УДК 631.52 **Исследовательская статья**

Оценка селекционного материала яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании в условиях северо-востока Казахстана

Жукова Н.А., **Вирясова Е.Н.**

ТОО «Павлодарская сельскохозяйственная опытная станция»
с. Кеменгер, Павлодарский район, Павлодарская область, Казахстан

Автор-корреспондент: Жукова Н.А.: natalya_08.89@mail.ru
Соавтор: (1: ЕВ) yelena.viryasova.74@mail.ru

Получено: 10.07.2026 **Принято:** 18.09.2026 **Опубликовано:** 30.09.2026

Авторские права: Жукова Н.А. и др. Данная статья размещена в открытом доступе и распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Аннотация

Предпосылки и цель. Северо-Восток Казахстана характеризуется недостаточным и неравномерным увлажнением, высокой температурой в летний период и значительной межгодовой изменчивостью погодных условий. Для яровой мягкой пшеницы это особенно важно в период колошении-налив зерна, когда дефицит влаги в сочетании с повышенными температурами может существенно снижать количество и массу формирующегося зерна. В условиях изменения климата возрастает необходимость создания сортов, способных не только обеспечивать высокую урожайность в благоприятные годы, но и сохранять продуктивность при неблагоприятных гидротермических условиях. Поэтому традиционный отбор по максимальной урожайности недостаточен: необходимо учитывать адаптивность и стабильность генотипов при изменении условий среды. Цель исследований выявить перспективные генотипы яровой мягкой пшеницы с высокой продуктивностью и ценными показателями качества зерна в условиях северо-востока Казахстана.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2024–2025 гг. на опытном поле ТОО «Павлодарская сельскохозяйственная опытная станция». Объектом исследований служили 30 селекционных линий яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания. В качестве стандартов использовали сорта Ертіс 97 и Павлодарская 93. Оценку селекционного материала проводили по урожайности, продолжительности вегетационного периода, массе 1000 зерен, содержанию белка, клейковины и натуре зерна в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Результаты. Контрастные по влагообеспеченности и температурному режиму погодные условия 2024–2025 годов позволили выявить различия в продуктивности изученных генотипов. Средняя урожайность лучших линий составила 21,1–23,6 ц/га у среднеспелой группы и 22,2–23,3 ц/га у среднепоздней, что превышало стандарты на 2,8–6,6 ц/га. Наиболее высокая средняя урожайность получена у линии Лютесценс 2/03-09-3 и составила 23,6 ц/га. Высокими показателями также характеризовались линии Лютесценс 43/94к-07-7, Лютесценс 42/93-09-1 и Эритроспермум 11/90-10-3, отличавшиеся сочетанием высокой продуктивности и ценных хозяйственно-биологических признаков.

Заключение. Комплексная оценка селекционного материала позволила выделить генотипы, характеризующиеся высокой продуктивностью и ценными показателями качества зерна в контрастных погодных условиях. Наиболее перспективная линия Лютесценс 2/03-09-3 (Павлодарская 25) рекомендована для дальнейшего использования в селекционных программах и передана на Государственное сортоиспытание Республики Казахстан.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница; урожайность; селекционный материал; сортообразец; генотип; качество зерна.

Как цитировать: Жукова, Н.А., Вирясова, Е.Н. (2026). Оценка селекционного материала яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании в условиях северо-востока Казахстана. *Евразийский агротехнический журнал*, 3(131), 94-104. DOI: https://doi.org/10.51452/eaj.2026.3(131).2255

Введение

Яровая мягкая пшеница является одной из основных зерновых культур и занимает ведущие позиции в структуре посевных площадей Республики Казахстан. Производство высококачественного зерна пшеницы служит основой зернового комплекса и играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Для северных и северо-восточных регионов страны, где зерновые культуры преимущественно возделываются в условиях естественного увлажнения, дефицит влаги и высокая температура в отдельные периоды вегетации являются одними из основных факторов, ограничивающих формирование урожая. На фоне современных климатических изменений возрастает частота и продолжительность стрессовых периодов, что усиливает необходимость поиска генотипов с повышенной адаптивностью и стабильностью продуктивности.

Анализ климатических данных за 1950–2020 гг. показал повышение среднегодовой температуры в Казахстане в среднем на 0,31 °C за десятилетие, при этом урожайность пшеницы достоверно связана с условиями засушливости в июне–июле [1].

Современная селекция пшеницы сталкивается с необходимостью совмещения двух, на первый взгляд, противоречивых требований – высокой потенциальной продуктивности и стабильности урожая при изменяющихся условиях среды. Генотип, обеспечивающий максимальную урожайность в благоприятный год, не всегда сохраняет своё преимущество при дефиците влаги и повышенных температурах. Поэтому в условиях климатической нестабильности селекционная ценность сорта всё в большей степени определяется не только величиной урожая, но и способностью стабильно реализовывать продукционный потенциал в различных условиях выращивания [1, 2, 3].

Проблема устойчивого производства зерна яровой пшеницы и стабилизации ее качества должна решаться комплексно прежде всего за счет использования сортов, хорошо приспособленных к местным условиям. Ориентация на высокий биологический потенциал продуктивности в определенной степени способствует снижению устойчивости сортов к неблагоприятным взаимодействиям внешней среды, поэтому большое значение имеет правильно подобранный сортовой материал, сочетающий достаточно высокую и стабильную продуктивность с хорошим качеством зерна, приспособленный к изменяющимся условиям конкретной зоны [4, 5].

Сорт является наиболее экономически эффективным средством получения высокого урожая при минимальных затратах. Замена старых сортов новыми более продуктивными, обладающими высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям конкретной местности – один из наиболее действующих и вместе с тем наиболее эффективный способ повышения урожаев [6].

Повышение урожайности и устойчивости зерновых культур требует комплексного подхода, включающего оптимизацию сортовой политики, агротехники и адаптацию к стрессовым факторам среды [7, 8]. Как отмечают исследователи, решающее значение в обеспечении стабильной урожайности принадлежит сорту, рассматриваемому как системе, способной реализовать генетический потенциал растения при изменяющихся внешних условиях [7].

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 [9, 10]. По данным [11], продуктивность пшеницы формируется под воздействием множества факторов среды – влаги, температуры, питательного режима, засоления, вызывающих разнообразие физиологических и морфологических реакций. Эти реакции нередко взаимодействуют, изменяя 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 [12].

В связи с этим особое значение приобретает оценка взаимодействия «генотип × среда» (G × E), поскольку различные генотипы могут существенно различаться по стабильности и адаптивности урожайности. Многоэкологические испытания яровой пшеницы, проведённые в Казахстане и Сибири, подтвердили возможность выделения генотипов с широкой адаптацией и высокой надёжностью урожайности [3].

Таким образом, проведение исследований по оценке селекционного материала яровой мягкой пшеницы позволяет не только выявить перспективные сортообразцы для включения в государственное сортоиспытание, но и определить направление дальнейшей селекции в условиях изменяющего климата и требований рынка к качеству зерна.

Целью исследований являлась комплексная оценка селекционного материала яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании для выявления перспективных генотипов, сочетающих высокую продуктивность и ценные показатели качества зерна в условиях северо-востока Казахстана.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2024–2025 годах на опытном участке ТОО «Павлодарская сельскохозяйственная опытная станция». Почвы опытного участка каштановые, супесчаные, с содержанием гумуса 0,71–0,87%, P2O5 - 135-150 мг/кг, pH – 6,4–6,6. Предшественник – чистый пар. Агротехника в опытах в целом соответствует технологии возделывания яровой пшеницы, принятой в данной зоне.

Материалом для исследований служили 30 перспективных сортообразцов яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания, испытание проводилось в четырехкратной повторности с учетной площадью 14 м^2 рандомизированным методом. Размещение стандартов через 10 номеров. Посев селекционных питомников проводился дисковой селекционной сеялкой ССФК-7. В качестве стандартов были использованы сорта среднеспелого типа Ертіс 97, среднепозднего Павлодарская 93.

Уборка урожая осуществлялась при полной спелости по мере созревания сортов напрямую комбайном «Wintersteiger». Работы выполнялись по методике государственного сортоиспытания [13].

Метеорологические условия вегетационных периодов 2024, 2025 годов отличились резко выраженной контрастностью не только в сравнении со среднемноголетними данными, но и по годам.

Суммарное количество осадков за вегетационный период в 2024 году составило 282 мм, в 2025 году 176,8 мм при среднемноголетнем значении 121,2 мм. Распределение их по фазам развития пшеницы было неравномерным, что сказалось на качестве зерна и урожайности. Вегетационный период 2024 года отличался избыточным увлажнением в фазу «колошение–восковая спелость», способствовавшим удлинению периода и увеличению урожайности.

Период вегетации яровой пшеницы в 2025 году резко отличался от 2024 года по влагообеспеченности почвы и температуре воздуха. Продолжительная жаркая и сухая погода наблюдалась в период от выхода в трубку до восковой спелости. В это время недостаток влаги стал одним из сдерживающих факторов, который значительно снизил озарённость колоса, массу 1000 зерен и, как следствие, урожайность.

Результаты

Урожайность – это один из основных признаков при оценке яровой пшеницы. Складывается из отдельных компонентов, в том числе сильное влияние на данный показатель оказывают метеорологические условия года изучения. Поскольку данная зона относится к зоне рискованного земледелия и каждый год изучения не похож на другой.

Создание сортов степного экотипа на северо-востоке Казахстана имеет свои особенности. Безморозный период в регионе составляет 100–110 дней, что позволит возделывать сорта яровой мягкой пшеницы среднеспелого и среднепозднего типа в разных соотношениях.

Период вегетации изучаемых линий пшеницы в среднем за 2024–2025 гг. варьировал от 81 до 89 дней, при этом у стандартов Ертіс 97 и Павлодарская 93 средняя продолжительность периода «всходы–полная спелость» составила соответственно 83 и 89 дней. Изучаемые линии распределены по группам спелости: среднеспелые 81–83 дня, среднепоздние 86–89 дней (таблица 1). Согласно многолетним данным метеонаблюдений, для региона характерно недостаточное увлажнение в первой половине вегетации, поэтому при отборе селекционного материала учитывалась продолжительность периода «всходы–колошение» как один из селекционных критериев.

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов лучших сортообразцов в конкурсном сортоиспытании, 2024–2025 гг.

Линии	Всходы–колошение, дней		Среднее	Всходы–полная спелость, дней		Среднее
	2024	2025		2024	2025	
I группа среднеспелые						
Epmic -97 st	38	40	39	83	84	83
Лютесценс 2/03-09-3	37	39	38	82	84	82
Лютесценс 261-10-5	37	40	38	80	84	82
Лютесценс 1087/04-2	38	39	39	81	82	81
Лютесценс 43/94к-07-7	38	41	39	83	84	83
II группа среднепоздние						
Павлодарская 93 st	43	45	44	90	88	89
Лютесценс 42/93-09-1	42	43	43	89	87	88
Эритроспермум 66-04-3ч.с.9	41	44	42	88	87	87
Лютесценс 2/02-09-8	40	43	41	88	85	86
Эритроспермум 11/90-10-3	42	44	43	89	88	89

В 2024 г. при более благоприятном влагообеспечении и сумме осадков за вегетационный период 282 мм продолжительность периода «всходы–колошение» у среднеспелых образцов составляла 37–38 дней, у среднепоздних 40–43 дня. Период «всходы–полная спелость» составлял 80–83 дня у среднеспелых и 88–90 дней у среднепоздних образцов. В 2025 г. количество осадков за период вегетации снизилось до 176,8 мм, при этом отмечались повышенные температуры и недостаток влаги в период от выхода в трубку до восковой спелости. На фоне различий погодных условий продолжительность периода «всходы–колошение» по сравнению с 2024 г. увеличилась у образцов обеих групп спелости на 1–3 дня. Период «всходы–полная спелость» в 2025 г. изменялся неодинаково: у среднеспелых образцов его продолжительность увеличилась на 1–4 дня, тогда как у среднепоздних сократилась на 1–3 дня.

Таблица 2. Урожайность лучших сортообразцов в конкурсном сортоиспытании, 2024–2025 гг.

Линии	Урожайность		Среднее	Отклонение от стандарта
	2024	2025		
I группа среднеспелые				
Epmic -97 st	23,0	11,1	17,0	-
Лютесценс 2/03-09-3	30,4	16,8	23,6	+6,6
Лютесценс 261-10-5	28,0	15,2	21,6	+4,6
Лютесценс 1087/04-2	27,5	14,8	21,1	+4,1
Лютесценс 43/94к-07-7	29,3	15,7	22,5	+5,5
$НСР_{05}$	3,0	1,5		
II группа среднепоздние				
Павлодарская 93 st	25,3	13,6	19,4	-
Лютесценс 42/93-09-1	31,2	15,4	23,3	+3,9
Эритроспермум 66-04-3ч.с.9	29,4	15,0	22,2	+2,8
Лютесценс 2/02-09-8	28,8	15,8	22,3	+2,9
Эритроспермум 11/90-10-3	30,6	16,1	23,3	+3,9
$НСР_{05}$	2,5	1,5		

Конечный результат сложного взаимодействия генотипа пшеницы с многочисленными абиотическими и биотическими факторами внешней среды наиболее полно проявляется в уровне урожайности сорта. Именно поэтому урожайность выступает одним из важнейших интегральных показателей, характеризующих хозяйственную ценность селекционного материала. В связи с этим, анализ результатов конкурсного сортоиспытания был ориентирован, прежде всего, на оценку продуктивности изучаемых образцов, при контрастных погодных условиях. Вегетационный период 2025 года характеризовался наиболее неблагоприятным сочетанием погодных факторов. В начальный период вегетации (май-июнь) отмечалась выраженная неравномерность влагообеспечения: количество атмосферных осадков в мае составило всего 50%, в июне 65%, что существенно ниже среднемноголетних показателей. Одновременно отмечалось длительное отсутствие эффективных осадков на фоне повышенного температурного режима, что негативно отразилось на начальном росте и развитии растений пшеницы.

Согласно полученным экспериментальным данным, в 2024 году продуктивность изучаемых образцов находилась в пределах 27,5–31,2 ц/га. Урожайность стандартов Ертіс 97 и Павлодарская 93 составила 23,0 и 25,3 ц/га соответственно (таблица 2). В 2025 году, характеризовавшемся повышенным температурным режимом и дефицитом влаги в отдельные периоды вегетации, значения данного показателя снизились до 14,8–16,8 ц/га, тогда как стандарты сформировали лишь 11,1 и 13,6 ц/га соответственно.

Средние показатели продуктивности за годы исследований у среднеспелых линий составили 21,1–23,6 ц/га, а у среднепоздних 22,2–23,3 ц/га, что характеризует выделившиеся линии как перспективные по продуктивности независимо от группы спелости (таблица 2).

Наибольший селекционный интерес среди среднеспелых образцов представляли Лютесценс 43/94к-07-7 и Лютесценс 2/03-09-3, обеспечившие превышение стандарта на 5,5 и 6,6 ц/га соответственно. В группе среднепоздних образцов лучшими оказались Лютесценс 42/93-09-1 и Эритроспермум 11/90-10-3, превысившие стандарт на 3,9 ц/га.

Полученные результаты показывают, что выделенные генотипы сохраняли преимущество по урожайности относительно соответствующих стандартов в оба года исследований. Это позволяет рассматривать их как перспективный материал для дальнейшего изучения в условиях рискованного земледелия.

В процессе проведения исследований проведен комплексный анализ качества зерна, позволивший выделить образцы с наиболее высокими показателями. Качественная характеристика зерна играет не менее важную роль, так как именно она определяет хозяйственную ценность сорта и его пригодность к использованию в продовольственных целях. Проведено изучение по качественным показателям зерна, масса 1000 зерен, содержание клейковины в зерне, натура.

Масса 1000 зерен является одним из показателей, характеризующих крупность и выполненность зерна, и имеет важное значение при оценке структуры урожая селекционного материала [14]. Формирование данного признака определяется как генотипическими особенностями, так и условиями выращивания. В условиях повышенной температуры и недостаточного влагообеспечения в период налива зерна продолжительность его формирования может сокращаться, что ограничивает накопление ассимилятов в зерновке и отражается на массе 1000 зерен. В 2024 году, при более благоприятном влагообеспечении в период формирования и налива зерна, масса 1000 зерен у изученных образцов варьировала от 36,5 до 41,0 г, тогда как в 2025 году от 37,5 до 40,5 г. При этом реакция отдельных генотипов на изменение условий года была неодинаковой. Так, у линии Лютесценс 1087/04-2 масса 1000 зерен снизилась с 40,0 до 37,5 г, тогда как у Лютесценс 43/94к-07-7 увеличилась с 38,0 до 39,5 г. Линия Лютесценс 2/03-09-3 характеризовалась высокой массой 1000 зерен в оба года 40,0 и 40,5 г соответственно. Наибольшее значение показателя в 2024 году отмечено у линий Лютесценс 42/93-09-1 и Эритроспермум 11/90-10-3 – 41,0 г (таблица 3).

Таблица 3. Качественные показатели лучших сортообразцов в конкурсном сортоиспытании, 2024–2025 гг.

Линии	Масса 1000 зёрен, г		Клейковина, %		Белок, %		Натура, г/л	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
I группа среднеспелые								
Epmic -97 st	36,5	38,0	31,7	29,8	14,8	12,2	788	770
Лютесценс 2/03-09-3	40,0	40,5	35,5	32,1	15,2	13,1	790	796
Лютесценс 261-10-5	39,5	39,5	30,0	30,3	13,1	12,7	788	778
Лютесценс 1087/04-2	40,0	37,5	34,0	29,4	14,9	13,0	798	751
Лютесценс 43/94к-07-7	38,0	39,5	30,9	30,7	13,8	12,8	796	764
II группа среднепоздние								
Павлодарская 93 st	37,5	40,0	33,2	30,2	15,1	14,2	795	782
Лютесценс 42/93-09-1	41,0	39,0	33,1	31,7	14,2	13,7	801	746
Эритроспермум 66-04-3ч.с.9	40,0	40,0	32,9	29,5	15,4	13,2	803	761
Лютесценс 2/02-09-8	39,5	38,5	32,4	29,9	15,1	13,8	789	772
Эритроспермум 11/90-10-3	41,0	39,5	34,1	30,9	13,9	12,0	799	798

Многолетними наблюдениями установлено, что показатели качества зерна содержание клейковины и белка, являются наиболее точными индикаторами, по которым можно судить об условиях произрастания пшеницы. Анализ результатов показал, что у выделенных образцов содержание клейковины в оба года исследований превышало 28%. В 2024 году значения показателя варьировали от 30,0 до 35,5%, тогда как в 2025 году от 29,4 до 32,1%. Снижение содержания клейковины у большинства образцов в 2025 году связано с менее благоприятными условиями в период формирования и налива зерна. Повышенная температурная нагрузка и недостаток влаги способствовали сокращению периода налива зерна, что отразилось на формировании его качественных показателей. Наиболее высокое содержание клейковины в 2025 году отмечено у Лютесценс 2/03-09-3 (32,1%) и Лютесценс 42/93-09-1 (31,7%). При этом Лютесценс 2/03-09-3 сохраняла высокое содержание клейковины в оба года исследований 35,5% в 2024 году и 32,1 % в 2025 году.

Содержание белка в зерне также характеризовалось межгодовой изменчивостью. В 2024 году его значения находились в пределах 13,1–15,4 %, тогда как в 2025 году 12,0–14,2%. Более высокое содержание белка в 2024 году у большинства образцов отражает различия в условиях формирования и налива зерна. Среди изучаемых линий максимальные значения в 2024 году отмечены у Эритроспермум 66-04-3ч.с.9 (15,4%) и Лютесценс 2/03-09-3 (15,2%). В 2025 году максимальное содержание белка среди изучаемых образцов отмечено у стандарта Павлодарская 93 (14,2%), тогда как среди селекционных линий наиболее высокие значения отмечены у Лютесценс 2/02-09-8 (13,8%) и Лютесценс 42/93-09-1 (13,7%) (таблица 3). В целом межгодовая динамика содержания белка свидетельствует о неодинаковой реакции генотипов на изменение условий выращивания.

Натура зерна является одним из важных показателей качества зерна. Данный показатель формируется под влиянием генетических особенностей сорта и условий выращивания. В 2024 году, характеризовавшемся более благоприятными условиями влагообеспеченности в период вегетации, селекционные номера формировали зерно с относительно высокой натурой. В группе среднеспелых образцов значение показателя варьировало от 788 до 798 г/л, тогда как у среднепоздних образцов – от 789 до 803 г/л.

В 2025 году в условиях повышенного температурного режима и недостаточного количества осадков в отдельные периоды вегетации, особенно в период формирования и налива зерна, у большинства изучаемых образцов отмечалось снижение натуры зерна. У среднеспелых селекционных номеров значения показателя составили 751–796 г/л, у среднепоздних 746–798 г/л. Наиболее заметное

снижение натуры по сравнению с 2024 годом отмечено у отдельных образцов среднепоздней группы, в частности у линии Лютесценс 42/93-09-1 с 801 до 746 г/л, а также у Эритроспермум 66-04-3ч.с.9 с 803 до 761 г/л. Вместе с тем у Эритроспермум 11/90-10-3 показатель изменился незначительно с 799 до 798 г/л.

По результатам конкурсного сортоиспытания в 2025 году, линия Лютесценс 2/03-09-3 была передана на Государственное сортоиспытание Республики Казахстан под названием Павлодарская 25. Сорт создан методом индивидуального отбора из гибридной комбинации (Харьковская 2 × Шадринская) × Казахстанская 19). Относится к разновидности Лютесценс, характеризуется среднеспелостью (79–84 дня), устойчивостью к засухе, полеганию и осыпанию.

Обсуждение

Полученные результаты показали существенную зависимость урожайности яровой мягкой пшеницы от условий вегетационного периода. В 2024 году при более благоприятном влагообеспечении урожайность выделившихся среднеспелых линий составила 27,5–30,4 ц/га, среднепоздних – 28,8–31,2 ц/га. В 2025 году на фоне повышенного температурного режима и неравномерного распределения осадков урожайность снизилась соответственно до 14,8–16,8 и 15,0–16,1 ц/га. При этом выделившиеся линии сохраняли преимущество над соответствующими стандартами в оба года, что характеризует их как перспективный селекционный материал для дальнейшего изучения в условиях рискованного земледелия.

Выявленная межгодовая изменчивость согласуется с результатами исследований яровой пшеницы в Северном Казахстане. *Савин* и др. [2] установили существенное влияние условий среды, года испытания и взаимодействия «генотип × среда» на урожайность, отмечая значительное изменение продуктивности одного и того же генотипа в различных условиях. Полученные нами данные подтверждают данную закономерность: при снижении урожайности в 2025 году выделившиеся линии сохранили преимущество относительно соответствующих стандартов.

Существенное влияние погодных условий проявилось также в формировании урожайности и физических показателей зерна. В 2025 году продолжительный период повышенных температур и недостаточного увлажнения от выхода в трубку до восковой спелости сопровождался снижением урожайности и формированием менее благоприятных условий для налива зерна по сравнению с 2024 годом. Такая реакция соответствует общим закономерностям формирования продуктивности яровой пшеницы при воздействии водного и температурного стресса. По данным *Каратаев* и др.. [1], изменение климатических условий Казахстана сопровождается повышением температурного режима и изменением условий увлажнения, при этом засушливость в июне–июле оказывает существенное влияние на урожайность пшеницы. Аналогичные закономерности для Северного Казахстана и Западной Сибири отмечены *Моргунов* и др. [15], показавшими выраженную связь урожайности яровой пшеницы с погодными условиями, в частности с температурой и количеством осадков в течение вегетационного периода. Полученные в настоящем исследовании результаты в целом согласуются с указанными закономерностями, поскольку переход от более благоприятных условий 2024 года к жаркому и недостаточно увлажнённому 2025 году сопровождался существенным снижением урожайности изученных генотипов.

Продолжительность вегетационного периода выделившихся линий в среднем за 2024–2025 гг. составляла 81–89 суток. При этом в 2024 году продолжительность периода «всходы–полная спелость» у изученных линий варьировала от 80 до 90 суток, тогда как в 2025 году – от 82 до 88 суток. В 2024 году среднепоздние линии в целом формировали несколько более высокую урожайность, чем среднеспелые, тогда как в 2025 году различия между группами были менее выражены. Это указывает на то, что преимущество определённой группы спелости по урожайности зависит от конкретных условий года. *Савин* и др. также отмечают необходимость учитывать сроки развития и группу спелости при подборе исходного материала для конкретных агроклиматических условий [2].

Следует учитывать, что специальная полевая оценка засухоустойчивости, экологической пластичности и стабильности урожайности в настоящем исследовании не проводилась.

Поэтому полученные результаты характеризуют реакцию генотипов на конкретное сочетание температурного и водного режимов в годы испытаний и не могут рассматриваться как прямая оценка засухоустойчивости. Вместе с тем сохранение выделившимися линиями преимущества по урожайности над стандартами в оба года представляет практический интерес. *Gómez-Becerra* et al. подчёркивают необходимость многосторонней оценки генотипов в различных условиях для более объективной характеристики их продуктивности и реакции на изменение среды [16].

Наряду с урожайностью важным критерием отбора являлось качество зерна. Содержание клейковины у изученных линий в целом составляло 29,4–35,5%, белка 12,0–15,4 %, натура зерна 746–803 г/л. Наиболее выраженным сочетанием хозяйственно ценных признаков характеризовалась линия Лютесценс 2/03-09-3, средняя урожайность которой за два года составила 23,6 ц/га. В 2025 году у данной линии содержание клейковины составило 32,1 %, белка 13,1%, натура зерна 796 г/л, масса 1000 зерен 40,5 г. В 2024 году содержание клейковины и белка у неё было выше и составляло соответственно 35,5 и 15,2%. Линия Эритроспермум 11/90-10-3 отличалась высокой натурой зерна 799 г/л в 2024 году и 798 г/л в 2025 году. Наиболее высокое содержание клейковины в 2025 году отмечено у Лютесценс 2/03-09-3 (32,1%) и Лютесценс 42/93-09-1 (31,7%).

Полученные показатели качества сопоставимы с результатами исследований яровой мягкой пшеницы северных регионов Казахстана. *Тоболова* и *Логвинов* [17] отмечают существенную изменчивость содержания белка, клейковины и натуры зерна в зависимости от генотипа и условий выращивания. В их исследованиях содержание клейковины достигало 30%, белка – 15,7%, а натура зерна составляла 733,9–740 г/л. В настоящем исследовании ряд линий характеризовался более высоким содержанием клейковины и натурой зерна, что подтверждает их перспективность для дальнейшего селекционного изучения.

Современные исследования яровой хлебопекарной пшеницы Северного Казахстана также подчёркивают необходимость комплексного отбора по урожайности и качеству зерна [18]. Повышение продуктивности не всегда сопровождается улучшением качественных показателей, поэтому особую селекционную ценность представляют генотипы, сочетающие высокую урожайность с ценными технологическими признаками. В наших исследованиях наиболее выраженное сочетание этих признаков отмечено у линии Лютесценс 2/03-09-3.

Таким образом, результаты подтверждают целесообразность комплексной оценки селекционного материала по урожайности, срокам созревания и показателям качества зерна. Контрастные условия 2024 и 2025 гг. позволили выделить линии, сохранявшие преимущество по урожайности относительно соответствующих стандартов. Полученные результаты соответствуют современным представлениям о существенной роли погодных условий и взаимодействия генотипа со средой в формировании урожайности [2, 15, 16]. Наибольший интерес для дальнейшего селекционного изучения представляют линии Лютесценс 2/03-09-3, Лютесценс 43/94к-07-7, Лютесценс 42/93-09-1 и Эритроспермум 11/90-10-3.

Заключение

В результате конкурсного сортоиспытания установлена эффективность отбора перспективного селекционного материала яровой мягкой пшеницы в условиях северо-востока Казахстана. Выделенные линии сохраняли преимущество по урожайности относительно соответствующих стандартов в оба года исследований и характеризовались различным сочетанием показателей качества зерна. Наибольшую селекционную ценность представляют линии Лютесценс 2/03-09-3, Лютесценс 43/94к-07-7, Лютесценс 42/93-09-1 и Эритроспермум 11/90-10-3, рекомендованные для дальнейшего селекционного изучения и использования в селекционных программах. По комплексу хозяйственно ценных признаков линия Лютесценс 2/03-09-3 (Павлодарская 25) передана на Государственное сортоиспытание Республики Казахстан.

Вклад авторов

НЖ: постановка задачи, анализ данных и написание основной части статьи, ЕВ: сбор материала, подготовка литературного обзора. Все авторы прочитали, просмотрели и одобрили окончательный вариант статьи.

Информация о финансировании

Статья выполнена в рамках бюджетной программы 267 Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2024–2026 годы по научно-технической программе BR24892821 «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Список литературы

1 Karatayev, M., Clarke, M., Salnikov, V., Bekseitova, R., Nizamova, M. (2022). Monitoring climate change, drought conditions and wheat production in Eurasia: the case study of Kazakhstan. *Heliyon*, 8(1), e08660. DOI: 10.1016/j.heliyon. 2021.e08660.

2 Savin, T., Turuspekov, Y., Amalova, A., *et al*. (2025). Spring Wheat Breeding in Northern Kazakhstan: Drivers of Diversity and Performance. *Crops*, 5(5), 63. DOI: 10.3390/crops5050063.

3 JRC MARS. (2023). *Drought followed by excessive rainfall diminished yield potential and grain quality of spring wheat and barley.*

4 Suchkova, S.A., Taranova, T.P., Zhunusbaeva, Zh.K., Zueva, T.I. (2013). Urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi pshenicy v usloviyah Tomskoi oblasti [Yield and grain quality of spring wheat under the conditions of the Tomsk Region]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta,* 370, 183–186. [*In Russian*].

5 Grigoriev, Yu.P., Kolmakov, Yu.V. (2014). Ocenka perspektivnyh form yarovoi myagkoi pshenicy dlya vozdelyvaniya v podtaiozhnoi zone Omskoi oblasti [Evaluation of promising forms of spring bread wheat for cultivation in the subtaiga zone of the Omsk Region]. *Agrarnaya Rossiya*, 8, 5–6. [*In Russian*].

6 Belyaev, N.N., Dubinkina, E.A. (2018). Ocenka adaptacii sortov ozimoi myagkoi pshenicy v usloviyah central'nogo Chernozem'ya [Assessment of the adaptation of winter bread wheat varieties under the conditions of the Central Black Earth Region]. *Nauchno-proizvodstvennyi zhurnal Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 3(27), 91-95. DOI: 10.24411/2309-348X-2018-1040. [*In Russian*].

7 Goncharov, N.P., Goncharov P.L. (2005). Selekciya i semenovodstvo zernovyh kul'tur [Selection and seed production of grain crops]. M.: Kolos. [*In Russian*].

8 Kuz'min, V.P. (1970). Morfofiziologicheskie osnovy produktivnosti pshenicy [Morphophysiological Foundations of Wheat Productivity]. M.: Agropromizdat. [*In Russian*].

9 Kuz'min, V.P. (1970). Selekciya yarovoi pshenicy na zasuhoustoichivost'. Povyshenie zasuhoustoichivosti zernovyh kul'tur [Selection of spring wheat for drought resistance. Improving the drought resistance of grain crops]. M.: Kolos, 6-17. [*In Russian*].

10 Remeslo, V.N. (1976). *Zernovoe rastenie i urozhai* [*Grain plant and harvest*]. Kiev: Urozhai. [*In Russian*].

11 Dorofeev, V.F., i dr. (1976). Pshenica: biologiya, morfologiya, klassifikaciya, ispol'zovanie [Wheat: biology, morphology, classification, use]. *Nauka.* [In Russian].

12 Sereda, G.A., Sereda, T.G., Sereda, S.G., Ubykina, T.N. (2025). Variability and correlation of economically valuable traits with grain yield in spring soft wheat in Central Kazakhstan [Variability and correlation of economically valuable traits with grain yield in spring bread wheat in Central Kazakhstan]. Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata. *Sel'skohozjajstvennye nauki*, 4 (75), 53–61. DOI: 10.52081/bkaku.2025.v75.i4.284. [*In Russian*].

13 *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohoziaistvennyh kul'tur. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury* (1989). [*Cereals, grain crops, leguminous crops, corn, and forage crops*]. Moskva: 2, 194.

14 Kuzmin, V.P. (1978). Voprosy selekcii sel'skohozyaistvennyh kul'tur [Issues of Agricultural Crop Breeding]. *Izbrannye nauchnye trudy*. Alma-Ata: Kainar, 432. [*In Russian*].

15 Morgounov, A., Altybaeva, D., Chudinov, V., Savin, T., Divashuk, M., Chernook, A., Belan, I., Iskakov, R., Kintal, I., Korobeynikov, N., Rozova, M., Tsygankov, V., Tsygankov, A., Yusov, V., Shamanin, V. (2026). Spring bread and durum wheat response to weather across sites in Northern Kazakhstan and Western Siberia. *Frontiers in Agronomy*, 8. DOI: 10.3389/fagro.2026.1883471.

16 Gómez-Becerra, H.F., Morgounov, A., Abugalieva, A.I. (2006). Evaluation of grain yield stability, reliability and cultivar recommendations in spring wheat (Triticum aestivum L.) from Kazakhstan and Siberia. *Journal of Central European Agriculture*, 7(4), 649–660. DOI: 10.5513/jcea.v7i4.407.

17 Tobolova, G.V., Loginov, Yu.P. (2024). Grain quality of spring soft wheat in the North Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 4, 472–481. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-04-472-481.

18 Savin, T., Morgounov, A., Chilimova, I., Guzmán, C. (2026). Spring Bread Wheat (Triticum aestivum L.) Grain Quality in Northern Kazakhstan: Status and Potential for Improvement for Domestic and Export Markets. *Agriculture*, 16 (7), 724. DOI: 10.3390/agriculture16070724.

Қазақстанның солтүстік-шығыс жағдайында конкурстық сорт сынауындағы жаздық жұмсақ бидайдың селекциялық материалын бағалау

Жукова Н.А., Вирясова Е.Н.

«Павлодар ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Кеменгер ауылы, Павлодар ауданы, Павлодар облысы, Қазақстан

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Солтүстік-Шығыс Қазақстан ылғалдың тапшылығымен және біркелкі еместігімен, жазғы жоғары температурамен және ауа райы жағдайының айтарлықтай құбылмалылығымен сипатталады. Жаздық жұмсақ бидай үшін бұл, әсіресе, масақтану және дәннің толысу кезеңдерінде маңызды, өйткені ылғал тапшылығының жоғары температурамен үйлесуі қалыптасып жатқан дәндердің саны мен массасын едәуір төмендетуі мүмкін. Климаттың өзгеруі қолайлы жылдары жоғары өнім беріп қана қоймай, қолайсыз гидротермиялық жағдайларда да өнімділікті сақтауға қабілетті сорттарды дамыту қажеттілігін арттырады. Сондықтан тек максималды өнімділікке негізделген дәстүрлі сұрыптау жеткіліксіз, қоршаған орта жағдайларының өзгеруіне байланысты генотиптердің бейімділігі мен тұрақтылығын ескеру қажет. Зерттеудің мақсаты – Қазақстанның солтүстік-шығыс жағдайында жоғары өнімділігі және дән сапасының құнды көрсеткіштері бар жаздық жұмсақ бидайдың перспективалы генотиптерін анықтау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеулер 2024–2025 жылдары «Павлодар ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС-нің тәжірибе алқабында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде конкурстық сортсынақтағы жаздық жұмсақ бидайдың 30 селекциялық желісі алынды. Стандарт ретінде Ертіс 97 және Павлодарская 93 сорттары пайдаланылды. Селекциялық материал ауыл шаруашылығы дақылдарын мемлекеттік сортсынақтан өткізу әдістемесіне сәйкес өнімділігі, вегетациялық кезеңінің ұзақтығы, 1000 дәннің массасы, ақуыз бен клейковина мөлшері, сондай-ақ дәннің табиғаты бойынша бағаланды.

Нәтижелер. 2024–2025 жылдағы ылғалдылық пен температура жағдайын салыстыру зерттелген генотиптердің өнімділігіндегі айырмашылықтарды анықтауға мүмкіндік берді. Үздік желілердің орташа өнімділігі орташа мерзімде пісетін топта 21,1–23,6 ц/га, орташа кеш пісетін топта 22,2–23,3 ц/га құрап, стандарттар көрсеткіштерінен 2,8–6,6 ц/га жоғары болды. Ең жоғары орташа өнімділік Лютесценс 2/03-09-3 желісінде алынды және 23,6 ц/га құрады. Жоғары көрсеткіштерімен сондай-ақ Лютесценс 43/94к-07-7, Лютесценс 42/93-09-1 және Эритроспермум 11/90-10-3 желілері ерекшеленді, олар қарама-қайшы ауа райы жағдайында жоғары өнімділік пен құнды шаруашылық-биологиялық белгілердің үйлесуімен сипатталды.

Қорытынды. Селекциялық материалды кешенді бағалау контрастты ауа райы жағдайында жоғары өнімділігімен және дән сапасының құнды көрсеткіштерімен сипатталатын генотиптерді бөліп алуға мүмкіндік берді. Ең перспективалы Лютесценс 2/03-09-3 (Павлодарская 25) желісі селекциялық бағдарламаларда одан әрі пайдалануға ұсынылып, Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сорт сынағына берілді.

Кілт сөздер: жаздық жұмсақ бидай; өнімділік; селекциялық материал; генотип; селекциялық желі; дән сапасы.

Assessment of spring bread wheat breeding material in competitive variety trials in Northeastern Kazakhstan

Natalya A. Zhukova, Elena N. Viryasova

«Pavlodar Agricultural Experimental Station» LLP
Kemenger village, Pavlodar District, Pavlodar Region, Kazakhstan

Abstract

Background and Aim. North-Eastern Kazakhstan is characterized by insufficient and uneven moisture availability, high summer temperatures, and considerable interannual variability in weather conditions. For spring bread wheat, these conditions are particularly important during the heading–grain filling period, when water deficit combined with elevated temperatures can substantially reduce the number and weight of developing grains. Under climate change, there is an increasing need to develop cultivars that can not only provide high yields under favorable conditions but also maintain productivity under adverse hydrothermal conditions. Therefore, conventional selection based solely on maximum yield is insufficient, and genotype adaptability and stability under changing environmental conditions should also be considered. The aim of the study was to identify promising spring bread wheat genotypes with high productivity and valuable grain quality characteristics under the conditions of North-Eastern Kazakhstan.

Materials and Methods. The study was conducted in 2024–2025 at the experimental field of "Pavlodar Agricultural Experimental Station" LLP. The study material consisted of 30 spring bread wheat breeding lines from a competitive variety trial. The cultivars Ertis 97 and Pavlodarskaya 93 were used as standards. The breeding material was evaluated for yield, duration of the growing season, thousand-grain weight, protein and gluten content, and grain test weight in accordance with the methodology for state variety testing of agricultural crops.

Results. Contrasting moisture and temperature conditions in 2024–2025 allowed us to identify differences in the productivity of the studied genotypes. The mean yield of the best-performing lines was 21.1–23.6 c/ha in the medium-maturing group and 22.2–23.3 c/ha in the medium-late-maturing group, exceeding the respective standards by 2.8–6.6 c/ha. The highest average yield was obtained by the Lutescens 2/03-09-3 line and amounted to 23.6 c/ha. The Lutescens 43/94к-07-7, Lutescens 42/93-09-1, and Erythrospermum 11/90-10-3 lines also demonstrated high performance, combining high productivity with valuable agronomic and biological traits under contrasting weather conditions.

Conclusion. Comprehensive evaluation of the breeding material enabled the identification of genotypes characterized by high productivity and valuable grain quality characteristics under contrasting weather conditions. The most promising line, Lutescens 2/03-09-3 (Pavlodarskaya 25), was recommended for further use in breeding programs and submitted for State Variety Testing in the Republic of Kazakhstan.

Keywords: spring bread wheat; yield; breeding material; genotype; breeding line; grain quality.