

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ, ИЗМЕНЧИВОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ТОО «КАРАБАЛЫКСКАЯ СХОС»

Бодрая М.Ю., магистр, старший научный сотрудник,
m.bodraya95@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-8826-5758>

Чудинов В.А., заместитель председателя правления
по научной работе,
<https://orcid.org/0000-0001-6740-8383>

Бодрый К.В., аспирант, заведующий лабораторией,
bkv938@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6271-1113>

Волкова Г.О., ученый секретарь,
rgkp.karabalyk@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2283-3963>

*ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция»,
Костанайская обл., Карабалыкский район, с. Научное, Казахстан*

Аннотация. Ведущей зерновой культурой Казахстана остаётся яровая мягкая пшеница, занимающая значительную часть посевных площадей страны. В условиях климатической нестабильности урожайность культуры характеризуется высокой изменчивостью, что требует отбора генотипов с высокой продуктивностью и устойчивостью к абиотическим стрессам. В этой связи актуальной задачей является изучение перспективных селекционных линий и сравнение их с зарегистрированными сортами.

Цель исследования - сравнительная оценка урожайности сортов и новых линий яровой мягкой пшеницы в условиях резко континентального климата Северного Казахстана и выделении наиболее перспективных генотипов.

Объектами работы явились шесть сортов, включённых в Государственный реестр РК (Казахстанская раннеспелая, Ламис, Фантазия, Августина, Айна и Краюшка), а также новые селекционные линии, находящиеся на этапе конкурсного испытания в ТОО «Карабалыкская СХОС». Оценка проводилась по данным урожайности за 2023-2025 гг. Используются средняя урожайность, размах и коэффициент вариации, а также параметры адаптивности и стабильности по методике Эберхарта-Рассела. Среди сортов наибольшую стабильность продемонстрировали Краюшка, Августина и Айна. Среди линий наиболее перспективными оказались Лютесценс 4, Лютесценс 58 и Лютесценс 37, отличавшиеся сочетанием высокой урожайности и низкой изменчивости. Ряд образцов (Эритроспермум 39, Лютесценс 34) проявили широкую адаптивность, тогда как линии интенсивного типа зависели от благоприятных условий. Результаты позволяют выделить устойчивые и продуктивные генотипы для дальнейшей селекционной работы, и рекомендованы для передачи в государственное сортоиспытание.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, урожайность, изменчивость, экологическая пластичность, стабильность

Введение. Яровая мягкая пшеница остаётся ведущей зерновой культурой Казахстана. Несмотря на диверсификацию сельскохозяйственного производства, её посевная площадь составляет около 13 млн га [1]. Вместе с тем климатические изменения и снижение стабильности агроэкосистем обуславливают высокую изменчивость урожайности культуры. Согласно прогнозам, в перспективе ожидается её снижение вследствие уменьшения влагообеспеченности, повышения температур и увеличения частоты засух [2].

В связи с этим в современных селекционных программах особое внимание

уделяется созданию сортов, сочетающих высокий потенциал урожайности и устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Для Северного Казахстана данная задача особенно актуальна, поскольку продуктивность яровой пшеницы в значительной степени определяется гидротермическими условиями вегетационного периода. Поэтому особую ценность представляют генотипы, способные формировать стабильный урожай в контрастных погодных условиях [3].

Одним из ключевых направлений современной селекции является изучение взаимодействия «генотип – среда» ($G \times E$), поскольку реакция сортов на изменение условий выращивания может существенно различаться. В связи с этим при оценке селекционного материала важное значение имеют не только показатели урожайности, но и параметры экологической пластичности и стабильности, позволяющие объективно оценить адаптивный потенциал генотипов [4, 5].

Для оценки адаптивности сортов и линий широко используется методика S. A. Eberhart и W. A. Russell, основанная на расчёте коэффициента регрессии (b_i) и дисперсии отклонений от линии регрессии ($S^2 d_i$) [6]. Данный подход позволяет оценить отзывчивость генотипов на изменение условий среды и широко применяется при изучении зерновых культур, в том числе яровой мягкой пшеницы [7–9]. В современных условиях особое значение приобретает оценка продуктивности и адаптивного потенциала селекционного материала, поскольку эффективность селекции определяется не только уровнем урожайности, но и способностью генотипов сохранять продуктивность в изменяющихся условиях среды [10].

Исследования, проведённые в Северном Казахстане, Сибири и сопредельных регионах, показывают, что в условиях резко континентального климата особую ценность представляют генотипы, сочетающие высокую продуктивность и устойчивость к колебаниям погодных условий [5]. По данным ряда авторов, экологическая стабильность урожайности является одним из основных критериев отбора селекционного материала при создании новых сортов яровой мягкой пшеницы для степных зон [3, 4, 7].

Перспективные селекционные линии после завершения конкурсного испытания могут быть переданы в систему Государственного сортоиспытания Республики Казахстан [11]. В связи с этим представляет интерес сравнительная оценка зарегистрированных сортов и новых селекционных линий яровой мягкой пшеницы ТОО «Карабалыкская СХОС», находящихся на этапе конкурсного испытания [12].

Предметом исследования послужили показатели урожайности, уровень изменчивости и адаптивность генотипов по методике Eberhart S. A. и Russell W. A. [6].

Цель исследования – провести сравнительную оценку урожайности сортов и новых линий яровой пшеницы в контрастных погодных условиях и выделить перспективные генотипы с высокой стабильностью и адаптивностью.

Задачи исследования:

1. Собрать и проанализировать данные урожайности изучаемых образцов за три года.
2. Рассчитать показатели изменчивости урожайности (размах вариации и коэффициент вариации).
3. Оценить экологическую пластичность и стабильность по методике Эберхарта–Рассела.
4. Сравнить линии и сорта-стандарты, выделить перспективные образцы для дальнейших селекционных испытаний.

Материалы и методы исследования. Объектами проведенных исследований являются зарегистрированные сорта и новые линии яровой мягкой пшеницы селекции ТОО «Карабалыкская СХОС».

В качестве стандартов использовали шесть сортов яровой мягкой пшеницы, включённых в Государственный реестр селекционных достижений Республики Казахстан: Казахстанская раннеспелая, Ламис, Фантазия, Августина, Айна и Краюшка [12]. Одновременно изучались новые селекционные линии яровой пшеницы, находящиеся на этапе конкурсного испытания.

Полевые испытания проводились в 2023–2025 гг. на опытных делянках площадью 10 м². Предшественник – чистый пар. Опыт закладывался в трёхкратной повторности. Почвы опытного участка представлены обыкновенными чернозёмами. Посев проводили в оптимальные для зоны сроки — 20 мая, селекционной сеялкой СКС-6-10. Норма высева составляла 4 млн всхожих зерен на 1 га. Агрофон опыта — чистый пар без внесения минеральных удобрений. В течение вегетационного периода дополнительные агротехнические обработки и внесение удобрений не проводились, что позволило оценить реакцию сортов и линий преимущественно на естественные условия среды. Учёт урожайности осуществлялся в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания [11]. Так как формирование урожайности яровой пшеницы в значительной степени зависит от погодных условий, был проведён анализ температуры и влагообеспеченности в годы исследований; данные представлены в таблице 1. [13]

Условия вегетационных периодов 2023–2025 гг. существенно различались как по температурному режиму, так и по количеству осадков.

В 2023 году средняя температура за вегетационный период составила +20,2 °С, что на 2,1 °С выше средней многолетней нормы (+18,1 °С). При этом количество осадков было близким к норме – 190,2 мм против 182,6 мм. Такие условия характеризовались как относительно тёплые и умеренно засушливые, что способствовало формированию высокого урожая.

В 2024 году условия были резко контрастными. Средняя температура за вегетационный период оказалась ниже нормы (+18,1 °С), однако количество осадков достигло 351,3 мм, что почти в два раза превысило среднемноголетний уровень (182,6 мм). Это указывает на переувлажнение, особенно в мае (102,9 мм против 31,4 мм в норме), что могло негативно сказаться на развитии растений и привести к снижению урожайности.

Таблица 1 – Метеорологические условия за 2023 – 2025 годы

Месяцы	Температура, °С				Осадки, мм				ГТК		
	2023	2024	2025	ср. мн.	2023	2024	2025	ср. мн.	2023	2024	2025
Май	+16,6	+8,9	+16,1	+13,9	10,3	102,9	92,9	31,4	0,2	3,7	1,9
Июнь	+19,9	+22,8	+21,6	+19,3	39,3	65,3	49,5	45,5	0,7	1,0	0,8
Июль	+25,2	+22,5	+21,4	+20,7	23,2	125,8	28,5	66,2	0,3	1,8	0,4
Август	+19,0	+18,2	+20,1	+18,5	117,4	57,3	41,4	39,7	2,0	1,0	0,7
За вегет. период	+20,2	+18,1	+19,8	+18,1	190,2	351,3	212,3	182,6			

В 2025 году условия вновь были благоприятными для роста пшеницы: температура за вегетацию составила +19,8 °С, что на 1,7 °С выше нормы, а количество осадков - 212,3 мм, несколько выше среднемноголетнего значения. При этом распределение осадков было более равномерным по месяцам по сравнению с 2024 годом.

В целом, 2023 год можно охарактеризовать как тёплый и умеренно сухой, 2024 – как прохладный и переувлажнённый, а 2025 – как благоприятный по сочетанию температуры и влагообеспеченности.

Значения ГТК подтвердили существенные различия условий увлажнения по годам исследований: 2023 год был преимущественно засушливым, 2024 — избыточно увлажнённым, а 2025 характеризовался более благоприятным гидротермическим режимом для формирования урожая. Такая контрастность условий позволила провести объективную оценку адаптивности сортов и новых селекционных линий [5].

Для их объективной оценки использовали комплекс статистических методов: среднюю урожайность, размах вариации, коэффициент вариации, а также параметры экологической пластичности и стабильности по методике А. Eberhart и W. A. Russell.

В ходе анализа рассчитывались следующие показатели:

Средняя урожайность (ц/га) – определялась как для каждого года отдельно, так и в среднем за три года испытаний; Размах вариации (R) – разница между максимальным и минимальным значением урожайности за годы испытаний; Коэффициент вариации (CV, %) – показатель изменчивости урожайности, рассчитанный по методике Б. А. Доспехова (1985) [14].

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100 \quad (1)$$

где, σ – стандартное отклонение, \bar{X} – среднее значение урожайности.

Далее была проведена оценка пластичности и стабильности в соответствии с методикой Eberhart S. A. и Russell W. A. [6]

Коэффициент регрессии:

$$b_i = \frac{\sum Y_{ij} \cdot I_j}{\sum I_j^2} \quad (2)$$

где, $\sum Y_{ij} \cdot I_j$ – сумма произведения урожайности определенного сорта за определенный год на соответствующую величину индекса условий среды; $\sum I_j^2$ – сумма квадратов индексов условий среды.

Индекс условий среды определяли как отклонение средней урожайности всех генотипов в конкретном году от общей средней урожайности за весь период исследований.

$$I_j = Y_j - \bar{Y}, \quad (3)$$

где, Y_j – средняя урожайность по всем сортам в j-м году, \bar{Y} – средняя урожайность по всем сортам и годам.

Для оценки стабильности сорта был использован показатель дисперсии по методике S. A. Eberhart и W. A. Russell. Для проведения данной оценки необходимо было рассчитать теоретическую урожайность сортов и вычислить отклонение фактической урожайности сорта от теоретической.

Дисперсия отклонений от линии регрессии (S^2_{di}):

$$S_{di}^2 = \frac{\sum o_{ij}^2}{(n - 2)}, \quad (4)$$

где o_{ij} – отклонение фактической урожайности сорта от теоретической, n - число лет испытаний.

Таким образом, использование различных методов обеспечило комплексную характеристику изучаемых сортов и линий яровой пшеницы по продуктивности,

адаптивности и изменчивости в условиях резко континентального климата Северного Казахстана (ТОО «Карабалыкская СХОС»).

Результаты и обсуждение. В ходе исследований основным показателем, на который опирались при дальнейших расчетах, являлась урожайность. На рисунке 1 представлены данные об изменении урожайности изучаемых сортов и линий в течение трёх лет наблюдений. Согласно полученным результатам, 2023 год оказался наиболее благоприятным: урожайность в этот период превышала показатели других лет практически у всех образцов.

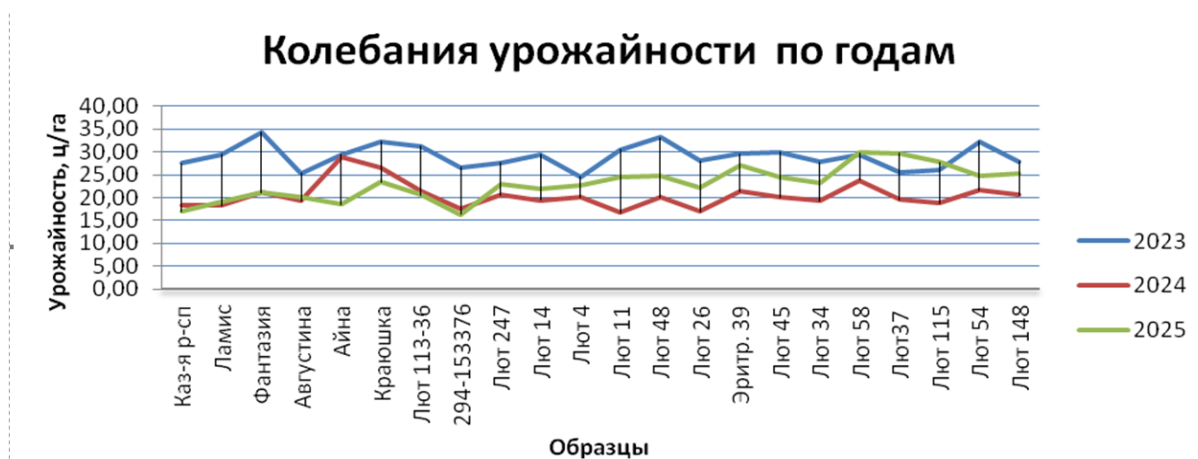


Рисунок 1 – Колебания урожайности изучаемых образцов в годы испытания 2023-2025 года

Наименьшая урожайность отмечена в переувлажнённом 2024 году. В 2025 году урожайность была выше, чем в 2024 году, однако не достигла уровня 2023 года.

Для более детального анализа средние значения урожайности за три года, а также показатели изменчивости и адаптивности (размах вариации, коэффициент вариации, коэффициент регрессии bi и дисперсия) приведены в таблице 2. Сравнительный анализ этих данных позволяет оценить сорта-стандарты и новые селекционные линии, обладающие высокой продуктивностью и стабильностью в условиях резко континентального климата.

Таблица 2 - Урожайность и параметры стабильности сортов и линий яровой мягкой пшеницы за 2023–2025 гг

№	Название сорта	2023	2024	2025	Средняя урожайность, ц/га	Размах вариации, R	Коэффициент вариации, CV, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Казахстанская раннеспелая	27,50	18,42	17,00	20,97	10,50	27,15
2	Ламис	29,40	18,19	19,11	22,23	11,21	27,99
3	Фантазия	34,30	21,11	21,08	25,50	13,22	29,90
4	Августина	25,30	19,28	20,12	21,57	6,02	15,11
5	Айна	29,40	28,91	18,54	25,62	10,86	23,95
6	Краюшка	32,30	26,63	23,35	27,43	8,95	16,50
7	Люте-сц. 113-36	31,30	21,39	20,55	24,41	10,75	24,50
8	294-153376	26,59	17,51	16,32	20,14	10,27	27,88
9	Люте-сценс 247	27,70	20,54	22,87	23,70	7,16	15,40

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Лютесценс 14	29,41	19,40	21,86	23,56	10,01	22,15
11	Лютесценс 4	24,51	20,08	22,65	22,41	4,43	9,93
12	Лютесценс 11	30,41	16,70	24,45	23,85	13,71	28,82
13	Лютесценс 48	33,17	20,03	24,72	25,97	13,14	25,64
14	Лютесценс 26	28,05	17,03	22,23	22,44	11,02	24,57
15	Эритросп. 39	29,59	21,34	27,00	25,98	8,25	16,24
16	Лютесценс 45	30,00	20,01	24,37	24,79	9,99	20,20
17	Лютесценс 34	27,78	19,25	23,19	23,41	8,53	18,24
18	Лютесценс 58	29,29	23,78	29,83	27,63	5,51	12,12
19	Лютесценс 37	25,45	19,49	29,74	24,89	5,96	20,68
20	Лютесценс 115	25,97	18,78	27,83	24,19	7,19	19,75
21	Лютесценс 54	32,31	21,63	24,82	26,25	10,68	20,88
22	Лютесценс 148	27,92	20,53	25,35	24,60	7,39	15,25
	Среднее	28,98	20,46	23,05	24,16		
	Индекс усло- вий среды	4,82	-3,71	-1,12			

Рассматривая показатели средней урожайности за 2023–2025 гг., следует отметить, что среди сортов-стандартов наиболее продуктивными были Краюшка, Айна и Фантазия. Среди новых селекционных линий наиболее высокую урожайность сформировали Лютесценс 58, Лютесценс 54, Эритроспермум 39 и Лютесценс 48, превысившие либо находившиеся на уровне лучших стандартных сортов. Это свидетельствует о высоком селекционном потенциале отдельных линий и перспективности их дальнейшего изучения в системе конкурсного и государственного сортоиспытания.

Вместе с тем высокая средняя урожайность не всегда сопровождалась стабильностью её проявления в различные годы исследований. Анализ показателей изменчивости показал, что среди сортов-стандартов наиболее устойчивыми были Августина и Краюшка, характеризовавшиеся минимальными значениями размаха вариации и коэффициента вариации. В противоположность этому сорта Фантазия и Ламис отличались более выраженной зависимостью урожайности от условий года, что указывает на их высокую отзывчивость к изменениям среды. Среди новых селекционных линий наиболее стабильными оказались Лютесценс 4, Лютесценс 58 и Лютесценс 37, сочетавшие сравнительно низкую изменчивость урожайности с достаточно высоким уровнем продуктивности. Наибольшая изменчивость отмечена у линий Лютесценс 11, Лютесценс 48 и 294-153376, что свидетельствует об их меньшей устойчивости в контрастных погодных условиях. Полученные результаты согласуются с данными Н. Ferney и соавт. [5], согласно которым устойчивые генотипы яровой мягкой пшеницы в условиях Казахстана и Сибири характеризуются меньшей изменчивостью урожайности и пониженными значениями коэффициента вариации.

Для более глубокой оценки адаптивности изучаемых образцов была использована методика Эберхарта-Рассела, основанная на анализе коэффициента регрессии (b_i) и дисперсии отклонений (S^2d_i). Установлено, что сорта Августина и Краюшка, а также линии Лютесценс 4, Лютесценс 58 и Лютесценс 37 характеризовались значениями $b_i < 1$ и относительно низкими значениями S^2d_i , что свидетельствует о пониженной отзывчивости к улучшению условий среды и высокой стабильности проявления урожайности. Это позволяет отнести их к генотипам с пониженной отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью проявления урожайности.

Особый интерес представляет сорт Айна, сочетающий высокую среднюю урожайность - 25,62 ц/га с минимальными значениями b_i и S^2d_i .

Таблица 3 - Урожайность и параметры стабильности и пластичности сортов и линий яровой мягкой пшеницы за 2023–2025 гг по методике S. A. Eberhart и W. A. Russell

№	Название сорта	Коэффициент Регрессии, b_i	Дисперсия отклонений от линии регрессии, S_{di}^2
1	Казахстанская раннеспелая	1,19	53,83
2	Ламис	1,39	73,54
3	Фантазия	1,66	105,91
4	Августина	0,73	20,63
5	Айна	0,36	5,08
6	Краюшка	0,81	25,13
7	Лютесц. 113-36	1,27	62,11
8	294-153376	1,18	53,22
9	Лютесценс 247	0,83	26,65
10	Лютесценс 14	1,19	5,21
11	Лютесценс 4	0,48	8,94
12	Лютесценс 11	1,50	86,35
13	Лютесценс 48	1,52	88,38
14	Лютесценс 26	1,24	37,56
15	Эритросп. 39	0,88	29,29
16	Лютесценс 45	1,13	49,05
17	Лютесценс 34	0,96	35,29
18	Лютесценс 58	0,52	10,27
19	Лютесценс 37	0,45	7,83
20	Лютесценс 115	0,64	15,79
21	Лютесценс 54	1,25	60,10
22	Лютесценс 148	0,79	23,94

Группу генотипов с широкой экологической адаптивностью составили Казахстанская раннеспелая среди сортов-стандартов, а также линии Эритроспермум 39, Лютесценс 34 и Лютесценс 45, имевшие коэффициент регрессии, близкий к единице. Такие образцы способны относительно равномерно реализовывать продуктивный потенциал в различных условиях вегетации.

Сорта Фантазия и Ламис, а также линии Лютесценс 11, Лютесценс 48 и Лютесценс 54 характеризовались значениями коэффициента регрессии выше единицы и повышенными показателями дисперсии отклонений. Это свидетельствует об их принадлежности к генотипам интенсивного типа, отличающимся высокой отзывчивостью на улучшение условий выращивания, но меньшей стабильностью в стрессовых условиях. Аналогичные закономерности были отмечены и в исследованиях И. Н. Бесалиева [7], где сорта с коэффициентом регрессии, близким к единице или ниже, рассматривались как более адаптивные к контрастным условиям среды. По данным В. З. Пакудина и Л. М. Лопатиной [8], сочетание низких значений b_i и S_{di}^2 является одним из основных показателей экологической устойчивости генотипов.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, проведённых в Северном Казахстане, где продуктивность пшеницы также в значительной степени определялась особенностями гидротермических условий вегетационного периода [15]. В целом выявленные закономерности соответствуют данным других исследователей, проводивших оценку адаптивности яровой мягкой пшеницы в условиях континентального климата Казахстана и сопредельных регионов [4, 5, 7].

Заключение. Проведенная сравнительная оценка урожайности, адаптивности и изменчивости сортов и новых линий яровой мягкой пшеницы в контрастных погодных условиях 2023/2025 гг. позволила установить существенные различия между

изучаемыми генотипами по характеру реакции на условия среды. Среди сортов-стандартов наиболее высокой средней урожайностью характеризовались Краюшка - 27,43 ц/га, Айна - 25,62 ц/га и Фантазия - 25,50 ц/га.

Наиболее стабильными по совокупности показателей изменчивости, коэффициента регрессии и дисперсии отклонений оказались сорта Краюшка, Августина и Айна. Сорт Казахстанская раннеспелая проявил адаптивный тип реакции, однако характеризуется низкой стабильностью. Интенсивный тип реакции показали сорта Ламис и Фантазия, при этом оба образца отличались нестабильностью урожайности.

Среди новых селекционных линий наиболее высокую среднюю урожайность сформировали Лютесценс 58 - 27,63 ц/га, Лютесценс 54 - 26,25 ц/га, Эритроспермум 39 - 25,98 ц/га и Лютесценс 48 - 25,97 ц/га, что свидетельствует о высоком потенциале продуктивности данного селекционного материала.

По результатам оценки экологической пластичности и стабильности, можно выделить несколько групп по типу реакции. Линии Лютесценс 4, Лютесценс 58 и Лютесценс 37 относятся к экстенсивному типу. Они отличаются высокой стабильностью и могут быть перспективными для возделывания в регионах с неблагоприятными условиями. Линии Лютесценс 247, Лютесценс 115 и Лютесценс 148 также характеризуются экстенсивным типом реакции, однако уровень их стабильности несколько ниже по сравнению с предыдущей группой. К группе образцов с широкой адаптивностью относятся Эритроспермум 39, Лютесценс 34 и Лютесценс 45. Эти линии способны формировать достаточно высокий урожай при различных условиях вегетации, однако стабильность признака в целом оценивается как средняя.

Линии Лютесценс 11, Лютесценс 48, Лютесценс 26, Лютесценс 54, Лютесценс 113-36 и 294-153376 отнесены к интенсивному типу. Они отличаются высокой отзывчивостью на улучшение условий вегетации, но одновременно демонстрируют резкое снижение урожайности в стрессовых условиях, что характеризует их как менее устойчивые. Наиболее перспективной по совокупности изученных признаков является линия Лютесценс 58, сочетавшая высокую урожайность, низкую изменчивость и высокую экологическую стабильность. Перспективными также следует считать линии Эритроспермум 39 и Лютесценс 54, характеризовавшиеся высокой продуктивностью и удовлетворительной адаптивностью.

Благодарность. Данная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства Сельского хозяйства РК по программе BR24892821 «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» на 2024-2026 гг.

Литература:

[1] Правительство Казахстана. *Яровая пшеница по-прежнему занимает значительную часть посевных площадей – около 13 млн га* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.zerno.ru/node/28768> (дата обращения: 18.12.2025).

[2] **Undorf, S., Romanovska P., Schauburger V.** Human-induced climate change has decreased wheat production in northern Kazakhstan [Электронный ресурс] / S. Undorf P. Romanovska B. Schauburger // *Environmental Research: Climate.* – 2024. – Vol. 3, № 3. – Art. 031005. – <https://doi.org/10.1088/2752-5295/ad53f7>. – Режим доступа: <https://climateattribution.org/resources/human-induced-climate-change-has-decreased-wheat-production-in-northern-kazakhstan/> (дата обращения: 18.12.2025).

[3] **Айдарбекова, Т. Ж.,** Сыздыкова Г. Т., Малицкая Н. В., Нургазиев Р. Е., Хусаинов А. Т., Жабаяева М. У., Маханова С. К., Шойкин О. Д. Сравнительная оценка линий яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. в степной зоне Северо-Казахстанской области [Текст] /

Т.Ж.Айдарбекова и др. // Сельскохозяйственная биология, 2022. – Т. 57 – № 1. – С. 66–80. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.1.66rus>. – Режим доступа: <https://www.agrobiology.ru/1-2022aidarbekova.html> (дата обращения: 18.12.2025).

[4] **Барковская, Т.А.**, Гладышева О.В., Кокорева В.Г. Оценка адаптивности и потенциальной продуктивности яровой мягкой пшеницы в условиях Рязанской области [Текст] / Т. А. Барковская О. В. Гладышева В. Г. Кокорева // Аграрная наука Северо-Востока, 2023. – Т. 24. – № 1. – С. 58–65. <https://doi.org/10.30766/2072-9081-2023.24.1.58-65>.

[5] **Ferney, H.**, Morgounov A., Abugalieva A. Evaluation of grain yield stability, reliability and cultivar recommendations in spring wheat *Triticum aestivum* L. from Kazakhstan and Siberia [Текст] / H. Ferney A. Morgounov A. Abugalieva // Journal of Central European Agriculture, 2007. – Vol. 7. – № 4. – P. 649–660. – <https://doi.org/10.5513/jcea.v7i4.407>.

[6] **Eberhart, S. A.**, Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties [Текст] / S.A. Eberhart, W.A.Russell // Crop Science. – 1966. – Vol. 6, № 1. – P. 36–40. – <https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>.

[7] **Бесалиев, И.Н.** Оценка адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Оренбургской области [Текст] / И. Н. Бесалиев // Земледелие, 2023. – № 1. – С. 32–36. – <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-1-32-36>.

[8] **Пакудин, В.З.**, Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур [Текст] / Сельскохозяйственная биология, 1984. – № 4. – С. 109.

[9] **Bendada, H.**, Mehanni O., Louahdi A. N., Selloum S., Guemaz S., Frih B., Guendouz A. Efficiency of parametric and non-parametric indices as the indicators of grain yield stability of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under rainfall conditions [Электронный ресурс] Agricultural Science Digest: A Research Journal, 2024. – Vol. 44, № 5. – P. 878–884. – <https://doi.org/10.18805/ag.DF-537>. – Режим доступа: <https://arccjournals.com/journal/agricultural-science-digest/DF-537> (дата обращения: 18.12.2025).

[10] **Savin T.**, Turuspekov Y. et al. Spring Wheat Breeding in Northern Kazakhstan: Drivers of Diversity and Performance. Crops. 2025. Vol. 5(5). Art. 63. <https://doi.org/10.3390/crops5050063>.

[11] Правила проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений. Утв. приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 ноября 2015 года № 18-02/1057 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011879> (дата обращения: 18.12.2025).

[12] Государственная комиссия по сортоиспытаниям сельскохозяйственных культур Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Государственный реестр селекционных достижений агрокультур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gcomsort.kz/главная/> (дата обращения: 18.12.2025).

[13] **Цыганков, В.**, Губашева Б.Е., Цыганков А.В., Цыганкова Н.В. Влияние метеорологических условий на урожайность сортов яровой пшеницы в условиях Западного Казахстана [Текст] / Ғылым және білім, 2023. – Т. 2. – № 3(72). – С. 109–120. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-3-2-109-120>.

[14] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований [Текст]. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

[15] **Жылкыбаев, Р. С.**, Жигула Т. Ю., Шпигель А. Л., Потоцкая И. В. Формирование урожайности и качества зерна твердой пшеницы в условиях Северного Казахстана [Текст] Аграрный вестник Урала, 2025. – Т. 25.– № 3. – С. 360–370. – <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-03-360-370>.

References:

[1] Pravitel'stvo Kazahstana. Jarovaja pshenica po-prezhnemu zanimaet znachitel'nuju chast' posevnyh ploshhadej – okolo 13 mln ga [Elektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <https://www.zerno.ru/node/28768> (data obrashhenija: 18.12.2025). [in Russian]

[2] **Undorf, S.**, Romanovska P., Schauburger B. Human-induced climate change has decreased wheat production in northern Kazakhstan [Elektronnyj resurs] / S. Undorf P. Romanovska

B. Schauburger // Environmental Research: Climate. – 2024. – Vol. 3, № 3. – Art. 031005. – <https://doi.org/10.1088/2752-5295/ad53f7>. – Rezhim dostupa: <https://climateattribution.org/resources/human-induced-climate-change-has-decreased-wheat-production-in-northern-kazakhstan/> (data obrashhenija: 18.12.2025).

[3] **Ajdarbekova, T. Zh.**, Syzdykova G. T., Malickaja N. V., Nurgaziev R. E., Husainov A. T., Zhabaeva M. U., Mahanova S. K., Shojkin O. D. Sravnitel'naja ocenka linij jarovoj mjangkoj pshenicy *Triticum aestivum* L. v stepnoj zone Severo-Kazahstanskoj oblasti [Tekst] / T.Zh.Ajdarbekova i dr. // Sel'skohozjajstvennaja biologija, 2022. – T. 57 – № 1. – S. 66–80. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.1.66rus>. – Rezhim dostupa: <https://www.agrobiology.ru/1-2022aidarbekova.html> (data obrashhenija: 18.12.2025). [in Russian]

[4] **Barkovskaja, T.A.**, Gladysheva O.V., Kokoreva V.G. Ocenka adaptivnosti i potencial'noj produktivnosti jarovoj mjangkoj pshenicy v uslovijah Rjazanskoj oblasti [Tekst] / T. A. Barkovskaja O. V. Gladysheva V. G. Kokoreva // Agrarnaja nauka Severo-Vostoka, 2023. – T. 24. – № 1. – S. 58–65. <https://doi.org/10.30766/2072-9081-2023.24.1.58-65>. [in Russian]

[5] **Ferney, H.**, Morgounov A., Abugalieva A. Evaluation of grain yield stability, reliability and cultivar recommendations in spring wheat *Triticum aestivum* L. from Kazakhstan and Siberia [Tekst] / H. Ferney A. Morgounov A. Abugalieva // Journal of Central European Agriculture, 2007. – Vol. 7. – № 4. – P. 649–660. – <https://doi.org/10.5513/jcea.v7i4.407>.

[6] **Eberhart, S. A.**, Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties [Tekst] / S.A. Eberhart, W.A.Russell // Crop Science. – 1966. – Vol. 6, № 1. – P. 36–40. – <https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>.

[7] **Besaliev, I.N.** Ocenka adaptivnosti sortov jarovoj mjangkoj pshenicy v uslovijah Orenburgskoj oblasti [Tekst] / I. N. Besaliev // Zemledelie, 2023. – № 1. – S. 32–36. – <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-1-32-36>. [in Russian]

[8] **Pakudin, V.Z.**, Lopatina L.M. Ocenka jekologicheskoy plastichnosti i stabil'nosti sortov sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Tekst] / Sel'skohozjajstvennaja biologija, 1984. – № 4. – S. 109. [in Russian]

[9] **Bendada, H.**, Mehanni O., Louahdi A. N., Selloum S., Guemaz S., Frih B., Guendouz A. Efficiency of parametric and non-parametric indices as the indicators of grain yield stability of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under rainfall conditions [Jelektronnyj resurs] Agricultural Science Digest: A Research Journal, 2024. – Vol. 44, № 5. – P. 878–884. – <https://doi.org/10.18805/ag.DF-537>. – Rezhim dostupa: <https://arccjournals.com/journal/agricultural-science-digest/DF-537> (data obrashhenija: 18.12.2025). [in Russian]

[10] **Savin T.**, Turuspekov Y. et al. Spring Wheat Breeding in Northern Kazakhstan: Drivers of Diversity and Performance. Crops. 2025. Vol. 5(5). Art. 63. <https://doi.org/10.3390/crops5050063>.

[11] Pravila provedenija sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh rastenij. Utv. prikazom Ministra sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan ot 19 nojabrja 2015 goda № 18-02/1057 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011879> (data obrashhenija: 18.12.2025). [in Russian]

[12] Gosudarstvennaja komissija po sortoispytaniyam sel'skohozjajstvennyh kul'tur Ministerstva sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan. Gosudarstvennyj reestr selek-cionnyh dostizhenij agrokul'tur [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://gcomsort.kz/glavnaja/> (data obrashhenija: 18.12.2025). [in Russian]

[13] **Cygankov, V.**, Gubasheva B.E., Cygankov A.V., Cygankova N.V. Vlijanie meteorologicheskikh uslovij na urozhajnost' sortov jarovoj pshenicy v uslovijah Zapadnogo Kazahstana [Tekst] / Fylym zhəne bilim, 2023. – T. 2. – № 3(72). – S. 109–120. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-3-2-109-120>. [in Russian]

[14] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij [Tekst]. – 5-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in Russian]

[15] **Zhylkybaev, R.S.**, Zhigula T.Ju., Shpigel' A.L., Potockaja I.V. Formirovanie urozhajnosti i kachestva zerna tverdoj pshenicy v uslovijah Severnogo Kazahstana [Tekst] Agrarnyj vestnik Urala, 2025. – T. 25.– № 3. – S. 360–370. – <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-03-360-3707> [in Russian]

**ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫ МЕН СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ
ӨНІМДІЛІК, ӨЗГЕРГІШТІК ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА
САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАСЫ – «ҚАРАБАЛЫҚ АШТС» ЖШС
ЖАҒДАЙЫНДА**

Бодрая М.Ю., магистр, аға ғылыми қызметкер,
Чудинов В.А., басқарма төрағасының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары
Бодрый К.В., аспирант, зертхана меңгерушісі,
Волкова Г.О., ғылыми хатшы,

*«Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС,
Қостанай облысы, Қарабалық ауданы, Научное ауылы, Қазақстан*

Аңдатпа. Қазақстанда жетекші дәнді дақыл ретінде жаздық жұмсақ бидай қалуда, оның үлесіне елдің егістік алқаптарының едәуір бөлігі тиесілі. Климаттық тұрақсыздық жағдайында бұл дақылдың өнімділігі жоғары өзгергіштікпен сипатталады, сондықтан жоғары өнімділігімен қатар биотикалық күйзелістерге төзімді генотиптерді іріктеу қажет. Осыған байланысты перспективалы селекциялық линияларды зерттеу және оларды тіркелген стандарт сорттарымен салыстыру өзекті міндет болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – Солтүстік Қазақстанның күрт континенталды климаты жағдайында жаздық жұмсақ бидайдың сорттары мен жаңа линияларының өнімділігін салыстырмалы түрде бағалау және ең перспективалы генотиптерді бөліп көрсету.

Жұмыс нысандары – Қазақстан Республикасының Мемлекеттік тізіліміне енгізілген алты сорт (Қазақстандық ерте пісетін, Ламис, Фантазия, Августина, Айна және Краюшка), сондай-ақ «Қарабалық АШФС» ЖШС-де конкурс сынағында тұрған жаңа селекциялық линиялар. Бағалау 2023–2025 жж. өнімділік деректері бойынша жүргізілді. Статистикалық әдістер қолданылды: орташа өнімділік, вариация амплитудасы, вариация коэффициенті, сондай-ақ Эберхарт–Рассел әдістемесі бойынша бейімделгіштік пен тұрақтылық параметрлері.

Зерттеу нәтижесінде сорттар арасынан ең жоғары тұрақтылықты экстенсивті типке жататын Краюшка, Августина және Айна көрсетті. Линиялар ішінде Лютесценс 4, Лютесценс 58 және Лютесценс 37 жоғары өнімділік пен төмен өзгергіштікті үйлестіре білді. Бірқатар үлгілер (Эритроспермум 39, Лютесценс 34) кең бейімделгіштік танытты, ал интенсивті типтегі линиялар қолайлы жағдайларға тәуелділігін көрсетті.

Алынған нәтижелер тұрақты әрі өнімді генотиптерді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді, оларды әрі қарайғы селекциялық жұмыста қолдануға және мемлекеттік сортсынауға ұсынуға болады.

Тірек сөздер: жаздық жұмсақ бидай; өнімділік; өзгергіштік; экологиялық икемділік; тұрақтылық.

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SPRING BREAD WHEAT VARIETIES AND
BREEDING LINES IN TERMS OF YIELD, VARIABILITY, AND ECOLOGICAL
STABILITY UNDER THE CONDITIONS OF LLP “KARABALYK AGRICULTURAL
EXPERIMENT STATION”**

Bodraya M.Yu., M.Sc., Senior Researcher,
Chudinov V.A., Deputy Chairman of the Board for Research
Bodry K.V., PhD student, Head of Laboratory,
Volkova G.O., Scientific Secretary,

*LLP “Karabalyk Agricultural Experimental Station”, Kostanay region, Karabalyk district, Nauchnoye
village, Kazakhstan*

Annotation. Spring bread wheat remains the leading cereal crop in Kazakhstan, accounting for a significant share of the country’s arable land. Under conditions of climatic instability, the yield of this crop is highly variable, which necessitates the identification of genotypes that combine not only

high productivity but also resilience to abiotic stresses. In this regard, the evaluation of promising breeding lines in comparison with registered standard varieties is a highly relevant task.

The aim of this study was to conduct a comparative assessment of the yield performance of spring bread wheat varieties and new breeding lines under the sharply continental climate of Northern Kazakhstan, and to identify the most promising genotypes.

The study involved six varieties registered in the State Register of the Republic of Kazakhstan (Kazakhstanskaya rannespelaya, Lamis, Fantaziya, Avgustina, Aina, and Krayushka) as well as new breeding lines under competitive testing at Karabalyk Agricultural Experimental Station (Karabalyk AES). Yield data were collected during 2023–2025. Statistical methods applied included mean yield, yield range, coefficient of variation, and adaptability and stability parameters according to the method of Eberhart and Russell.

The results showed that the most stable varieties were Krayushka, Avgustina, and Aina, which belong to the extensive type. Among the lines, Lutescens 4, Lutescens 58, and Lutescens 37 demonstrated high productivity combined with low variability. Other genotypes (Erythrospermum 39, Lutescens 34) exhibited wide adaptability, while several intensive-type lines showed high responsiveness to favorable conditions but poor stability under stress.

The findings highlight promising and stable genotypes that may be recommended for further breeding programs and submission to state variety trials.

Keywords: spring bread wheat; grain yield; variability; ecological plasticity; stability.