

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СОПРЯЖЕННОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ С УРОЖАЙНОСТЬЮ ЗЕРНА У ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ

Середа Г.А.*, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

sereda.44@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4690-766X>

Середа Т.Г., научный сотрудник, магистр

sereda_t@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3358-6730>

Середа С.Г., научный сотрудник

sergey.sereda.00@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0593-5839>

Убыкина Т.Н., младший научный сотрудник

ubykina77@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-7028-7089>

ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция им А.Ф. Христенко»,
Карагандинская область, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты селекции яровой мягкой пшеницы, определена изменчивость и сопряженность хозяйственно ценных признаков у сортов, созданных на Карагандинской сельскохозяйственной опытной станции Карагандинская 22 – среднеранний сорт, Карагандинская 30, Карагандинская 31, Карагандинская 60 и Карагандинская 70. Между урожайностью зерна и массой 1000 зерен по всем сортам наблюдается устойчивая средняя зависимость, однако, с более высоким значением у Карагандинская 22. Эти данные также дают возможность считать, что при создании раннеспелых сортов более перспективно на ряду с повышением озерненности колоса ($\chi = 0,74 \pm 0,24$), увеличение массы 1000 зерен ($\chi = 0,64 \pm 0,27$). Анализ данных показал, что густота стеблестоя, определяясь потенциальной способностью сорта к кущению, является также его наследственным свойством. Проводя отбор элит по признакам главного колоса (малый коэффициент вариации и высокая корреляционная связь с урожайностью) необходимо стремиться к оптимальному сочетанию признаков продуктивности. Повысить продуктивность главного колоса можно за счет озерненности колоса и крупности зерна. При равенстве отобранных элит по числу зерен предпочтение следует отдавать более крупнозерным формам с хорошим наливом.

Ключевые слова: пшеница, урожайность, структура урожая, коэффициент изменчивость, корреляция, признак, значение.

Введение. В структуре посевных площадей региона преобладает яровая мягкая пшеница, на долю которой приходится около 76,2% всех зерновых культур. При средней урожайности 9–11 ц/га данная культура формирует зерно с повышенным содержанием белка, что определяет её значение как основы для производства сильных пшениц — улучшителей качества зерна. Повышение урожайности и устойчивости зерновых культур требует комплексного подхода, включающего оптимизацию сортовой политики, агротехники и адаптацию к стрессовым факторам среды [1, 2].

Как отмечают исследователи, решающее значение в обеспечении стабильной урожайности принадлежит сорту, рассматриваемому как системе, способной реализовать генетический потенциал растения при изменяющихся внешних условиях [1]. Урожайность яровой мягкой пшеницы представляет собой комплексный количественный признак, зависящий от структуры урожая: числа растений и продуктивных стеблей на единице площади, числа и массы зерен в колосе [3, 4].

По данным [5], продуктивность пшеницы формируется под воздействием множества факторов среды — влаги, температуры, питательного режима, засоления, — вызывающих разнообразие физиологических и морфологических реакций. Эти реакции нередко взаимодействуют, изменения структуру и динамику формирования урожая. Определение степени стабильности хозяйственно-ценных признаков и характера их взаимосвязей имеет

важное значение для повышения эффективности селекционного отбора и выявления закономерностей формирования урожая в зависимости от генотипа и условий среды.

Современные исследования с применением молекулярно-генетических и физиолого-биохимических методов подтверждают, что высокая адаптивность сортов и их стабильность по урожайности определяются взаимодействием комплекса морфологических, физиологических и биохимических признаков на уровне системы «генотип × среда» [6-10].

В 2024-2025 гг. наблюдается тенденция к усилению исследований по устойчивости к засухе, тепловому стрессу и солевому стрессу — важнейших абиотических факторов в аридных и полуаридных зонах, включая Казахстан. Большое внимание уделяется маркерным технологиям, GWAS-анализам, что позволяет быстрее и точнее выявлять кандидаты-гены и локусы, отвечающие за устойчивость и качество зерна. Наряду с генетикой, практический акцент делается на агротехнических приемах (удобрения, нормы посева, сроки сева), которые могут повысить урожайность и качество при неблагоприятных условиях. Региональные испытания показывают, что уже существуют перспективные линии, которые по урожайности и качеству зерна сравнимы или превышают стандарты, что подтверждает потенциальную новизну сортов и материалов [11-14].

Таким образом, анализ литературы показывает, что успешное повышение урожайности и качества яровой мягкой пшеницы в аридных регионах Казахстана возможно только на основе селекции адаптивных сортов, сочетающих высокую продуктивность, устойчивость к абиотическим стрессам и стабильность формирования урожая в условиях изменчивого климата.

Главной проблемой возделывания сортов зерновых культур в Центральном Казахстане является недостаточная засухоустойчивость и пластичность, а также поражаемость болезнями и вредителями, что отрицательно сказывается на урожайности и качестве зерна. В этой связи усилия селекционеров должны быть направлены на создание генотипа сортов не только с повышенной урожайностью, но в первую очередь, на способность накапливать в зерне белка на 1-2% больше, чем у лучших районированных сортов, адаптированных к новым влагообеспеченным технологиям возделывания.

На основе использования новых сортов будет достигнуто повышение урожайности на 2-2,5 ц. с одного гектара, что позволит ежегодно дополнительно собирать по Центральному Казахстану 140-175 тыс. тонн зерна, с дополнительной чистой прибылью 4200-5250 млн. тенге.

Целью наших исследований – определить степень изменчивости каждого признака продуктивности сорта, поскольку их формирование проходит в различных условиях, а также выявить корреляционное соотношение между признаками. Вся работа сводится к одному – за счет полученных закономерностей повысить в дальнейшем продуктивность и устойчивость новых сортов и расширить их пластичность.

Методика исследований. Для характеристики количественной изменчивости структурных элементов нами использовался коэффициент вариации (V). При его определении использовалась методика Б.А. Доспехова [15] согласно которой, если коэффициент не превышает 10%, изменчивость считается незначительной, средний если он выше 10%, но меньше 20%, и значительный более 20%. Установление межсортовых связей хозяйствственно-ценных признаков проводили по этой же методике. В своих исследованиях коэффициент корреляции меньше 0,3 принимали как выражение слабой связи, от 0,3 до 0,7 – средней, а выше 0,7 – сильной (тесной) [16].

Исследования проводились в течении 2014-2023 гг. Объектом исследования сорта яровой мягкой пшеницы своей селекции Карагандинская 70(1992), Карагандинская 22 (2004), созданные в более ранний период и сорта Карагандинская 30, Карагандинская 31 и Карагандинская 60 созданные в более поздний период и допущенные к использованию в Центральном и Северном Казахстане в период , соответственно 2015, 2016, 2017 годах. Экспериментальные посевы были размещены на полях научного отдела Карагандинской

сельскохозяйственной опытной станции. Предшественник – пар. Учетная площадь делянок 25м² в четырех повторениях. Норма высея 2,5 млн всхожих семян на гектар. Структура урожая определялась по 25 растениям с корнями на двух смежных повторности. Статистическая обработка данных по методике полевого опыта[2].

Погодные условия в годы исследований были различными по выпадению и температурному режиму. Из 10 представленных лет по погодным условиям достаточное увлажнение отмечается за 3 года: 2018 (ГТК-1,36), 2016 (ГТК-1,27), 2015 (1,08) ниже единицы что означает недостаточную увлажненность отмечается три года 2014 (ГТК-0,69), 2019 (ГТК-0,95), 2020 (ГТК-0,92), 2023 (ГТК-0,79). Недостаток или сухость климата в 2017 году (ГТК-0,52), 2021 (ГТК-0,53), 2022 (ГТК-0,57).

Результаты исследования: Результаты наших исследований показали, что характер изменчивости одних и тех же признаков у сорта яровой мягкой пшеницы оказался сходным и не выходил за рамки общих закономерностей (табл.1).

Таблица 1 – Варьирование урожайности зерна и элементов ее структуры у сортов яровой мягкой пшеницы (конкурсное испытание, 2023-2025 г.г.)

Признаки	Коэффициенты вариации по сортам			
	Караган-динская 22	Караган-динская 30	Караган-динская 31	Караган-динская 70
Урожайность зерна, т/га	45,8	45,1	46,8	41,7
Масса зерна с растения, г	36,3	44,8	45,0	43,4
Масса зерна с главного колоса, г	23,4	24,6	29,1	26,5
Число зерен в колосе, шт	19,0	21,8	29,1	28,0
Масса 1000 зерен, г	12,7	10,5	12,6	13,0
Длина колоса, см	10,0	14,3	19,7	15,3
Число колосков в колосе, шт	13,5	14,4	16,6	12,7
Продуктивная кустистость	27,9	35,3	30,8	32,3
Число продуктивных колосьев на 1м ² , шт	34,6	33,4	29,9	32,7
Число растений на 1м ² , шт	13,7	12,8	10,1	18,2
Выживаемость, %	14,4	9,0	6,8	6,2

Таким образом, коэффициенты вариации характеризуются относительно большим постоянством и пределы колебаний специфичны для отдельных признаков. Наиболее стабильными элементами структуры урожая представленных сортов являются масса 1000 зерен, выживаемость, длина и число колосков в колосе. Наиболее изменчивой величиной у сортов яровой мягкой пшеницы в опытах была урожайность, а среди ее элементов структуры – масса зерна в растения, продуктивная кустистость, число продуктивных колосьев на 1 м², масса зерна с главного колоса. Довольно сильная изменчивость присуща также признаку – число зерен с главного колоса ($V = 19.0\text{-}29.1\%$). Судя по результатам полученных исследований роль признаков в формировании урожая различна. Слабо варьирующие признаки обусловлены больше сортовыми особенностями, а сильно варьирующие в значительной степени зависят от внешних условий. Коэффициент вариации для сорта разной скороспелости находится в обратной зависимости от благоприятно складывающихся климатических условий. Так более скороспелые сорта Карагандинская 22 и Карагандинская 30 имели более низкие коэффициенты вариации элементов продуктивности главного колоса, чем среднепоздние сорта Карагандинская 31 и Карагандинская 70. У среднепоздних сортов, имеющих более растянутый период всходы – колошение, сильнее варьирует количество зерен в колосе, так как складывающиеся условия более продолжительное время воздействуют на этот признак. Наоборот, по массе 1000 зерен сортовые различия незначительны. Это связано с тем, что масса 1000 зерен в большей мере определяется

наследственными особенностями сорта.

Уровень изменчивости определяется генетическими факторами и в случае, когда складываются экстремальные условия, система, обеспечивающая стабильность варьирования признака и популяции, расстраивается и величина коэффициентов вариации признаков резко меняется (Васько В.Т., 1975). Поэтому более высокие урожаи обеспечиваются в основном сильно варьирующими признаками, на проявление которых значительное влияние оказывают экологические факторы. Однако, эти признаки труднее улучшить селекционным путем, нежели признаки, обладающие большей стабильностью по годам (Шмальц Х., 1975). В этой связи слабо варьирующие признаки – более надежные компоненты урожайности в селекционной работе.

А так как масса зерна с колоса ($V = 23,4\text{-}29,1\%$) варьирует значительно меньше, чем масса зерна с растения ($V = 36,3\text{-}45,0\%$), то эти данные могут служить теоретическим обоснованием для проведения отбора при создании новых сортов, по продуктивности главного колоса. Подтверждением этих выводов являются данные, полученные при анализе корреляционных связей урожайности с ее структурными элементами.

Таблица 2 – Корреляционная связь урожайности зерна с ее элементами у яровой мягкой пшеницы (конкурсное испытание, 2023-2025 г.г.)

Признаки корреляции с урожайностью	Коэффициент корреляции по сортам			
	Карагандинская 22	Карагандинская 30	Карагандинская 31	Карагандинская 70
Масса зерна с растения, г	$0,94 \pm 0,11$	$0,92 \pm 0,12$	$0,88 \pm 0,14$	$0,91 \pm 0,12$
Масса зерна с колоса, г	$0,73 \pm 0,24$	$0,66 \pm 0,22$	$0,71 \pm 0,19$	$0,58 \pm 0,24$
Число зерен в колосе, шт	$0,74 \pm 0,24$	$0,72 \pm 0,20$	$0,65 \pm 0,22$	$0,69 \pm 0,21$
Число колосков в колосе, шт	$0,70 \pm 0,25$	$0,54 \pm 0,24$	$0,68 \pm 0,21$	$0,69 \pm 0,21$
Масса 1000 зерен, г	$0,64 \pm 0,27$	$0,43 \pm 0,26$	$0,49 \pm 0,25$	$0,42 \pm 0,26$
Длина колоса, см	$0,68 \pm 0,26$	$0,60 \pm 0,24$	$0,64 \pm 0,22$	$0,56 \pm 0,24$
Продуктивная кустистость	$0,52 \pm 0,30$	$0,69 \pm 0,21$	$0,20 \pm 0,28$	$0,60 \pm 0,23$
Число продуктивных стеблей на 1м^2 , шт	$0,28 \pm 0,34$	$0,23 \pm 0,28$	$0,49 \pm 0,25$	$0,30 \pm 0,27$
Количество растений на 1м^2 , шт	$-0,33 \pm 0,33$	$-0,33 \pm 0,26$	$-0,15 \pm 0,26$	$-0,73 \pm 0,20$
Выживаемость, %	$0,31 \pm 0,34$	$0,03 \pm 0,32$	$0,01 \pm 0,32$	$0,01 \pm 0,32$
на 5% уровне значимы: $\chi >= 0,54$				

Как видно из данных таблицы 2, урожайность зерна находится в тесной корреляционной зависимости с массы зерна с растения. По остальным признакам обнаружены довольно четкие сортовые различия. У среднераннего сорта Карагандинская 22 сильная сопряженность урожайности зерна наблюдается также с массой зерна с главного колоса, озерненностью и количеством в нем колосков. Урожайность среднеспелого сорта Карагандинская 30 находится в тесной связи еще и с озерненностью колоса, а у среднепозднего Карагандинская 70 с вышеизложенными признаками находится на уровне средней зависимости, приближаясь по озерненности к числу колосков в колосе к сильной. Между урожайностью зерна и массой 1000 зерен по всем сортам наблюдается устойчивая средняя зависимость, однако, с более высоким значением у Карагандинская 22. Эти данные также дают возможность считать, что при создании раннеспелых сортов более перспективно на ряду с повышением озерненности колоса ($\chi = 0,74 \pm 0,24$), увеличение массы 1000 зерен ($\chi = 0,64 \pm 0,27$).

В связи с тем, что озерненность и масса 1000 зерен являются главными структурными элементами массы зерна с колоса, поэтому для выбора направлений селекции важно определить значение каждого из этих признаков при формировании его продуктивности. Значение этого вопроса для селекции зерновых обусловлено еще и тем, что осуществляют

различные подходы к решению этой проблемы.

В наших исследованиях (табл. 3) продуктивность колоса в первую очередь зависела от количества зерен и в меньшей степени от массы 1000 зерен. Более четкие различия по величине коэффициента корреляции признака массу 1000 зерен указывают, что этот структурный элемент в значительной степени определяется особенностями сорта (Ведров, 1982).

Таблица 3 – Корреляционная связь между признаками главного колоса и его продуктивностью (конкурсное испытание, 2023-2025 г.г.)

Сорт	Коррелирующие признаки с массой зерна с колоса	
	Число зерен в колосе	Масса 1000 зерен
Карагандинская 22	0,89±0,16	0,60±0,22
Карагандинская 30	0,89±0,13	0,59±0,23
Карагандинская 31	0,86±0,15	0,33±0,27
Карагандинская 70	0,88±0,14	0,52±0,25
на 5% уровне значимы: ч>=0,59		

Между количеством зерен в колосе и массой 1000 зерен (табл. 4) корреляционная связь находится в пределах от средней положительной у сорта Карагандинская 30 по слабой отрицательной у сорта Кзыл-бас, что свидетельствует о возможности отбора одновременно по этим показателям, а также увеличением любого из них можно повысить урожайность зерна.

Таблица 4 – Корреляционная зависимость между озерненностью колоса и крупностью зерна (конкурсное испытание 2023-2025 г.г.)

Сорт	Коэффициент корреляции, ч±ч
Карагандинская 22	+0,23±0,34
Карагандинская 30	+0,37±0,27
Карагандинская 31	-0,10±0,29
Карагандинская 70	+0,23±0,28
на 5% уровне значимы: ч>=0,59	

Одним из важных элементов, определяющих размер урожайности яровой пшеницы, является число продуктивных стеблей на единице площади. В условиях Центрального Казахстана этот показатель находится в средней положительной зависимости с урожайностью зерна. Формирование продуктивного стеблестоя в наших исследованиях в значительной степени зависело от количества осадков, выпавших за период всходы-колошение. За последние 10 лет максимальная урожайность стандартного сорта Карагандинская 30,4 т/га получена в 2018 г. при густоте 474 продуктивных стеблей на квадратном метре. За период всходы – колошение выпало 113,7мм осадков. В резко засушливом 2017 г. при густоте 201 стебель на единице площади получена урожайность всего 4,5 т/га. За период всходы колошение выпало 17,8 мм осадков.

Продуктивный стеблестой яровой пшеницы определяется нормой высеява, устанавливаемой опытным путем для конкретной зоны, полевой всхожестью семян, сохранностью растений к уборке и продуктивной кустистостью.

В формировании полноценных побегов кущения в местных условиях важную роль играют сортовые особенности, а также и условия произрастания. Так, в наших исследованиях коэффициент корреляции между урожайностью и продуктивной кустистостью у сорта Карагандинская 31 равнялся ч =0,20±0,28, а у сорта Карагандинская 30 поднялся до уровня тесной зависимости (ч =0,69±0,21).

В неблагоприятные по увлажнению годы яровая пшеница в местных условиях почти не куститься (0,95-1,2), т.е. боковые побеги или вообще не образуются или доля их участия в формировании продуктивности не превышает 3,3%. Однако в более благоприятные годы доля участия боковых колосьев в формировании урожайности доходит по сортам до 50,3-61,4%.

Следовательно, в местных условиях кущение играет роль автоматического регулятора густоты стеблестоя. В засушливые годы боковые стебли, если и образуются, то быстро отмирают, а во влажные годы кущение компенсирует низкие нормы высева и дает прибавку в урожае.

Таким образом, повышенная потенциальная продуктивная кустистость у новых сортов сможет обеспечить более высокую и устойчивую урожайность в различные по климатическим условиям годы. Новые сорта в условиях раннелетней засухи должны формировать по одному с максимальной продуктивностью главного колоса. В благоприятные годы продуктивная кустистость должна формироваться в пределах двух стеблей, но с синхронным их развитием. При полевой оценке сортов, особенно на первых этапах селекционного процесса, особое внимание следует обращать на ярусность побегов. Линии с признаками многоярусности подлежат браковке. Эти критерии использовались нами при создании сорта Карагандинская 60 (табл. 5).

Данные таблицы 5 показывают, что Карагандинская 30 кустится сильнее нового сорта. Однако у Карагандинская 60 в меньшей степени наблюдается дифференциация между главными и боковыми побегами, а также выше у нее сохранность растений и уборке. Поэтому у нового сорта выше густота продуктивного стеблестоя перед уборкой.

Таблица 5 – Густота продуктивного стеблестоя у сорта Карагандинская 60 (конкурсное испытание)

Показатель	Карагандинская 30					Карагандинская 60					
	2018	2019	2020	2021	в сп	2018	2019	2020	2021	в сп.	откл. от стан
Кустистость, общая	2,6	2,5	1,8	1,9	2,2	1,9	2,3	2,1	1,5	1,9	-0,3
Кустистость, продуктивная	2,2	2,3	1,8	1,7	2,0	1,9	2,3	2,1	1,4	1,9	-0,1
Выживаемость, %	80	98	89	90	89	82	98	99	93	93	+0,4
Число продуктивных стеблей при уборке	474	523	362	264	407	471	526	435	297	432	+25,0

Выводы: Представленные данные показывают, что густота стеблестоя, формирующаяся в течение вегетационного периода, определяется не только агротехническими условиями, но и наследственным потенциалом сорта к кустистости. Этот параметр тесно связан с адаптивностью растений, устойчивостью к абиотическим стрессам и общей продуктивностью культуры. Поэтому при селекционной оценке густота стеблестоя рассматривается как важный критерий отбора высокоурожайных сортов. При отборе элитных растений особое внимание следует уделять признакам главного колоса, характеризующимся низким коэффициентом вариации и высокой корреляцией с урожайностью. Оптимальное сочетание элементов структуры урожая – числа зерен в колосе и массы 1000 зерен позволяет повысить продуктивность сорта. Повышение продуктивности главного колоса достигается как за счет увеличения озерненности, так и за счет формирования более крупного и полного зерна. При одинаковых показателях по количеству зерен упор нужно делать на выполненные крупнозерные генотипы, являющийся ключевым

параметром высококачественного урожая.

Финансирование. Данная статья выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе 267 BR24892821 "Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана" 2024-2026 гг.

Литература:

- [1] Гончаров, Н.П., Гончаров П.Л. Селекция и семеноводство зерновых культур. – М.: Колос, 2005.
- [2] Кузьмин, В.П. Морфофизиологические основы продуктивности пшеницы. – М.: Агропромиздат, 1970.
- [3] Кузьмин, В.П. Селекция яровой пшеницы на засухоустойчивость // Повышение засухоустойчивости зерновых культур. – М.: Колос, 1970. – С. 6-17.
- [4] Ремесло, В.Н. Зерновое растение и урожай. – Киев: Урожай, 1976.
- [5] Дорофеев, В.Ф. и др. Пшеница: биология, морфология, классификация, использование. – Наука, 1976.
- [6] Zhang, X., et al. Genotype–environment interactions and yield stability of spring wheat under arid conditions. Field Crops Research, 2021. – 267, 108165.
- [7] Shiferaw, B., et al. Genetic improvement and adaptation of wheat to climate change. Agronomy, 2023. – 13(2), 312.
- [8] Сурин, Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес) Красноярск, научно-исслед. ин-т сел. х-во. – Новосибирск, 2011. – 708 с
- [9] Кузьмин, В.П. Селекция яровой пшеницы на засухоустойчивость //. Повышение засухоустойчивости зерновых культур. – М.; Колос, 1970. – С. 6-17.
- [10] Ремесло, В.Н. Мироновские пшеницы. – М.: Колос, 1976. – 336 с.
- [11] Васько, В.Т. Теоретические предпосылки отбора продуктивных гибридов и семей озимой ржи// Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 275-281
- [12] Savin, T., Turuspekov Y., Amalova A., Anuarbek S., Babkenov A., Chudinov V., Morgounov A. (2025). Spring Wheat Breeding in Northern Kazakhstan: Drivers of Diversity and Performance. Crops, 5(5), 63. <https://doi.org/10.3390/crops5050063>
- [13] Amantaev, B.O., Kipshakbayeva G. A., Meysam Z., Kulzhabayev E. M., Kashkarov A. A., Lushchak P.V., Karimova A. M. (2025). Complex agrotechnological measures to increase the yield and drought resistance of spring soft wheat varieties. Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University: Multidisciplinary, 2(125), Article 1844. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2025.2\(125\).1844](https://doi.org/10.51452/kazatu.2025.2(125).1844) bulletinofscience.kazatu.edu.kz
- [14] Amantaev, B.O. S., Kipshakbayeva G. A., Kulzhabayev E. M., Lushchak P. V. (2023). The influence of agrotechnical factors on the yield of spring soft wheat varieties in the conditions of Central Kazakhstan. Bulletin of Science of S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, 4(119), Article 1582. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.4\(119\).1582](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.4(119).1582) bulletinofscience.kazatu.edu.kz
- [15] “Exploring genomic loci and candidate genes associated with drought tolerance indices in spring wheat evaluated under two levels of drought” (2025). BMC Plant Biology, 25, 408. <https://doi.org/10.1186/s12870-025-06413-0>
- [16] Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
- [17] Ведров, И.Г. Корреляция признаков в селекции яровой пшеницы/Селекция и семеноводство, 1982. – №3. – С.10-11.

References:

- [1] Goncharov, N.P., Goncharov P.L. Selekcija i semenovodstvo zernovyh kul'tur. – M.: Kolos, 2005. [in Russian]
- [2] Kuz'min, V.P. Morfofiziologicheskie osnovy produktivnosti pshenicy. –M.: Agropromizdat,

1970. [in Russian]

- [3] **Kuz'min, V.P.** Selekcija jarovoj pshenicy na zasuhoustojchivost' // Povyshenie zasuhoustojchivosti zernovyh kul'tur. – M.: Kolos, 1970. – S. 6-17. [in Russian]
- [4] **Remeslo, V.N.** Zernovoe rastenie i urozhaj. Kiev: Urozhaj, 1976.
- [5] **Dorofeev, V.F.** i dr. Pshenica: biologija, morfologija, klassifikacija, ispol'zovanie: Nauka, 1976. [in Russian]
- [6] **Zhang, X.**, et al. Genotype–environment interactions and yield stability of spring wheat under arid conditions. Field Crops Research, 2021. – 267, 108165.
- [7] **Shiferaw, B.**, et al. Genetic improvement and adaptation of wheat to climate change. Agronomy, 2023. – 13(2), 312.
- [8] **Surin, N.A.** Adaptivnyj potencial sortov zernovyh kul'tur sibirskoj selekcii i puti ego sovershenstvovanija (pshenica, jachmen', oves) Krasnojarsk, nauchno-issled. in-t sel. h-vo. – Novosibirsk, 2011. – 708s. [in Russian]
- [9] **Kuz'min, V.P.** Selekcija jarovoj pshenicy na zasuhoustojchivost' // Povyshenie zasuhoustojchivosti zernovyh kul'tur. – M.: Kolos, 1970. – S. 6-17. [in Russian]
- [10] **Remeslo, V.N.** Mironovskie pshenicy. – M.: Kolos, 1976. – 336 s. [in Russian]
- [11] **Vas'ko, V.T.** Teoreticheskie predposylki otbora produktivnyh gibridov i semej ozimoj rzhi// Fiziologo-geneticheskie osnovy povyshenija produktivnosti zernovyh kul'tur. – M.: Kolos, 1975. – S. 275-281. [in Russian]
- [12] **Savin, T.**, Turuspekov Y., Amalova A., Anuarbek S., Babkenov A., Chudinov V., Morgounov A. (2025). Spring Wheat Breeding in Northern Kazakhstan: Drivers of Diversity and Performance. Crops, 5(5), 63. <https://doi.org/10.3390/crops5050063>
- [13] **Amantaev, B.O.**, Kipshakbayeva G. A., Meysam Z., Kulzhabayev E. M., Kashkarov A. A., Lushchak P.V., Karimova A. M. (2025). Complex agrotechnological measures to increase the yield and drought resistance of spring soft wheat varieties. Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University: Multidisciplinary, 2(125), Article 1844. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2025.2\(125\).1844](https://doi.org/10.51452/kazatu.2025.2(125).1844) bulletinofscience.kazatu.edu.kz
- [14] **Amantaev, B.O.** S., Kipshakbayeva G. A., Kulzhabayev E. M., Lushchak P. V. (2023). The influence of agrotechnical factors on the yield of spring soft wheat varieties in the conditions of Central Kazakhstan. Bulletin of Science of S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, 4(119), Article 1582. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.4\(119\).1582](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.4(119).1582) bulletinofscience.kazatu.edu.kz
- [15] “Exploring genomic loci and candidate genes associated with drought tolerance indices in spring wheat evaluated under two levels of drought” (2025). BMC Plant Biology, 25, 408. <https://doi.org/10.1186/s12870-025-06413-0>
- [16] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta/B.A. Dospehov. – M.: Kolos, 1985. – 351 s. [in Russian]
- [17] **Vedrov, I.G.** Korreljacijia priznakov v selekcii jarovoj pshenicy/Selekcija i semenovodstvo, 1982. – №3. – S.10-11. [in Russian]

ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖАЗДЫҚ ЖҮМСАҚ БИДАЙДАҒЫ АСТЫҚ ӨНІМДІЛІГІМЕН ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ ЖӘНЕ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ

Середа Г. А.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер

Середа Т.Г., магистр, ғылыми қызметкер

Середа С.Г., ғылыми қызметкер

Убикина Т.Н., кіші ғылыми қызметкер

"A.Ф. Христенко атындағы Караганды ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, Караганды облысы, Қазақстан

Андатпа. Мақалада жұмсақ жаздық бидайдың селекция нәтижелері беріліп, Караганды ауыл

шаруашылығы тәжірибе станциясында шығарылған сорттардың шаруашылыққа құнды белгілерінің өзгергіштігі мен өзара байланысы анықталған. Қарағанды 22, Қарағанды 30, Қарағанды 31, Қарағанды 60 және Қарағанды 70. Барлық сорттар бойынша дән өнімділігі мен 1000 дән массасы арасында тұрақты орташа тәуелділік байқалады, алайда бұл көрсеткіш Қарағанды 22 сортында жоғарырақ. Бұл деректер сондай-ақ ерте пісегейтін сорттар шығаруда масақтың деңгейін ($\chi = 0,74 \pm 0,24$) арттырумен қатар, 1000 дән массасын ($\chi = 0,64 \pm 0,27$) ұлғайту перспективалы екенін көрсетеді. Мәліметтерді талдау көрсеткендегі, сабактың қалындығы, сорттың бұтақтану қабілетіне байланысты айқындалатын, сонымен бірге оның тұқым қуалайтын қасиеті екенін көрсетті. Негізгі масақ белгілері бойынша (өзгергіштік коэффициентінің төмен болуы және өнімділікпен жоғары корреляциялық байланыс) элиталарды іріктеу кезінде өнімділік белгілерінің онтайлы үйлесіміне ұмтылу қажет. Негізгі масақтың өнімділігін масақтың деңгейін және дәннің ірілігін арттыру арқылы көбейтуге болады. Дәндер саны бірдей элиталар ішінде жақсы толысқан, ірі дәнді формаларға басымдық беру керек.

Тірек сөздер: бидай, өнімділік, дақыл құрылымы, өзгергіштік коэффициенті, корреляция, белгі, мағына.

VARIABILITY AND CORRELATION OF ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS WITH GRAIN YIELD IN SPRING SOFT WHEAT IN CENTRAL KAZAKHSTAN

Sereda G.A.*¹, leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences

Sereda T.G., is a researcher, master's degree

Sereda S.G., Research Associate

Ubykina T.N., is a junior researcher

LLP «A.F. Khristenko Karaganda Agricultural Experimental Station», Karaganda region, Kazakhstan

Annotation. The article presents the results of spring soft wheat breeding, determines the variability and association of economically valuable traits in varieties developed at the Karaganda Agricultural Experimental Station: Karaganda 22, Karaganda 30, Karaganda 31, Karaganda 60 and Karaganda 70. A stable average relationship is observed between grain yield and thousand-grain weight for all varieties, however, with a higher value for Karaganda 22. These data also suggest that when creating early-ripening varieties, an increase in 1000-grain weight ($h = 0.64 \pm 0.27$) along with an increase in the grain content of the ear is more promising. Data analysis revealed that stem density, determined by a variety's potential for tillering, is also a hereditary trait. When selecting elite varieties based on main spike traits (low coefficient of variation and high correlation with yield), it is necessary to strive for an optimal combination of productivity traits. Main spike productivity can be increased by increasing the number of grains in the spike and grain size. If the selected elite varieties are equal in grain number, preference should be given to larger-grained varieties with good filling.

Keywords: wheat, yield, crop structure, coefficient of variability, correlation, trait, value.