями в период вегетации изучаемых культур.

### **Финансирование исследований**

Работа выполнена в рамках ПЦФ МСХ РК по бюджетной программе 267, ИРН BR22885719 «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана».

### **Список литературы**

1. Карабаев М. и др. Технологии нулевой обработки и прямого посева для возделывания зерновых культур в Северном Казахстане. Алматы-Астана, 2005. – 64 с.
2. Karabayev M., Wall P., Sayre K., Zharayev R., Akhmetova A., Zelenskiy Yu., Fileccia T., Friedrich T., Guadagni M., Morgounov A., Braun H-J. Adoption, advancement and impact of conservation agriculture in Kazakhstan // The Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Wheat Conference, Sydney, Australia. 2015. –P.57.

3. Киреев А.К., Сапаров А.С. Научные основы применения нулевой обработки почвы на богарных землях юго-востока Казахстана. Почвоведения и агрохимия №1. 2010. -С.45-49.
4. Киреев А.К. Научные основы богарного земледелия на Юго-востоке Казахстана. М-во сел. хоз-ва Респ. Казахстан, АО "КазАгроИнновация", Каз. науч.-исслед. ин-т земледелия и растениеводства. - Алматы: Асыл кітап, 2010. - 327 с.
5. Zhapayev R., Toderich K., Kunyriyeva G., Kurmanbayeva M., Mustafayev M., Ospanbayev Zh., Omarova A., Kusmangazinov A. Screening of sweet and grain sorghum genotypes for green biomass production in different regions of Kazakhstan. Journal of water and land development. DOI: 10.24425/jwld.2023.143752 2023, No. 56 (I–III): 1–9.
6. Кураченко Н. Л., Колесников А. С. Романов В. Н. Влияние обработки почвы на агрофизическое состояние чернозема и продуктивность яровой пшеницы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. Т. 48. № 1. С. 44–50. [https:// doi.org 10.26898/0370-8799-2018-1-6](https://doi.org/10.26898/0370-8799-2018-1-6).
7. Поляков Д. Г. Обработка почвы и прямой посев: агрофизические свойства черноземов и урожайность полевых культур // Земледелие. 2021. № 2. С. 37–43. doi: 10.24411/0044- 3913-2021-10208. Как показывают результаты проведенных исследований Бакирова Прямой посев и No-till в Оренбуржье / Ф. Г. Бакиров, Д. Г. Поляков, А. В. Халин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (73). С. 50–54.
8. Blanco-Canqui H., Ruis S. J. No-tillage and soil physical environment // Geoderma. 2018. Vol. 326. P. 164–200. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.03.011>.
9. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. Самара: СамВен, 1997. 196 с.
10. Ковалев В.П. Плотность сложения почвы и урожай. Почвоведение. 1992. 11: 111-115.
11. Кузнецова И.В., Азовцева Н.А., Бондарев А.Г. Нормативы изменения физических свойств почв степной, сухостепной, полупустынной зон европейской территории России. Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2011. Вып. 67. -С.3-19.
12. Kovtunova N. A., Kovtunov V. V., Romanyukin A. E., Ermolina G. M. Grass sorghum productivity depending on meteorological conditions. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East. 2022;23(3):334-342. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.3.334-342>
13. The potential mechanism of longterm conservation tillage effects on maize yield in the black soil of Northeast China / S. Zhang, X. Chen, S. Jia, et al. // Soil and Tillage Research. 2015. 154. 84–90. [http:// dx.doi.org/10.1016/j.still.2015.06.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2015.06.002).
14. Жусупбеков Е.К., Амангалиев Б.М., Хидиров А.Э., Байтаракова К.Ж., Рустемова К.У. Влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность сафлора, возделываемого в условиях светло-каштановых почвах юго-востока Казастана // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (99) 2023.

### References

1. Karabaev M. et al. Technologies of zero processing and direct sowing for the cultivation of grain crops in Northern Kazakhstan. Almaty-Astana, 2005. – 64 p.
2. Karabayev M., Wall P., Sayre K., Zhapayev R., Akhmetova A., Zelenskiy Yu., Fileccia T., Friedrich T., Guadagni M., Morgounov A., Braun H-J. Adoption, advancement and impact of conservation agriculture in Kazakhstan // The Proceedings of the 9th International Wheat Conference, Sydney, Australia. 2015. –p.57.

3. Kireev A.K., Saparov A.S. Scientific bases of application of zero tillage on rain-fed lands of the south-east of Kazakhstan. Soil science and agrochemistry No.1. 2010. -pp.45-49.
4. Kireev A.K. Scientific foundations of rain-fed agriculture in the South-east of Kazakhstan [Text] / A. K. Kireev; M-in rural households of the Republic. Kazakhstan, KazAgroInnovation JSC, Kaz. scientific research. Institute of Agriculture and crop production. - [Almaty]: Asyl kitap, 2010. - 327 p.
5. Zhapayev R., Toderich K., Kunypiyaeva G., Kurmanbayeva M., Mustafayev M., Ospanbayev Zh., Omarova A., Kusmangazinov A. Screening of sweet and grain sorghum genotypes for green biomass production in different regions of Kazakhstan. Journal of water and land development. DOI: 10.24425/jwld.2023.143752 2023, No. 56 (I–III): 1–9
6. Kurachenko N. L., Kolesnikov A. S. Romanov V. N. The influence of tillage on the agrophysical state of chernozem and productivity of spring wheat // Siberian Bulletin of agricultural science. 2018. Vol. 48. No. 1. pp. 44-50. [https:// doi.org 10.26898/0370-8799-2018-1-6](https://doi.org/10.26898/0370-8799-2018-1-6).
7. Polyakov D. G. Tillage and direct sowing: agrophysical properties of chernozems and yield of field crops // Agriculture. 2021. No. 2. pp. 37-43. doi: 10.24411/0044- 3913-2021-10208 . As the results of Bakirov's research show, Direct sowing and No-till in Orenburg region / F. G. Bakirov, D. G. Polyakov, A.V. Khalin, etc. // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 5 (73). pp. 50-54
8. Blanco-Canqui H., Ruis S. J. No-tillage and soil physical environment // Geoderma. 2018. Vol. 326. P. 164–200. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.03.011>.
9. Kazakov G.I. Tillage in the Middle Volga region. Samara: SamVen, 1997. 196 p.
10. Kovalev V.P. Soil density and yield. Soil science. 1992. 11: 111-11.
11. Kuznetsova I.V., Azovtseva N.A., Bondarev A.G. Standards for changing the physical properties of soils in the steppe, dry-steppe, semi-desert zones of the European territory of Russia. Bulletin of the Soil Institute named after. V.V. Dokuchaeva. 2011. Issue. 67. -P.3-19.
12. Kovtunova N. A., Kovtunov V. V., Romanyukin A. E., Ermolina G. M. Grass sorghum productivity depending on meteorological conditions. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East. 2022;23(3):334-342. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.3.334-342>
13. The potential mechanism of longterm conservation tillage effects on maize yield in the black soil of Northeast China / S. Zhang, X. Chen, S. Jia, et al. // Soil and Tillage Research. 2015. 154. 84–90. [http:// dx.doi.org/10.1016/j.still.2015.06.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2015.06.002).
14. Zhusupbekov E.K., Amangaliev B.M., Khidirov A.E., Baitarakova K.J., Rustemova K.U. The influence of soil treatment methods and mineral fertilizers on the yield of safflower cultivated in light chestnut soils of the south-east of Kazastan // Izdenister, natizheler – Research, results. №3 (99) 2023.

***Г.Т. Құныпияева, Р.Қ. Жапаев, Ш.О Бастаубаева, Ж. Оспанбаев, А.С. Майбасова,  
Е.Қ. Жүсіпбеков***

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,  
040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ, Қазақстан  
(E-mail: [kunypiyaeva\\_gulya@mail.ru](mailto:kunypiyaeva_gulya@mail.ru), [r.zhapayev@mail.ru](mailto:r.zhapayev@mail.ru), [sh.bastaubaeva@mail.ru](mailto:sh.bastaubaeva@mail.ru),  
[zhumagali@mail.ru](mailto:zhumagali@mail.ru), [asel\\_08.08@mail.ru](mailto:asel_08.08@mail.ru), [erbol.zhusupbekov@mail.ru](mailto:erbol.zhusupbekov@mail.ru))*

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА ТОПЫРАҚТЫ ӨНДЕУ ТӘСІЛДЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-АГРЕГАТТЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН СУ ӨТКІЗГІШТІГІ

### *Аңдатпа*

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы тәлімі жерлерді игеру және ұтымды пайдалану үшін топырақты өңдеудің екі тәсілі зерттелді: жаздық бидай мен жаздық арпаны өсіру кезінде 22-24 см жырту және нөлдік өңдеу. Зерттеу барысында топырақты нөлдік өңдеу тәсілімен өсіру жаздық бидай мен жаздық арпаның 65-69% егістік қабатының тамаша агрегаттық жай-күйін қалыптастыруға ықпал еткені анықталды. ал су өткізбейтін агрегаттардың құрамы бойынша топырақты нөлдік өңдеу нұсқаларында 19,3-21,8%, бұл топырақ құрылымының су өткізгіштігінің қанағаттанарлықсыздығын куәландырады және олардағы су өткізгіш агрегаттардың құрамын арттыру үшін органикалық тыңайтқыштар енгізу қажет, көпжылдық шөптерді егу, сондай-ақ сидераттарды немесе жабынды дақылдарды пайдаланудың маңызы зор. Топырақты нөлдік өңдеу кезінде топырақтың оңтайлы тығыздығының деңгейін 1,19-1,23 г/см<sup>3</sup> бос, әлсіз тығыздалған күйден 1,32-1,39 г/см<sup>3</sup> тығыздыққа дейін арттыру үрдісі сақталды, әсіресе топырақты нөлдік өңдеу кезінде. Жаздық бидай мен жаздық арпа астығының өнімділігі дақылдарға, оның сортына және топырақты өңдеу тәсілдеріне байланысты 28,4-38,9 ц/га аралығында ауытқыды, жаздық арпа Сымбаттың сорты астықтың жоғары өнімділігін қамтамасыз етті, жаздық бидай 20-22 см жыртқан тәсілде перспективті нөмір, ал топырақты нөлдік өңдеу кезінде барлығы 2,5 және 1,5 ц/га төмен болды. ANOVA-ның екі факторлы талдауы негізінде жаздық бидай мен жаздық арпаның өнімділігін қалыптастыруға арналған сорттардың үлесі зерттеу жылына байланысты болды және 40,9-62,2% аралығында ауытқыды, ал топырақты өңдеу тәсілдерінің үлесі 22,4-32,2% аралығында болды. Дән өнімділігін қалыптастыруға көбінесе зерттелетін дақылдар мен сорттар тәуелді болды, тәуелділік жылдар өткен сайын ұлғая түсті, бұл зерттелетін дақылдардың өсу кезеңдеріндегі метеожағдайларға байланысты болды.

*Түйін сөздер:* нөлдік өңдеу, жаздық арпа, жаздық бидай, өнімділік, топырақ құрылымы

**G. T. Kunyiyayeva, R. K. Zhapayev, Sh. O. Bastaubayeva, Zh. Ospanbaev,  
A. S. Maybasov, E. K. Zhusupbekov.**

Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant growing,  
Almalybak village, Almaty region, Kazakhstan

(E-mail: [kunypiyaeva\\_gulya@mail.ru](mailto:kunypiyaeva_gulya@mail.ru), [r.zhapayev@mail.ru](mailto:r.zhapayev@mail.ru), [sh.bastaubaeva@mail.ru](mailto:sh.bastaubaeva@mail.ru),  
[zhumagali@mail.ru](mailto:zhumagali@mail.ru), [asel\\_08.08@mail.ru](mailto:asel_08.08@mail.ru), [erbol.zhusupbekov@mail.ru](mailto:erbol.zhusupbekov@mail.ru))

## STRUCTURAL AND AGGREGATE COMPOSITION AND WATER PERMEABILITY OF SOILS DEPENDING ON THE METHODS OF TILLAGE IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

For the development and rational use of mountainous areas in the south-east of Kazakhstan, two options for the preparation of only 20-22 CM of clothing and zero processing of the first places and spring barley were studied. In the course of the study, it was found that the use of zero treatments for the formation of the ideal aggregate composition of the arable layer for spring wheat and spring barley was allowed, and the first 19.3-21.8% in terms of the composition of water pipe aggregates

was the most in zero versions, which is due to the incorrect water permeability of the first structures and The tendency to increase the level of optimal density of substances in zero working volumes from a loose, slightly compacted composition of 1.19-1.23 g/cm<sup>3</sup> to a density of 1.32-1.39 g/cm<sup>3</sup>, especially in zero working volumes, has been partially preserved. The yield of spring wheat and spring barley grain is within 28.4-38.9 C/ha for a boiled crop, spring barley of the Simbat Variety, the high yield of spring barley is a promising number when plowing 20-22 CM, and zero processing is only 2.5 and 1.5 c/ha. Based on the two-factor analysis of ANOVA, the share of varieties in the formation of productive grain of spring wheat and spring barley depended on the year of study and was within 40.9-62.2%, and the share of participation in development methods was 22.4-32.2%. The formation of productivity largely depended on the studied crops and varieties, attendance only increased over the years, which depends on the weather conditions during the growing season of the studied crops.

**Key words:** zero tillage, spring barley, spring wheat, yield, soil structure

МРНТИ 68.35.03

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/566>

*Ш.С. Рсалиев\*, Р.А. Урозалиев, Б.А. Айнебекова, С.А. Аширбаева,  
А.К. Абдикадырова, Р.К. Ибадуллаева, Ф.Р. Әбугали*

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, село  
Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан*

*E-mail: [shynbolat63@mail.ru](mailto:shynbolat63@mail.ru); [urazaliev@mail.ru](mailto:urazaliev@mail.ru); [bakyt.alpisbay@gmail.com](mailto:bakyt.alpisbay@gmail.com);  
[ashirbaeva54@mail.ru](mailto:ashirbaeva54@mail.ru); [akbope81.kz@mail.ru](mailto:akbope81.kz@mail.ru); [rakhila.ibadullaeva@mail.ru](mailto:rakhila.ibadullaeva@mail.ru); [g\\_97.02@mail.ru](mailto:g_97.02@mail.ru)*

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

### *Аннотация*

Погодные аномалии последних лет показывают, что в Казахстане повышению устойчивости растений к температурным стрессам следует уделять особое внимание. В статье приведены сведения об изменениях погодно-климатических условий в озимосеющих регионах Казахстана. В Алматинской области за 2021-2023 годы отмечено повышение температуры воздуха во время вегетационного периода на 1,73-2,60 °С по сравнению с среднемноголетними данными. В регионе в течение вегетации растений наблюдается уменьшение количества осадков и выпадение дождей отличается неравномерностью. Описаны основные показатели засухоустойчивости у современных сортов озимой пшеницы и методы их изучения. На основе литературных данных и собственных исследований установлено влияние параметров флагового листа (длина, ширина, площадь), скручивания листьев во время засухи, замедление старения растений «Stay-green», опущенности и воскового налета растений на засухоустойчивость озимой пшеницы. Оценены сорта озимой пшеницы по показателям продуктивности в условиях природной засухи. Отмечено, что в связи с потеплением климата в регионе необходимо продолжить исследования засухоустойчивости озимой пшеницы по признакам кустистость, вегетационный период, высота растений, длина верхнего междоузлия стебля, площадь флагового листа, скручивание листьев, восковой налет, а также по NDVI индексу растений во время засухи.

**Ключевые слова:** озимая пшеница; изменение климата; засуха; показатели засухоустойчивости; скручивание листьев; NDVI индекс; селекция на засухоустойчивость.

### *Введение*