

Научная статья

УДК 633.11"321":631.526.32(574.2)

DOI 10.48012/1817-5457_2026_2_11-19

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КАК ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Саянов Айдос Тугелбергеноулы¹, Бабайцева Татьяна Андреевна^{2✉},
Ленточкин Александр Михайлович³, Савин Тимур Владимирович⁴,
Каиржанов Елжас Конспекович⁵

^{1,2,3}Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

^{1,4,5}ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева», Шортанды, Республика Казахстан

⁴ТОО «STEV AGRO», Астана, Республика Казахстан

²taan62@mail.ru

Аннотация. Яровая пшеница является наиболее распространенной культурой Казахстана и преимущественно возделывается в северных регионах страны. Возрастающая засушливость, распространение болезней ужесточают требования к новым сортам. Цель исследований – поиск источников хозяйственно ценных признаков для создания нового исходного материала яровой пшеницы. Исследования проведены в 2021-2023 гг. в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева» (Казахстан). В опытах изучали 32 сорта российской и казахстанской селекции. Оценки и наблюдения осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Расчет экологической пластичности выполняли по методике, предложенной S. A. Eberhart, W. A. Russel в изложении Ю. С. Ларионова; стрессоустойчивости и компенсаторной способности – по уравнениям A. A. Rossielle и J. Hamblin в изложении А. А. Гончаренко. Погодные условия были контрастными, средняя по опыту урожайность варьировала в пределах 1,24-2,50 т/га, индекс условий – от +0,80 до -0,46. На основе расчета экологической пластичности по урожайности выделены сорта, наиболее отзывчивые на изменение условий вегетации ($bi = 1,06...1,30$), которые можно использовать в селекции интенсивных сортов: Целинная юбилейная, Айна, Асыл Сапа, Казахстан 20, Карабалыкская 90, Карагандинская 22, Омская 35, Сигма, Таймас, Уралосибирская и Шортандинская 2007. Высокую стрессоустойчивость при формировании урожайности проявили сорта Ликамеро и Орал (показатель соответственно -0,79 т/га и -0,84 т/га); генетическую гибкость – сорта Карабалыкская 90, Казахстан 20, Байтерек, Шортандинская 2017 и Целинная юбилейная (2,00-2,23 т/га). Для дальнейшей селекционной работы с целью создания скороспелых сортов представляет ценность сорт Татьяна с продолжительностью вегетационного периода 83 сут. Относительно высокой продуктивной кустистостью в условиях засухи характеризовались сорта Астана, Таймас, Целина 50 и Шортандинская 2012, сформировавшие от 1,29 до 1,53 продуктивных стебля на растение. Высокое и стабильное по годам количество зерен в колосе отмечено у сортов Казахстан 20, Омская 18, Орал, Таймас и Шортандинская 2017; масса 1000 зерен – у сортов Астана, Тауелсиздик 20, Астана 2, Карагандинская 22, Омская 35, Целина 50 и Шортандинская 2007; масса зерна с колоса – у сортов Айна, Таймас, Астана, Шортандинская 2017 и Дархан ден.

Ключевые слова: яровая пшеница, урожайность, экологическая пластичность, стрессоустойчивость, вегетационный период, продуктивная кустистость, продуктивность колоса.

Для цитирования: Оценка сортов яровой пшеницы как исходного материала для селекции в Северном Казахстане / А. Т. Саянов, Т. А. Бабайцева, А. М. Ленточкин [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 2(86). С. 11-19. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_2_11-19.

Актуальность исследований. Яровая пшеница является наиболее распространенной и основной экспортной культурой Казахстана. В 2022-2024 гг. она выращивалась в стране на площади 12,2-12,4 млн га при средней урожайности 1,38-1,40 т/га. Наибольшие площади яровой пшеницы сосредоточены в Северном Казахстане (Акмолинской, Северо-Казахстанской и Костанайской областях),

где в указанные годы эта культура занимала 9,9-10,1 млн га, или 81 % от общей площади под яровой пшеницей в стране. Средняя урожайность в этом регионе находилась в пределах от 1,16 до 1,86 т/га [7]. Резкая континентальность и засушливость климата, перепады температуры, развитие септориоза и ржавчинных заболеваний пшеницы, сокращающих вегетационный период растений, – вот основ-

ные причины, по мнению казахстанских ученых, невысокой урожайности и качества зерна культуры в регионе. Засухи наблюдаются 3-4 раза в каждые 10 лет [18]. Причем ученые прогнозируют усиление засушливости климата, что может привести к снижению урожайности на 30...40 % [2, 10].

В современных условиях сельскохозяйственного производства, особенно при возделывании в экстремальных условиях, возрастает роль сорта [1, 9, 14, 16]. Поэтому поиск адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов, как источников хозяйственно ценных признаков и свойств, актуален и для производства зерна, и для селекции.

Цель исследований – поиск источников хозяйственно ценных признаков для создания нового исходного материала яровой пшеницы.

Задачи исследований предполагали оценку сортов по комплексу признаков.

Материал и методы. Исследования проведены в 2021-2023 гг. в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева» (Республика Казахстан). На опытном стационаре лаборатории яровой мягкой пшеницы были заложены полевые однофакторные опыты, в которых изучали 32 сорта российской и казахстанской селекции. Повторность 4-кратная. Площадь делянки 12,0 м². Стандарты – сорта селекции ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева» – Астана, Акмола 2 и Целинная юбилейная.

Оценки и наблюдения осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [12, 13]. Статистическая обработка результатов исследований проведена вариационным и дисперсионным методами. Расчет экологической пластичности осуществили по методике, предложенной S. A. Eberhart, W. A. Russel в изложении Ю. С. Ларионова [17]; стрессоустойчивости и компенсаторной способности – по уравнениям A. A. Rossielle и J. Hamblin в изложении A. A. Гончаренко [8].

Условия проведения исследований. ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева» расположено в Акмолинской области в подзоне засушливой степи на южном карбонатном черноземе, наиболее распространенном в Северном Казахстане. Почва опытного участка – чернозем южный карбонатный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. В пахотном слое почвы содержалось 2,01-3,20 % гумуса, 7,5-13,0 мг/кг азота и 5,7-14,2 мг/кг фосфора, 456-682 мг/кг калия. Реакция почвенной среды среднещелочная (рН_{н2} 7,0-7,9).

Климат Северного Казахстана резко континентальный, характерной чертой которого является продолжительный засушливый период (конец мая – июнь), когда в некоторые годы осадков выпадает крайне мало. По погодным условиям период вегетации яровой пшеницы в 2021 г. можно охарактеризовать как засушливый (ГТК = 0,5), 2022 и 2023 гг. – как острозасушливые (ГТК в оба года составил 0,2). Во все годы исследований среднесуточная температура воздуха в течение вегетации яровой пшеницы была выше нормы, а количество выпавших осадков – ниже нормы (рис. 1).

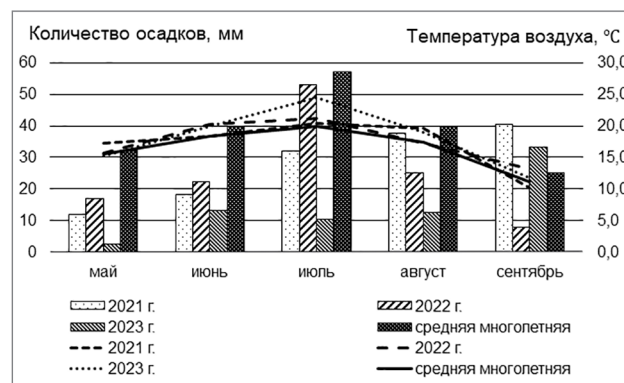


Рисунок 1 – Погодные условия в период вегетации яровой мягкой пшеницы (2021-2023 гг.)

Технология возделывания соответствовала рекомендованной в регионе. Предшественником в опытах во все годы исследований был чистый пар. Предпосевную обработку почвы проводили комбинированным агрегатом СКП-2,1. Посев осуществляли сеялкой ССФК-7 в период 18–20 мая с нормой высева 3,5 млн шт./га. При появлении сорняков в фазе кущения яровой пшеницы проводили химические прополки. Уборку осуществляли при наступлении полной спелости зерна в конце августа – начале сентября селекционным комбайном Wintersteiger Classic (Австрия).

Результаты исследований. Урожайность сортов яровой пшеницы в годы исследований существенно варьировала в среднем по опыту от 2,50 до 1,24 т/га (табл. 1), коэффициент варьирования (Cv) составил 41 %. Индекс условий среды, представляющий собой отклонение средней урожайности в опыте в конкретный год испытания от средней урожайности по опыту за 2021-2023 гг., в первый год составил +0,80; в последующие годы он был отрицательным, что свидетельствует о неблагоприятных условиях для формирования урожайности зерна.

Реакция сортов на складывающиеся условия была различной. При этом коэффициент

межсортового варьирования был в пределах от 10 до 19 % и усиливался в острозасушливых условиях вегетации. В оптимальных условиях 2021 г. наиболее урожайными были сорта Карабалыкская 90, Казахстан 20, Шортандинская 2017 и Таймас с урожайностью 2,75-2,89 т/га при $НСР_{05} = 0,15$ т/га. В острозасушливых условиях 2022 г. преимущество имели сорта Шортандинская 2017, Целинная юбилейная, Карабалыкская 90, Омская 18, Орал, Целина 50, Шортандинская 2014 и Шортандинская 95 улучшенная (1,58-1,80 т/га) при $НСР_{05} = 0,23$ т/га. В 2023 г. наибольшую урожайность сформировали сорта Байтерек, Шанырак, Карабалыкская 90, Орал и Шортандинская 2017 (1,54-1,62 т/га) при $НСР_{05} = 0,15$ т/га.

Таблица 1 – Средняя по опыту урожайность зерна сортов яровой пшеницы, т/га

Год	Средняя урожайность	Амплитуда изменчивости урожайности (min...max)	Индекс условий среды (Ij)
2021	2,50	1,79...2,89	+0,80
2022	1,37	0,68...1,80	-0,35
2023	1,24	0,72...1,62	-0,46

Таким образом, в среднем за годы исследований межсортовое варьирование урожайности зерна было средним ($C_v = 11$ %), а рейтинг сортов по данному показателю возглавили сорта Шортандинская 2017 и Карабалыкская 90 с урожайностью 2,06 и 2,04 т/га соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность и показатели экологической пластичности сортов яровой пшеницы (среднее 2021-2023 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	bi^*	Стрессоустойчивость, т/га ($Y_{min}-Y_{max}$)**	Генетическая гибкость, т/га ($(Y_{min}+Y_{max})/2^{**}$)
Астана, ст.	1,65	0,98	-1,32	1,76
Акмола 2, ст.	1,71	0,97	-1,27	1,85
Целинная юбилейная, ст.	1,87	1,09	-1,46	2,00
Айна	1,54	1,30	-1,83	1,64
Ак Орда	1,64	0,95	-1,21	1,81
Астана 2	1,58	0,85	-1,15	1,68
Асыл сапа	1,63	1,15	-1,55	1,76
Байтерек	1,97	0,93	-1,16	2,14

Окончание табл. 2

Сорт	Урожайность, т/га	bi^*	Стрессоустойчивость, т/га ($Y_{min}-Y_{max}$)**	Генетическая гибкость, т/га ($(Y_{min}+Y_{max})/2^{**}$)
Боевчанка	1,33	0,87	-1,08	1,48
Дархан дан	1,71	1,00	-1,39	1,84
Казахстан 20	1,92	1,15	-1,41	2,15
Карабалыкская 90	2,04	1,06	-1,33	2,23
Карагандинская 22	1,79	1,06	-1,44	1,91
Ликамеро	1,31	0,61	-0,79	1,40
Омская 18	1,81	0,99	-1,34	1,92
Омская 35	1,61	1,13	-1,43	1,80
Омская 36	1,57	1,02	-1,27	1,76
Омская 38	1,60	0,93	-1,16	1,77
Орал	1,86	0,67	-0,84	1,98
Сигма	1,70	1,29	-1,56	1,96
Таймас	1,83	1,16	-1,54	1,98
Татьяна	1,33	0,76	-1,29	1,33
Тауелсиздик 20	1,72	1,00	-1,25	1,90
Уралосибирская	1,63	1,25	-1,55	1,87
Целина 50	1,75	0,97	-1,39	1,82
Шанырак	1,84	0,94	-1,30	1,96
Шортандинская 2007	1,77	1,13	-1,44	1,95
Шортандинская 2012	1,72	0,91	-1,21	1,84
Шортандинская 2014	1,86	0,93	-1,25	1,98
Шортандинская 2017	2,06	0,99	-1,30	2,19
Шортандинская 95 улучшенная	1,76	0,92	-1,27	1,85
ЭКСПО 2017	1,38	1,05	-1,49	1,50
$НСР_{05}$	0,28	—	—	—

Примечание: bi^* – коэффициент экологической пластичности; $^{**} Y_{min}$ – наименьшая урожайность данного сорта за период исследований; Y_{max} – наибольшая урожайность данного сорта за период исследований.

На уровне данных сортов была урожайность еще 9 сортов (1,79-1,97 т/га), среди которых был лишь один стандартный сорт – Целинная юбилейная (1,87 т/га). Остальные сорта уступили лучшему сорту на 0,29-0,75 т/га при $НСР_{05} = 0,28$ т/га. Урожайность стандартных сортов Астана и Акмола 2 была на уровне среднего показателя в опыте.

Однако существенно более высокая урожайность относительно сорта Астана на 0,32-0,41 т/га была у сортов Карабалыкская 90, Байтерек и Шортандинская 2017. По сравнению со стандартом Акмола 2 более урожайными на 0,33 и 0,35 т/га были сорта Шортандинская 2017 и Карабалыкская 90. Существенное отклонение в меньшую по сравнению с показателем всех стандартных сортов было отмечено у сортов Татьяна, Боевчанка и Ликамеро.

В селекции на адаптивность большое значение имеет информация о реакции сортов на изменение условий выращивания. Контрастные условия, в которых были проведены исследования, позволяют лучше раскрыть эту реакцию. Показателями, характеризующими адаптивные свойства сортов, являются: коэффициент экологической пластичности (b_i), стрессоустойчивость, генетическая гибкость. При $b_i < 1$ сорт считается слабо отзывчивым на изменение условий вегетации, при $b_i > 1$ – отзывчивым к условиям произрастания, а при значении коэффициента $b_i \approx 1$ сорт относится к стабильно реагирующим на изменение условий выращивания [5, 6, 15, 19].

По интервалу между минимальной и максимальной урожайностью, сформированной в анализируемых условиях, судят о стрессоустойчивости сорта. Чем меньше этот разрыв, тем шире диапазон приспособительных возможностей сорта [3-6, 11]. Генетическая гибкость, или компенсаторная способность, характеризует устойчивость сорта к различным условиям среды: чем выше показатель, тем легче приспосабливается сорт к складывающимся условиям [3, 4, 6, 19].

Наибольший коэффициент экологической пластичности был у сортов Целинная юбилейная, Айна, Асыл Сапа, Казахстан 20, Карабалыкская 90, Карагандинская 22, Омская 35, Сигма, Таймас, Уралосибирская и Шортандинская 2007 ($b_i = 1,06...1,30$). Это требовательные к условиям произрастания сорта, которые можно использовать в качестве исходного материала при селекции сортов интенсивного типа. Сорта Астана 2, Байтерек, Боевчанка, Ликамеро, Омская 38, Орал, Татьяна, Шанырак, Шортандинская 2012, Шортандинская 2014 и Шортандинская 95 улучшенная оказались слабо отзывчивыми на улучшение условий вегетации ($b_i = 0,61...0,94$). Эта группа сортов представляет интерес при подборе исходного материала при создании сортов для экстенсивного земледелия. Остальные сорта следует отнести к полунтенсивным, у которых урожайность менялась

адекватно изменению условий вегетации ($b_i = 0,95...1,05$).

Наиболее стрессоустойчивыми оказались сорта Ликамеро и Орал, у которых показатель составил соответственно -0,79 и -0,84 т/га, характеризующиеся наиболее низкими показателями экологической пластичности (b_i).

Высокая компенсаторная способность (или генетическая гибкость) отмечена у сортов, которые сформировали наибольшую среднюю за годы исследований урожайность, – Карабалыкская 90, Шортандинская 2017, Казахстан 20, Байтерек и Целинная юбилейная (показатель варьировал в пределах 2,00-2,23 т/га).

При выборе исходного материала недостаточно ограничиваться только урожайностью, селекционное значение имеют и другие хозяйственно ценные признаки. Выделившиеся сорта можно использовать как источники этих признаков.

В природно-климатических условиях Северного Казахстана практическую ценность представляют скороспелые сорта. Поэтому важен поиск источников данного признака. Продолжительность вегетационного периода исследуемых сортов зависела от условий вегетации и варьировала в среднем по опыту от 83 сут. в 2023 г. до 91 сут. в 2021 г. В среднем за 3 года она составила 87 сут. с межсортным варьированием в пределах 83-92 сут. (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты испытания сортов яровой пшеницы (среднее 2021-2023 гг.)

Сорт	Вегетационный период, сут.	Продуктивная кустистость	Зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с колоса, г
Астана, ст.	85	1,37	23,0	31,4	0,72
Акмола 2, ст.	86	1,32	22,6	32,2	0,73
Целинная юбилейная, ст.	88	1,31	23,8	34,2	0,80
Айна	90	1,24	22,4	36,0	0,80
Ак Орда	86	1,33	21,1	27,8	0,59
Астана 2	86	1,31	22,5	33,9	0,76
Асыл сапа	86	1,43	20,9	28,6	0,60
Байтерек	88	1,38	23,7	28,6	0,68
Боевчанка	86	1,25	18,8	29,7	0,56
Дархан дан	86	1,51	19,1	36,3	0,69
Казахстан 20	88	1,60	22,1	27,3	0,60
Карабалыкская 90	90	1,46	24,4	31,1	0,76

Окончание табл. 3

Сорт	Ве- гета- цион- ный пе- риод, сут.	Про- дук- тив- ная кусти- стость	Зерен в ко- лосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с ко- лоса, г
Караган- динская 22	86	1,13	22,1	34,8	0,77
Ликамеро	86	1,63	20,2	32,7	0,66
Омская 18	89	1,34	22,8	30,4	0,70
Омская 35	89	1,24	22,5	32,9	0,74
Омская 36	87	1,67	17,6	35,0	0,62
Омская 38	90	1,32	25,5	33,2	0,85
Орал	86	1,34	22,6	28,9	0,66
Сигма	90	1,45	23,2	31,9	0,75
Таймас	87	1,53	22,2	33,4	0,74
Татьяна	83	1,56	19,7	29,5	0,59
Тауелсиз- дик 20	85	1,29	21,3	34,4	0,73
Уралоси- бирская	92	1,23	21,8	34,0	0,74
Целина 50	87	1,37	23,4	31,8	0,75
Шанырак	87	1,29	20,0	31,2	0,63
Шортан- динская 2007	86	1,45	25,6	33,9	0,87
Шортан- динская 2012	85	1,33	20,4	33,0	0,67
Шортан- динская 2014	87	1,34	24,3	32,5	0,79
Шортан- динская 2017	88	1,53	21,6	32,8	0,71
Шортан- динская 95 улучшен- ная	89	1,26	22,6	35,6	0,81
ЭКСПО 2017	90	1,37	21,3	30,0	0,64
Средняя	87	1,38	22,0	32,2	0,71
НСР ₀₅	2	$F_{\phi} < F_{05}$	3,6	3,9	0,13

Сорта Астана и Акмола 2 не различались по данному показателю, сорт Целинная юбилейная был более позднеспелым на 2-3 сут. при НСР₀₅ = 2 сут. Наиболее раннеспелым во все годы исследований был сорт Татьяна, продолжительность вегетационного периода в среднем за 3 года составила 83 сут., что на 2-9 сут. меньше показателя остальных сортов. Наиболее позднеспелым был сорт Уралосибирская с продолжительностью вегетационного периода в среднем 92 сут.

Продуктивная кустистость – важный показатель, сопряженный с продуктивностью колоса. Данный показатель зависит от условий вегетации и генотипических особенностей. За годы исследований средняя по сортам продуктивная кустистость варьировала от 1,17 в 2022 г. до 1,60 в 2021 г. Но сорта по-разному реагировали на складывающиеся условия. В первый год исследований наибольший показатель был у сорта Казахстан 20 (2,40 шт.), во второй год – у сорта Таймас (1,65), на третий год – у сортов Асыл Сапа (1,65 шт.), Омская 36 (1,60 шт.), Акмола 2, Таймас и Шанырак (по 1,55 шт.), Шортандинская 2014 (1,50 шт.). В среднем за три года существенных межсортных различий по продуктивной кустистости не выявлено. Тем не менее обращают на себя внимание сорта Астана, Таймас, Целина 50 и Шортандинская 2012, у которых показатель был стабильным во все годы исследований и в среднем составил от 1,29 до 1,53 продуктивных стебля на растение.

Большое значение при выведении высокоурожайных сортов яровой пшеницы имеет продуктивность колоса, которая является суммарным выражением его озерненности и массы 1000 зерен. Для достижения цели можно идти по пути увеличения каждого из этих параметров в отдельности или же сочетать эти два признака в создаваемых сортах.

Анализ сортов яровой пшеницы по параметрам продуктивности колоса выявил, что в целом в годы исследований среднее количество зерен в колосе испытываемых сортов изменялось слабо и варьировало в пределах 21,3-23,8 шт. ($C_v = 7\%$). Однако изменчивость данного показателя отдельно взятого сорта была в большинстве случаев высокой. Тем не менее выделились сорта, количество зерен в колосе которых оставалось на одном уровне ежегодно. К таким можно отнести сорта Казахстан 20 (21,3-22,6 шт.), Омская 18 (22,1-23,9 шт.), Орал (20,2-23,9 шт.), Таймас (21,1-23,3 шт.), Шортандинская 2017 (21,0-22,0 шт.). Коэффициент вариации ($C_v\%$) показателя перечисленных сортов составил 3-9 %. В среднем за годы исследований наибольшее количество зерен в колосе имели сорта Шортандинская 2007 (25,6 шт.) и Омская 38 (25,5 шт.).

Варьирование массы 1000 зерен в зависимости от условий вегетации было невысоким, средний показатель был в пределах от 31,1 г до 33,7 г ($C_v = 4\%$), у большинства сортов коэффициент вариации не превышал 10 %. Наименьшая изменчивость показателя ($C_v = 1-3\%$) была у сортов Астана (31,2-31,8 г), Тауелсиздик 20 (33,9-34,7 г), Астана 2 (33,3-34,3 г), Ка-

рагандинская 22 (34,1-35,1 г), Омская 35 (32,1-34,1 г), Целина 50 (30,6-32,6 г), Шортандинская 2007 (32,9-34,6 г).

Средняя продуктивность колоса изучаемых сортов в годы исследований оставалась на одном уровне – 0,65-0,76 г. Однако варьирование показателя по сортам сильно различалось, в зависимости от сорта коэффициент вариации составил от 2 до 28 %. Наиболее стабильным данный показатель ($C_v = 1-9\%$) был у сортов Айна (0,74-0,84 г), Таймас (0,72-0,76 г), Астана (0,66-0,78 г), Шортандинская 2017 (0,68-0,76 г) и Дархан ден (0,64-0,76 г). В среднем за годы исследований относительно высокую продуктивность колоса формировали сорта Шортандинская 2007 (0,87 г), Омская 38 (0,85 г), Шортандинская 95 улучшенная (0,81 г), Целинная юбилейная и Айна (по 0,80 г).

Заключение. На основе проведенных исследований в засушливых условиях 2021-2023 гг. можно выделить источники отдельных хозяйственно ценных признаков с целью дальнейшего вовлечения их в скрещивания:

- при селекции сортов интенсивного типа – сорта Целинная юбилейная, Айна, Асыл Сапа, Казахстан 20, Карабалыкская 90, Карагандинская 22, Омская 35, Сигма, Таймас, Уралосибирская и Шортандинская 2007, у которых коэффициент экологической пластичности был наибольшим ($b_i = 1,06...1,30$);

- при создании сортов для экстенсивного земледелия – Астана 2, Байтерек, Боевчанка, Ликамеро, Омская 38, Орал, Татьяна, Шанырак, Шортандинская 2012, Шортандинская 2014 и Шортандинская 95 улучшенная, проявившие слабую отзывчивость на улучшение условий вегетации ($b_i = 0,61...0,94$);

- стрессоустойчивые сорта Ликамеро и Орал (показатель соответственно -0,79 и -0,84 т/га);

- обладающие высокой компенсаторной способностью (или генетической гибкостью) – Карабалыкская 90, Шортандинская 2017, Казахстан 20, Байтерек и Целинная юбилейная (2,00-2,23);

- характеризующиеся скороспелостью – сорт Татьяна (продолжительность вегетационного периода 83 сут.);

- способные к относительно высокому продуктивному кущению – Астана, Таймас, Целина 50 и Шортандинская 2012 (от 1,29 до 1,53 продуктивных стебля на растение);

- формирующие независимо от условий вегетации относительно высокое количество зерен в колосе – сорта Казахстан 20 (21,3-22,6 шт.), Омская 18 (22,1-23,9 шт.), Орал (20,2-23,9 шт.), Тай-

мас (21,1-23,3 шт.), Шортандинская 2017 (21,0-22,0 шт.);

- отличившиеся высокой и стабильной по годам массой 1000 зерен – Астана (31,2-31,8 г), Тауелсиздик 20 (33,9-34,7 г), Астана 2 (33,3-34,3 г), Карагандинская 22 (34,1-35,1 г), Омская 35 (32,1-34,1 г), Целина 50 (30,6-32,6 г), Шортандинская 2007 (32,9-34,6 г);

- формирующие независимо от условий вегетации относительно высокую продуктивность колоса – сорта Айна (0,74-0,84 г), Таймас (0,72-0,76 г), Астана (0,66-0,78 г), Шортандинская 2017 (0,68-0,76 г) и Дархан ден (0,64-0,76 г).

Сведения о финансировании. Работа выполнена в рамках программы целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR24892821) «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Список источников

1. Александрова С. Н., Степанов А. Ф. Урожайность и экологическая пластичность сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости в подтаежной зоне Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2025. № 1(57). С. 5-13. EDN RGFJUX.
2. Байшоланов С. С., Байбазаров Д. К. Влияние изменения климата на урожайность яровой пшеницы // Гидрометеорология и экология. 2013. № 1. С. 16-23. URL: <https://elck.su/wdbdb> (дата обращения: 02.03.2026 г.).
3. Барковская Т. А., Гладышева О. В. Адаптивные свойства и экологическая пластичность перспективных линий яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024А. Т. 25, № 1. С. 35-42. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.1.35-42. EDN AACBUR.
4. Барковская Т. А., Гладышева О. В. Уровень адаптивности исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Рязанской области // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2024Б. Т. 19, № 3(75). С. 5-10. DOI 10.12737/2073-0462-2024-5-10. EDN BJSARD.
5. Богдан П. М., Коновалова И. В., Клыков А. Г. Влияние абиотических факторов на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Приморского края // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 1. С. 16-20. DOI 10.24411/0235-2451-2021-10103. EDN XMKRRI.
6. Брагин Р. Н., Филиппов Е. Г. Оценка показателей адаптивности сортов ярового ячменя по урожайности в условиях изменчивости природной среды // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 3. С. 18-24. DOI 10.31367/2079-8725-2022-81-3-18-24. EDN SKBUIJ.

7. Валовый сбор сельскохозяйственных культур в Республике Казахстан (2024 г.). Дата опубликования: 30.01.2025 г. URL: <https://clck.su/RFQFc> (дата обращения: 11.12.2025 г.).

8. Гончаренко А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 6. С. 49-53. EDN HSFQAX.

9. Гусева Л. В., Мальцев Н. В. Сорт как фактор повышения урожайности и экономической эффективности выращивания зерновых культур в условиях Среднего Урала // Теория и практика мировой науки. 2017. № 6. С. 12-17. EDN ZTQATZ.

10. Жумагулов И. И., Сатбалдиева Ж. Ж. Анализ влияния метеорологических условий на продуктивность яровой пшеницы в 2023 году на примере метеорологической станции Тайынша Северо-Казахстанской области // Гидрометеорология и экология. 2024. № 3. С. 51–59. URL: <https://clck.su/YxkAb> (дата обращения: 02.03.2026 г.).

11. Кривобочек В. Г. Оценка адаптивных свойств новых сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности в лесостепных условиях среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2015. № 2(35). С. 43-47. EDN UCCVYZ.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Алматы, 2002. С. 270-272.

13. Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений. Астана, 2011. 127 с.

14. Мурадил К. Т., Аубекерова Н. Г. Комплексная оценка сортов пшеницы в условиях Таласской долины // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. 2024. № 2(69). С. 15-21. EDN EXKBSP.

15. Оценка адаптивных свойств сортов озимой тритикале по урожайности в Среднем Предуралье / Т. А. Бабайцева [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25, № 4. С. 551-560. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.4.551-560. EDN EUMENO.

16. Оценка сортообразцов яровой мягкой пшеницы питомника ЭСИ в южной лесостепи Омской области / Н. С. Пугачева [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2025. № 2(58). С. 54-63. EDN MDODWM.

17. Оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных культур / Ю. С. Ларионов [и др.]. Курган: ИПП «Зауралье», 1993. 36 с.

18. Перспективный селекционный материал яровой мягкой пшеницы / А. Т. Бабкенов [и др.] // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. 2023. № 1-1(116). С. 150-157. DOI 10.51452/kazatu.2023.1(116).1308. EDN BGFRNS.

19. Сапега В. А., Турсумбекова Г. Ш. Урожайность, экологическая пластичность и стабильность сортов яровой мягкой и твердой пшеницы в южной лесостепи Тюменской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21, № 2. С. 114-123. DOI 10.30766/2072-9081.2020.21.2.114-123. EDN YLOPFG.

References

1. Aleksandrova S. N., Stepanov A. F. Urozhajnost' i e'kologicheskaya plastichnost' sortov yarovoj myagkoj pshe-nicy razny'x grupp spelosti v podtaezhnoj zone Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025. № 1(57). S. 5-13. EDN RGFJUX.

2. Bajsholanov S. S., Bajbazarov D. K. Vliyanie izmeneniya klimata na urozhajnost' yarovoj pshe-nicy // Gidrometeorologiya i e'kologiya. 2013. № 1. S. 16-23. URL: <https://clck.su/wdbdb> (data obrashheniya: 02.03.2026 g.).

3. Barkovskaya T. A., Glad'sheva O. V. Adaptivny'e svojstva i e'kologicheskaya plastichnost' perspektivny'x linij yarovoj myagkoj pshe-nicy v usloviyax Central'nogo Nechernozem'ya Rossii // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2024A. T. 25, № 1. S. 35-42. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.1.35-42. EDN AACBUR.

4. Barkovskaya T. A., Glad'sheva O. V. Uroven' adaptivnosti isходного материала dlya selekcii yarovoj myagkoj pshe-nicy v usloviyax Ryazanskoj oblasti // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024B. T. 19, № 3(75). S. 5-10. DOI 10.12737/2073-0462-2024-5-10. EDN BJSARD.

5. Bogdan P. M., Konovalova I. V., Kly'kov A. G. Vliyanie abioticheskix faktorov na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj myagkoj pshe-nicy v usloviyax Primorskogo kraja // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2021. T. 35, № 1. S. 16-20. DOI 10.24411/0235-2451-2021-10103. EDN XMKRRI.

6. Bragin R. N., Filippov E. G. Ocenka pokazatelej adaptivnosti sortov yarovogo yachmenya po urozhajnosti v usloviyax izmenchivosti prirodnoj sredy' // Zernovoe khozyajstvo Rossii. 2022. T. 14, № 3. S. 18-24. DOI 10.31367/2079-8725-2022-81-3-18-24. EDN SKBUIJ.

7. Valov'yj sbor sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur v Respublike Kazaxstan (2024 g.). Data opublikovaniya: 30.01.2025 g. URL: <https://clck.su/RFQFc> (data obrashhe-niya: 11.12.2025 g.).

8. Goncharenko A. A. Ob adaptivnosti i e'kologicheskoy ustojchivosti sortov zernovy'x kul'tur // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny'x nauk. 2005. № 6. S. 49-53. EDN HSFQAX.

9. Guseva L. V., Mal'cev N. V. Sort kak faktor pov'ysheniya urozhajnosti i e'konomicheskoy e'ffektivnosti vy'rashhivaniya zernovy'x kul'tur v usloviyax Srednego Urala // Teoriya i praktika mirovoj nauki. 2017. № 6. S. 12-17. EDN ZTQATZ.

10. Zhumagulov I. I., Satbaldieva Zh. Zh. Analiz vliyaniya meteorologicheskix uslovij na produktivnost' yarovoj pshe-nicy v 2023 godu na primere meteorologicheskoy stancii Tajyn'sha Severo-Kazaxstanskoj oblasti // Gidro-meteorologiya i e'kologiya. 2024. № 3. S. 51–59. URL: <https://clck.su/YxkAb> (data obrashheniya 02.03.2026 g.).

11. Krivobochek V. G. Ocenka adaptivny'x svojstv novy'x sortov yarovoj myagkoj pshe-nicy po urozhajnosti v lesostepny'x usloviyax srednego Povolzh'ya // Niva Povolzh'ya. 2015. № 2(35). S. 43-47. EDN UCCVYZ.

12. Metodika gosudarstvennogo sortoispy'taniya sel'sko-xozyajstvenny'x kul'tur. Almaty, 2002. S. 270-272.

13. Metodika provedeniya sortoispytaniya sel'skoxozyajstvennyx rastenij. Astana, 2011. 127 s.

14. Muradil K. T., Aubekeroval N. G. Kompleksnaya ocenka sortov pshenicy v usloviyax Talasskoj doliny // Vestnik Kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina. 2024. № 2(69). S. 15-21. EDN EXKBSP.

15. Ocenka adaptivnyx svoystv sortov ozimoy tritikale po urozhajnosti v Srednem Predural'e / T. A. Babajceva [i dr.] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2024. T. 25, № 4. S. 551-560. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.4.551-560. EDN EUMENO.

16. Ocenka sortoobrazczov yarovoj myagkoj pshenicy pitomnika E'SI v yuzhnoj lesostepi Omskoj oblasti / N. S. Pugacheva [i dr.] // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025. № 2(58). S. 54-63. EDN MDODWM.

17. Ocenka ekologicheskoy plastichnosti sortov sel'skoxozyajstvennyx kul'tur / Yu. S. Larionov [i dr.]. Kurgan: IPP «Zaural'e», 1993. 36 s.

18. Perspektivnyj selekcionnyj material yarovoj myagkoj pshenicy / A. T. Babkenov [i dr.] // Vestnik nauki Kazaxskogo agrotexnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina. 2023. № 1-1(116). S. 150-157. DOI 10.51452/kazatu.2023.1(116).1308. EDN BGFRNS.

19. Sapega V. A., Tursumbekova G. Sh. Urozhajnost', ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' sortov yarovoj myagkoj i tverdoj pshenicy v yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2020. T. 21, № 2. S. 114-123. DOI 10.30766/2072-9081.2020.21.2.114-123. EDN YLOPFG.

Сведения об авторах:

А. Т. Саянов¹, магистр агрономии, заведующий лабораторией селекции яровой мягкой пшеницы, <https://orcid.org/0000-0001-6594-2160>;

Т. А. Бабайцева^{2✉}, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-3784-0025>;

А. М. Ленточкин³, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0256-489X>;

Т. В. Савин⁴, кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0002-3550-647X>;

Е. К. Каиржанов⁵, магистр агрономии, заведующий отделом селекции пшеницы, <https://orcid.org/0000-0002-2630-6919>

^{1,2,3}Удмуртский ГАУ, 426033, Россия, Ижевск, ул. Кирова, 16

^{1,4,5}ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева», 021601, Республика Казахстан, Акмолинская область, п. Научный, ул. Бараева, 14/17

⁴ТОО «STEV AGRO», Z10H5E2, Республика Казахстан, Астана, проспект Республики, 5

²taan62@mail.ru

Original article

EVALUATION OF SPRING WHEAT VARIETIES AS BREEDING MATERIAL FOR SELECTION IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Aidos T. Sayanov¹, **Tatyana A. Babaytseva**^{2✉}, **Alexander M. Lentochkin**³, **Timur V. Savin**⁴, **Yelzhas K. Kairzhanov**⁵

^{1,2,3}Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia

^{1,4,5}A. I. Barayev Research and Production Centre for Grain Farming, Nauchniy, Republic of Kazakhstan

⁴ТОО STEV AGRO, Astana, Republic of Kazakhstan

²taan62@mail.ru

Abstract. The spring wheat is the most widely grown crop in Kazakhstan and it is mainly cultivated in the northern regions of the country. The increasing aridity and the spread of diseases harden the requirements for new varieties. The study purpose is to search for sources of economically valuable traits to create a new breeding material for spring wheat. The research was conducted at the Research and Production Center for Grain Farming named after A. I. Barayev (Kazakhstan) in 2021-2023. The experiments studied 32 varieties of Russian and Kazakhstan selection. Assessments and observations were carried out in accordance with generally accepted methods. The calculation of ecological plasticity was carried out according to the methodology proposed by S. A. Eberhart, W. A. Russel as expounded by Yu. S. Larionov; stress resistance and compensatory ability – according to the equations of A. A. Rossielle and J. Hamblin as expounded by A. A. Goncharenko. The weather conditions were contrastive, the average yield varied within 1.24-2.50 t/ha, and the index of conditions ranged from +0.80 to -0.46. The varieties most responsive to changes in vegetation conditions ($bi = 1.06...1.30$) have been identified on the basis of the calculation of ecological plasticity in yield: Tselinnaya Yubileynaya, Aina, Asyl Sapa, Kazakhstan 20, Karabalykskaya 90, Karagandinskaya 22, Omskaya 35, Sigma, Taimas, Uralosibirskaya and Shortandinskaya 2007. They can be used in the breeding of intensive varieties. The Licamero and Oral varieties showed high stress resistance in the formation of yields (the index is -0.79 t/ha and -0.84 t/ha, respectively); varieties Karabalykskaya 90, Kazakhstan 20, Baiterek, Shortandinskaya 2017 and Tselinnaya Yubileynaya (2.00-2.23 t/ha) developed

genetic flexibility. The Tatiana variety with a growing season of 83 days is of value for further breeding work in order to create early ripening varieties. The varieties Astana, Taimas, Tselina 50 and Shortandinskaya 2012, which formed from 1.29 to 1.53 productive stems per plant, were characterized by relatively high productive tilling capacity in drought conditions. A large and stable quantity of grains per ear over the years was noted in the varieties Kazakhstan 20, Omskaya 18, Oral, Taimas and Shortandinskaya 2017; the mass of 1000 grains – in the varieties Astana, Tauelsizdik 20, Astana 2, Karagandinskaya 22, Omskaya 35, Tselina 50 and Shortandinskaya 2007; the mass of grain per ear – in the varieties Aina, Taimas, Astana, Shortandinskaya 2017 and Darkhan den.

Key words: spring wheat, yield, ecological plasticity, stress resistance, growing season, productive tilling capacity, ear productivity.

For citation: Sayanov A. T., Babaytseva T. A., Lentochkin A. M., Savin T. V., Kairzhanov Y. K. Evaluation of spring wheat varieties as breeding material for selection in Northern Kazakhstan. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2026; 2 (86): 11-19. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_2_11-19.

Authors:

A. T. Sayanov¹, Master of Science in Agronomy, Head of the Laboratory of Spring Soft Wheat Breeding, Postgraduate student, <https://orcid.org/0000-0001-6594-2160>;

T. A. Babaytseva^{2✉}, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3784-0025>;

A. M. Lentochkin³, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-0256-489X>;

T. V. Savin⁴, Candidate of Biological Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3550-647X>;

Y. K. Kairzhanov⁵, Master of Science in Agronomy, Head of the Wheat Breeding Department, <https://orcid.org/0000-0002-2630-6919>

^{1,2,3}Udmurt State Agricultural University, 16 Kirova St., Izhevsk, Russia, 426033

^{1,4,5}A. I. Barayev Research and Production Centre for Grain Farming, 14/17 Barayeva St., Nauchnyi settlement, Akmol region, Republic of Kazakhstan, 021601

⁴TOO STEV AGRO, 5 Prospekt Respubliki St., Astana, Republic of Kazakhstan, Z10H5E2

²taan62@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 24.11.2025; одобрена после рецензирования 30.03.2026; принята к публикации 05.06.2026.

The article was submitted 24.11.2025; approved after reviewing 30.03.2026; accepted for publication 05.06.2026.

Научная статья

УДК 631.453(470.333)

DOI 10.48012/1817-5457_2026_2_19-25

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ Р. ДЕСНА

Чекин Геннадий Владимирович, Силаев Андрей Леонидович[✉]

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянск, Россия

kafear@bgsha.com

Аннотация. Целью настоящего исследования является изучение особенностей накопления тяжелых металлов в системе почва–растение на примере пойменных экосистем р. Десна (Брянская область). В работе проанализировано 55 растительных образцов, представляющих злаковые и остро-осоковые сообщества. Содержание элементов определяли атомно-абсорбционным методом после микроволнового разложения проб, зольность – методом сухого озоления. Для оценки степени накопления использовали коэффициенты биологического поглощения и накопления, а также проводили корреляционный анализ по Спирмену. Статистическая обработка данных выполнена с применением программ Statistica и MS Excel. Установлено, что распределение содержания элементов в растениях