

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. -№ 4 (128). - Р.108-118. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/10.51452/kazatu.2025.4(128).2088

УДК 631.521.11

Исследовательская статья

Изучение генетических ресурсов яровой мягкой пшеницы международного центра СИММИТ для селекции в условиях Северо-Казахстанской области

Артыс А.Ю.¹ , Федоренко Е.Н.¹ , Есимбекова М.А.² , Абдуллина В.Ф.¹ 
Тюлендинова С.Т.¹ , Моргунов А.И.³ 

¹ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция»

с. Шагала, Казахстан

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»

Алматы, Казахстан

³ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева»

Шортанды, Казахстан

Автор-корреспондент: Артыс А.Ю.: angelika-goc@mail.ru

Соавторы: (1: ЕФ) efedorenko2015@mail.ru

(2: МЕ) minura.esimbekova@mail.ru; (3: ВА) abdullinavf@mail.ru

(4: СТ) saniya_98_98@mail.ru; (5: АМ) alexey.morgounov@gmail.com

Получено: 07.11.2025 **Принято:** 11.12.2025 **Опубликовано:** 30.12.2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Развитие селекции пшеницы в Казахстане требует использования генетически разнообразного и адаптированного исходного материала, обеспечивающего высокую урожайность и устойчивость к стрессовым факторам. Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы (СИММУТ) ежегодно предоставляет новые линии через сеть IWIN, что способствует расширению генетической базы и адаптации культур к различным условиям. Целью настоящего исследования было изучение селекционного материала трех международных питомников СИММУТ, сравнение трех питомников по продуктивности и другим признакам, по выходу перспективных образцов, отбор лучших линий для использования в селекционной работе.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2024-2025 гг. на базе ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» (СК СХОС). Изучались линии из трёх международных питомников: 13th SATYN-DRGT (засухоустойчивые линии), 3rd HZWYT-ЕМ (высокое содержание цинка, раннеспелые формы) и 1st SAWYT-ЕМ (скоропелые формы для полусухих условий). Опыты закладывались по стандартной агротехнике региона с анализом морфологических, продуктивных и качественных признаков зерна (белок, клейковина, седиментация).

Результаты. Все линии СИММУТ проявили высокую адаптацию к региональным условиям. Урожайность большинства образцов была сопоставима или превышала стандартный сорт Астана (385,9 г/м²), максимальная продуктивность отмечена у 1SAWYT-ЕМ (402,2 г/м²). По качественным показателям линии превосходили местный сорт Айна: содержание белка достигало 15,1-17,5%, клейковины – 33,3-38,0%, седиментации – до 73,8 мл. Отмечена устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине.

Вывод. Материал СИММУТ отличается высокой адаптивностью, продуктивностью и качеством зерна, что подтверждает его ценность для селекционных программ по созданию новых сортов пшеницы, устойчивых к стрессам и болезням.

Ключевые слова: пшеница; СИММУТ; селекция; урожайность; качество зерна; устойчивость.

Введение

Селекция сельскохозяйственных культур в настоящее время обеспечивает 25-40% роста урожайности, остальной вклад приходится на долю технологии возделывания [1]. При создании новых сортов необходимо учитывать весь комплекс требований, которые к ним предъявляют сельхозтоваропроизводители. Они должны успешно противостоять внешним факторам, с максимальной эффективностью использовать благоприятные условия среды, иметь высокую потенциальную продуктивность и сохранять ее в производственных посевах. Поэтому наибольший интерес представляют сорта, урожайность которых в наименьшей степени подвержена влиянию складывающихся погодных условий и действию других факторов [2]. Современные требования к новым сортам предусматривают их высокую адаптивность, устойчивость к стрессовым факторам и способность эффективно использовать изменяющиеся условия среды. Международные исследования подтверждают, что именно генетическое разнообразие позволяет формировать сорта, сохраняющие стабильность урожая даже в условиях резкого варьирования погодных и биотических стрессов [3].

Увеличение числа генетически разнообразных сортов с учётом их агроэкологической специализации делает производство зерна более надёжным и стабильным [4]. Успех комбинационной селекции зависит от удачного подбора родительских пар для гибридизации [5]. В числе слагаемых, обуславливающих успех селекционной работы, особое место занимает исходный материал – его наличие и степень изученности по хозяйственно-ценным признакам [6].

Селекционная работа с любой культурой начинается с подбора и изучения исходного генетического материала (генофонда). Целенаправленный подбор генофонда и его многообразие позволяют выделить генетические источники и доноры хозяйственно-ценных признаков для использования их в различных селекционных программах [7]. Изучение и проработка коллекционного материала различного эколого-географического происхождения расширяет круг, важных для селекционного процесса, признаков, присущих данной культуре [8]. Отмечается, что использование широкого генофонда, включающего коллекции различного эколого-географического происхождения, существенно расширяет спектр хозяйственно ценных признаков и повышает вероятность выделения перспективных доноров [9]. В исследованиях по пшенице установлено, что сорта, обладающие более широким генетическим базисом, демонстрируют высокую устойчивость к жаре, засухе и болезням что подчёркивает важность расширенного генофонда [10].

Без привлечения мирового генофонда невозможно получать сорта, конкурентоспособные на мировом рынке по продуктивности и качеству. Необходимы пред селекционные исследования генофонда по определенным приоритетным проблемам селекции (засухоустойчивость, зимостойкость, устойчивость к болезням, продуктивность, качество зерна), которые позволяют преодолеть уязвимость сельскохозяйственных культур к биотическим и абиотическим стрессам, расширить их адаптацию к меняющимся условиям среды, сократить период изучения и подбора исходного материала [11, 12].

В условиях глобальных климатических изменений особую актуальность приобретают работы, направленные на оценку стабильности продуктивности сортов в многолетних и мультиэкологических испытаниях. Применение современных статистических методов, таких как AMMI- и GGE-анализ, позволяет объективно выделять генотипы с высокой экологической стабильностью и потенциалом для широкого ареала возделывания [13]. Пополнение генофонда новыми сортами и гибридными формами мировой селекции значительно обогатят исходный материал для селекции Северного Казахстана новыми источниками ценных свойств и признаков [14]. Обмен материалом между CIMMYT и научными учреждениями Казахстана даёт возможность вовлекать в гибридизацию новые перспективные источники хозяйственно-ценных признаков из мирового генофонда и создавать сорта яровой пшеницы с долговременной устойчивостью к болезням [15]. Кроме того, некоторые исследования показали, что использование сортовых смесей и популяций с расширенной генетической вариабельностью способствует повышению и стабилизации урожайности в различных климатических зонах [16]. Всё это подчёркивает необходимость систематического пополнения генофонда и проведения предселекционных исследований как важнейшего элемента успешной селекционной работы.

Метод челночной селекции позволяет проводить более эффективную оценку исходного материала в контрастных почвенно-климатических условиях отбирать наиболее конкурентные гибридные популяции яровой мягкой пшеницы, устойчивые к широкому спектру рас стеблевой и бурой ржавчины [17, 18]. Для расширения генетического разнообразия создаваемых сортов озимой пшеницы использование потенциала международной коллекции многолетней пшеницы – одно из актуальных направлений [19]. Важной и актуальной задачей для стабилизации производства зерна на фоне широкого варьирования агроклиматических условий является создание сортов, обеспечивающих высокие урожаи и высокое качество продукции [20]. Особый интерес представляют комплексные доноры, которые в своем генотипе несут два или несколько ярко выраженных селектируемых признаков [21].

В 2024 году СК СХОС было получено три питомника из CIMMYT: 13SATYN-DRGT (13th Stress Adapted Trait Yield Nursery – Drought – 13-й Питомник Адаптированных к Стрессу Признаков для Оценки Урожайности – Засуха), 3HZWYT-EM (3rd High Zink Wheat Yield Trial – Early Maturity – 3-й Питомник испытания урожайности пшеницы с высоким содержанием цинка – скороспелый материал), 1SAWYT-EM (1st Semi-Arid Wheat Yield Trial – Early Maturity – 1-й Питомник испытания урожайности пшеницы для полузасушливых условий – скороспелый материал). Эти питомники являются частью международной программы CIMMYT, где ежегодно новые наборы сортов безвозмездно распространяются среди государственных и частных селекционеров по всему миру через IWIN (International Wheat Improvement Network).

Материалы и методы

СК СХОС расположена в степной зоне Северо-Казахстанской области. Климат – резко континентальный, засушливый. Количество осадков за год в пределах 240-330 мм. Период вегетации 136-137 дней, гидротермический коэффициент (ГТК) – 0,8-0,7.

Почва – обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый чернозём с нейтральной и слабощелочной реакцией, pH водной вытяжки 7,8-8,1. Содержание гумуса 4,5-5,0%, нитратного азота в слое почвы 0-40 см 16,6 мг/кг почвы, подвижного фосфора в слое 0-20 см 10,0 мг/кг почвы, калия 630 мг/кг почвы.

Материалом исследований являлись линии яровой мягкой пшеницы, выделенные из питомника CIMMYT–Мексика, как устойчивые к засухе (13SATYNDRGT), устойчивые к засухе и скороспелые (1SAWYT-EM), с высоким содержанием цинка (3HZWYT-EM). В 2024 году материал высевался сеялкой ССН-7 на делянках с площадью 1,0 м² в одной повторности, норма высева 350 зёрен/м². В 2025 году в контрольном питомнике в 2-х повторности с площадью делянки 5,0 м². Сортами стандартами являлись среднеранний Астана и среднепоздний Айна. Расположение стандартов проведено через 20 номеров. Агротехника общепринятая для зоны возделывания.

Фенологические наблюдения проводились по основным фазам развития растений, (полные всходы, колошение, созревание) [22]. Уборка проведена в фазу полной спелости зерна ручным способом с последующим обмолотом в лабораторных условиях на сноповой молотилке МПС-1М, с пересчётом урожайных данных на стандартную 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту зерна. Математическая обработка полученных данных выполнена с помощью программ Statistica, MS Excel.

Определение содержания белка, сырой клейковины и показателя седиментации проводили экспресс-методом с использованием прибора Granolyser. Принцип работы основан на высокочувствительной инфракрасной спектроскопии ближнего диапазона (NIR), позволяющей оценивать химический состав зерна без разрушения образцов.

Годы исследований по метеорологическим показателям были благоприятными для возделывания пшеницы (таблица 1). В 2024 году в июне, июле и августе отмечено превышение многолетней нормы выпадения атмосферных осадков (норма -165 мм) соответственно на: 6,4 мм, 42,1 мм, 23,8 мм, за лето +72,3 мм или в процентном выражении 115%, 159%, 148%. Температурный фон в целом за лето был 18,6 °С, что выше нормы на 0,8 °С. В 2025 году суммарно за лето

выпало 240,1 мм осадков, что также выше нормы на 75,1 мм, причём повышенное количество влаги пришлось на период от всходов до колошения-цветения растений. При этом температура воздуха трех месяцев была на уровне нормы, выше средней многолетней – на 0,6 °С. Повышенное количество осадков и умеренный температурный фон положительно сказались на росте и развитии сельскохозяйственных культур во все фазы их онтогенеза. Растения сформировали хорошую вегетативную массу, полноценный густой стеблестой, большой колос, повышенное число зёрен в колосе.

Таблица 1 – Метеорологические показатели вегетации пшеницы, 2024-2025 гг.

Год	Месяц	Осадки, мм			Температура, °С		
		за месяц	ср. мног.	откл. от ср.мног.	за месяц	ср. мног.	откл. от ср.мног.
2024	май	62,2	28,0	+34,2	10,7	12,7	-2,0
	июнь	50,4	44,0	+6,4	21,1	18,5	+2,6
	июль	113,1	71,0	+42,1	20,0	20,0	0
	август	73,8	50,0	+23,8	17,2	17,2	0
	за лето	237,3	165,0	+72,3	19,4	18,6	+0,8
2025	май	50,8	28,0	+22,8	15,3	12,7	+2,6
	июнь	118,0	44,0	+74	20,3	18,5	+1,8
	июль	74,0	71,0	+3,0	19,3	20,0	-0,7
	август	48,1	50	-1,9	18,1	17,2	+0,9
		240,1	165,0	+75,1	19,2	18,6	+0,6

Результаты и обсуждение

В 2024 году изучение агрономических признаков показало, что все три питомника СИММУТ характеризовались значительно более низкой высотой растений (59,0-69,1 см) по сравнению со стандартными сортами Айна (92,0 см) и Астана (91,2), что является преимуществом для устойчивости к полеганию (таблица 2). Длина колоса образцов питомников была короче (7,8-8,1 см против 9,0-10,8 см у стандартов), однако, масса 1000 зёрен была выше у всех питомников (42,5-44,9 г) по сравнению со стандартами (32,3 - 38,1 г). Продуктивность в этом году была существенно ниже стандартов: питомники показали 173,9-331,3 г/м² против 184,3 г/м² у сорта Айна и 175,3 г/м² у Астаны, при этом наиболее высокую урожайность продемонстрировал 3НЗWYT-ЕМ. Процент отобранных для дальнейшего изучения образцов варьировал от 38,6-38,7% для засухоустойчивых питомников до 54,2% для питомника 3НЗWYT-ЕМ.

В 2025 году наблюдалось значительное улучшение показателей всех питомников. Высота растений оставалась оптимальной (59,8-66,3 см против 86,1-86,5 см у стандартов), длина колоса немного увеличилась (8,9-9,3 см), но все еще была меньше стандарта (13,6 см). Число зёрен в колосе варьировало от 33,2 до 42,2, при этом 3НЗWYT-ЕМ показал наилучший результат, превысив стандарт (33,6-40,0). Продуктивность всех питомников (379,9-402,2 г/м²) сравнялась или превысила показатель стандарта Астана (385,9 г/м²), при этом максимальную урожайность показал питомник 1SAWYT-ЕМ с засухоустойчивым материалом.

Таблица 2 – Средние показатели агрономических признаков в трех питомниках СИММУТ в сравнении со стандартным сортом в 2024 и 2025 гг.

Показатели оценки питомников	13 th SATYN-DRGT	3 rd HZWYT-EM	1 st SAWYT-EM	Стандарт	
Целевые условия и признаки питомника	Признаки, определяющие адаптацию к засухе	Потенциал урожайности и содержание цинка в зерне	Адаптация к засухе, скороспелый материал	Айна	Астана
2024 год					
Число изученных образцов	44	48	31	-	-
Средняя высота растений, см	69,1+1,0	68,3+0,9	59,0+2,0	92,0	91,2
Длина колоса, см	8,1+0,1	8,0+0,1	7,8+0,2	10,8	9,0
Масса 1000 зёрен, г	43,6+1,0	42,5+0,5	44,9+1,1	38,1	32,3
Продуктивность, г/м ²	173,9+13,0	331,3+12,3	179,4+10,1	184,3	175,3
Число отобранных образцов	17	26	12	-	-
% отобранных образцов	38,6	54,2	38,7	-	-
2025 год					
Число дней всходы-колошение	41,1+0,7	40,7+0,5	40,9+0,6	49,5	41,0
Средняя высота растений, см	63,7+1,1	59,8+0,8	66,3+2,6	86,5	86,1
Длина колоса, см	9,2+0,2	8,9+0,2	9,3+0,2	13,6	8,6
Число зёрен в колосе	39,9+2,6	42,2+2,0	33,2+2,0	40,0	33,6
Продуктивность, г/м ²	385,1+1,6	379,9+1,1	402,2+1,7	315,8	385,9
Урожайность, ц/га	38,5+0,2	38,0+0,1	40,2+0,2	31,6	38,6
Число образцов, достоверно превышающих стандарт по продуктивности*	7	11	5	-	-
% таких образцов от начального состава питомника	15,9	22,9	16,1	-	-

Анализ двухлетних данных показывает высокую адаптивность материала СИММУТ к местным условиям. Число дней до всходов и колошения в 2025 году было меньше у всех питомников (40,7-41,1 дней) по сравнению со стандартом (49,5 дней), что указывает на их скороспелость. Из общего числа изученных образцов было отобрано от 5 до 11 линий, достоверно превышающих стандарт по продуктивности, что составило 15,9-22,9% от начального состава питомников. Наибольший процент перспективных образцов был выделен из питомника 3HZWYT-EM (22,9%), что свидетельствует о его высоком потенциале для местных условий возделывания.

Анализ качества зерна пшеницы из трех питомников СИММУТ показал их превосходство над местным стандартом сорта Айна по всем изученным показателям (рисунок 1). Содержание белка в зерне питомников составило 14,9-15,1%, что на 1,8-2,0% выше, чем у стандарта (13,1%). По содержанию клейковины преимущество ещё более выражено: питомники СИММУТ показали 32,5-33,3% против 29,6% у сорта Айна, что представляет увеличение на 2,9-3,7%. Показатель седиментации, характеризующий качество клейковины и хлебопекарные свойства муки, также был существенно выше у всех трех питомников (60,7-62,5 мл) по сравнению со стандартом (53,2 мл), что составляет прирост в 7,5-9,3 мл.

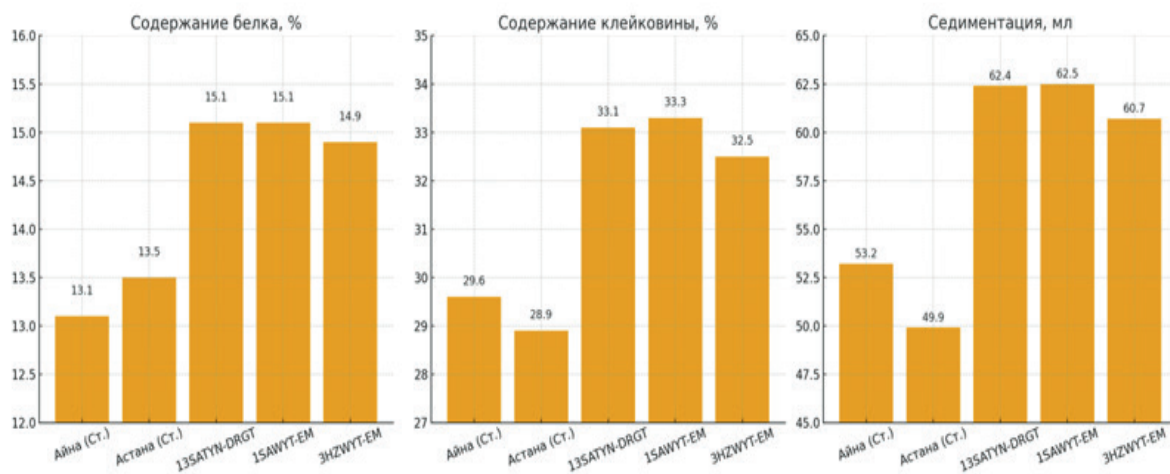


Рисунок 1 – Средние значения показателей качества зерна у образцов трех питомников и стандартных сортов, 2025 год

Наилучшие результаты продемонстрировал питомник 1SAWYT-EM (полузасушливые условия), показавший максимальные значения по содержанию клейковины (33,3%) и седиментации (62,5 мл), при этом питомник 13SATYN-DRGT (засухоустойчивый) показал практически идентичные результаты. Питомник 3HZWYT-EM (высокое содержание цинка) немного уступал двум другим, но все равно значительно превосходил стандарт по всем параметрам. Эти результаты свидетельствуют о том, что селекционный материал СИММУТ, несмотря на специализированную адаптацию к различным стрессовым условиям окружающей среды, обладает превосходными хлебопекарными качествами, что делает его перспективным для использования в местных селекционных программах.

Анализ данных таблицы 3 показал, что значительная часть образцов, достоверно превысивших стандарт по продуктивности, характеризуются не только повышенной зерновой продуктивностью (до 498 г/м²), но и выраженной устойчивостью к основным заболеваниям листового аппарата, прежде всего – бурой и стеблевой ржавчине. Особо следует выделить образцы № 24, 40, 44 питомника 13th SATYN-DRGT, которые продемонстрировали нулевое развитие стеблевой ржавчины одновременно с высоким уровнем урожайности (продуктивность от 444 до 498 г/м²) и повышенными показателями белка и клейковины (до 38,0-38,7%). Образец № 35 питомника 1st SAWYT-EM сформировал максимальную продуктивность 498 г/м² при отсутствии поражения стеблевой ржавчиной и нулевых поражениях бурой ржавчиной, что указывает на наличие эффективных генетических факторов устойчивости к *Puccinia* spp., работающих даже при стрессовых условиях вегетации.

Высококачественные образцы с иммунитетом к стеблевой ржавчине также демонстрируют высокую хлебопекарную ценность: показатели седиментации у лучших образцов достигают 60-74 мл, что подтверждает их технологическую пригодность для селекционных программ, ориентированных на качество зерна.

Отдельно стоит отметить образец №44 13th SATYN-DRGT с продуктивностью 422 г/м² и высоким содержанием белка 17,5%, который также практически не поражён стеблевой ржавчиной. Это делает его ценным донором для инкорпорации признаков высокобелковости при сохранении устойчивости к патогену.

Таблица 3 – Продуктивность и хозяйственно-ценные признаки лучших образцов питомников СИММИТ, достоверно превышающие стандарт по урожайности в 2025 году

№ образца	Всходы- колошение, дни	Высота, см	Бурая ржав., %	Стеб. ржав., %	Число зерен в колосе	Продуктивность, г/м ²	Белок, %	Клейковина, %	Седиментация, мл
Айна	49	86,5	55	5	40,0	316	13,1	29,6	53,2
Астана	41	86,1	80	40	33,6	386	13,9	29,2	51,2
13 th SATYN-DRGT									
24	41	54,8	2	0	62,6	497	14,1	32,7	58,6
4	39	63,8	1	0	31,9	456	14,0	30,8	55,9
40	39	73,0	40	0	28,0	444	15,6	33,6	60,4
5	38	63,2	5	0	33,6	427	14,6	30,6	60,3
30	41	62,8	0	0	48,2	422	15,0	33,3	60,9
44	40	68,4	1	0	25,2	422	17,5	38,0	73,8
18	40	63,2	7	0	37,6	410	14,7	33,2	61,2
1 st SAWYT-EM									
35	42	69,8	0	0	32,2	498	14,9	32,3	57,4
48	41	59,6	10	0	22,8	462	16,1	36,7	69,9
38	42	64,8	1	0	28,2	459	14,3	31,7	58,7
50	43	63,2	1	0	27,6	457	16,7	38,7	74,8
34	41	72,6	0	0	25,2	440	15,7	35,9	67,3
3 rd HZWYT-EM									
36	43	62,8	2	0	33,0	465	15,5	34,1	62,6
47	44	64,4	5	0	49,4	457	14,2	32,5	59,6
44	41	58,2	2	0	51,1	443	16,6	36,1	70,7
46	40	65,4	0	0	40,1	443	14,2	31,4	58,5
34	46	60,0	20	0	39,6	438	15,0	34,5	65,9
40	43	58,7	7	0	47,4	426	15,3	33,6	65,4
43	41	59,2	1	0	36,2	422	15,0	33,7	61,3
15	43	61,9	5	0	31,9	421	14,1	30,5	55,7
2	38	56,0	2	0	45,2	408	14,6	31,1	57,3
29	44	61,5	0	0	40,5	404	15,7	34,1	64,7
52	42	56,0	10	0	55,0	404	14,2	31,7	58,7
p-value	0,0176	0,012	0,233	-	0,01	0,01	0,04	0,015	0,125
P-value: однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA); тест Тьюки HSD при $\alpha = 0.05$.									

Таким образом, результаты селекционной оценки показывают, что наиболее перспективные генотипы – это те, которые совмещают высокую продуктивность, высокие показатели качества (белок, клейковина, седиментация) и генетически обусловленную устойчивость к болезням. Такие образцы оправданно могут рассматриваться, как источники ценных селекционных доноров для программ СИММИТ и для локальных селекционных центров в условиях степной зоны Северного Казахстана. Происхождение лучших линий включает синтетическую пшеницу: 13SATYNDRGT-18 и 40 включают в педигри Ae. Squarrosa, 3HZWYT-EM- 15, 29 и 44 – Triticum Dicocon и Ae.Squarrosa.

Заключение

Анализ данных показал, что селекционный материал из трех питомников СИММУТ обладает высокой адаптацией к условиям Северного Казахстана и сочетает целый комплекс хозяйственно-ценных признаков: скороспелость, оптимальная высота растений (что снижает риск полегания), высокое число зёрен в колосе, повышенное содержание белка и клейковины, высокие значения седиментации и, что особенно важно, наличие устойчивости к бурой и стеблевой ржавчине. Проведённая оценка показала, что специализация питомников не является ограничивающей в отношении поиска ценных генотипов: высокопродуктивные и устойчивые линии выявлены во всех трех питомниках. Наиболее результативные линии могут быть использованы как доноры для направленных скрещиваний (продуктивность + качество + устойчивость к ржавчине) или как кандидатные линии для передачи в конкурсное испытание как потенциальные новые сорта.

В частности, высокую перспективность показали образцы № 24, 40, 44 питомника 13th SATYN-DRGT, образцы № 35, 48, 50 питомника 1st SAWYT-EM, и образцы № 36, 47, 44 питомника 3rd HZWYT-EM, у которых сочетались высокая продуктивность, улучшенные показатели качества (белка, клейковины) и иммунитет к болезням.

Полученные результаты подтверждают высокую ценность материала СИММУТ для ускорения селекционного прогресса в Северо-Казахстанской области. Характер выявленных линий свидетельствует о наличии работающих генетических источников признаков в интересах региона. В связи с этим, целесообразно продолжать долгосрочное сотрудничество с СИММУТ, включая совместные программы скрещиваний и интеграцию лучших линий в селекционный процесс для создания новых сортов адаптивного типа для Северного Казахстана.

Вклад авторов

ЕФ, АМ, СТ: постановка целей и задач исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи, внесение поправок. МЕ: представление семян, методология опыта. АА, ВА: сбор экспериментальных данных, подготовка обзора литературы, вычитка, редактирование. Все авторы прочитали, ознакомились и одобрили окончательную редакцию рукописи для передачи к публикации.

Информация о финансировании

Работа проведена в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК по научно-технической 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.

Список литературы

- 1 Коновалов, ЮБ, Пыльнев, ВВ, Хупацаря, ТИ, Рубец, ВС. (2013). *Общая селекция растений*. СПб.: Издательство «Лань», 477.
- 2 Самофалов, АП, Подгорный, СВ. (2014). Исходный материал в селекции озимой пшеницы на продуктивность. *Аграрный вестник Урала*, 5(123), 13-16.
- 3 Волкова, ЛВ. (2016). Исходный материал для селекции сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Кировской области. *Вестник НГАУ*, 2, 7-16.
- 4 Сатвалова, НК, Хайбуллин, ММ, Давлетов, ФА. (2019). Создание исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 6(80), 57-60.
- 5 Иванова, ИЮ, Ильина, СВ. (2018). Ценные для селекции образцы яровой мягкой пшеницы. *Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*, 4-3(15), 32-36.
- 6 Катюк, АИ, Зуев, ЕВ, Анисимкина, НВ. (2016). Источники хозяйственно ценных признаков для селекции сои в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья. *Масличные культуры*, 3(167), 22-26.

7 Пакуль, ВП, Ширина, АН. (2009). Сравнительное изучение образцов яровой пшеницы коллекции ВИР по комплексу агробиологических свойств и признаков. *Земледелие и растениеводство. Достижения науки и техники АПК*, 9.

8 Зыкин, ВА, Белан, ИА, Россеев, ВМ, и др. (2000). Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы. *Доклады РАСХН*, 2, 5-7.

9 Агеева, ЕВ, Лихенко, ИЕ, Советов, ВВ, и др. (2015). Экологическая пластичность пшеницы в лесостепи Западной Сибири. *Вестник НГАУ*, 1(34), 22-28.

10 Базилова, ДС, Долинный, ЮЮ, Иванова, ГН. (2022). Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана. *Izdenister, nátiyeler*, 2(94), 37-46.

11 Киселева, МИ, Коломиец, ТМ, Жемчужина, НС. (2015). Устойчивость популяций и линий яровой мягкой пшеницы челночной селекции СИММИТ к наиболее опасным патогенам. *Защита и карантин растений*, 10, 19-21.

12 Третован, Р., Моргунов, А., Зеленский, Ю., Лаге, Я. (2006). Челночная селекция между Мексикой и Казахстаном: результаты, подробности, перспективы. Алматы: Аромеридиан, 2(3), 23-27.

13 Шаманин, ВП, Моргунов, АИ, Манес, Я., Зеленский, ЮИ. (2009). Сибирский питомник челночной селекции Международного Центра по улучшению пшеницы и кукурузы (СИММИТ) при ОмГАУ: реальность и перспективы. *Вестник Омского государственного аграрного университета*, 3, 42-45.

14 Айдаров, АН, и др. (2023). Многолетняя пшеница международной коллекции СИММУТ как исходный материал для селекции озимой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири. *Вестник Омского государственного аграрного университета*, 3(51), 7-16.

15 Зуев, ЕВ, Брыкова, АН, Никифоров, МН. (2013). Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Центрально-Черноземной зоны России. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 1, 217-219.

16 Седов, ЕН. (2015). Использование генофонда яблони: источники и доноры хозяйственно полезных признаков. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 19-1, 104-110.

17 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: под ред. С.О. Скокбаева. (2002). Алматы: 378.

References

1 Konovalov, IuB, Pylnev, VV, Khupatsariia, TI, Rubets, VS. (2013). *Obshchaia selektsiya rastenii*. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 477.

2 Samofalov, AP, Podgornyi. SV. (2014). Iskhodnyi material v selektsii ozimoi pshenitsy na produktivnost. *Agrarnyi vestnik Urala*, 5(123), 13-16.

3 Volkova, LV. (2016). Iskhodnyi material dlia selektsii sortov iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Kirovskoi oblasti. *Vestnik NGAU*, 2, 7-16.

4 Satvalova, NK, Khaibullin, MM, Davletov, FA. (2019). Sozdanie iskhodnogo materiala dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh iuzhnoi lesostepi Respubliki Bashkortostan. *Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 6(80), 57-60.

5 Ivanova, Iu, Iliina, SV. (2018). Tsennye dlia selektsii obraztsy iarovoi miagkoi pshenitsy. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Selskokhoziaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki»*, 4-3(15), 32-36.

6 Katiuk, AI, Zuev, EV, Anisimkina, NV. (2016). Istochniki khoziaistvenno tsennykh priznakov dlia selektsii soi v usloviakh lesostepnoi zony Srednego Povolzhia. *Maslichnye kultury*, 3(167), 22-26.

7 Pakul, VP, Shirina, AN. (2009). Sravnitelnoe izuchenie obraztsov iarovoi pshenitsy kollektсии VIR po kompleksu agrobiologicheskikh svoistv i priznakov. *Zemledelie i rastenievodstvo. Dostizheniia nauki i tekhniki APK*, 9.

8 Zykin, VA, Belan, IA, Rosseev, VM, i dr. (2000). Seleksiia iarovoi pshenitsy na adaptivnost: rezultaty i perspektivy. *Doklady RASKhN*, 2, 5-7.

9 Ageeva, EV, Likhenko, IE, Sovetov, VV, i dr. (2015). Ekologicheskaiia plastichnost pshenitsy v lesostepi Zapadnoi Sibiri. *Vestnik NGAU*, 1(34), 22-28.

10 Bazilova, DS, Dolinnyi, IuIu, Ivanova, GN. (2022). Iskhodnyi material dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Severnogo Kazakhstana. *Izdenister, nátiyeler*, 2(94), 37-46.

11 Kiseleva, MI, Kolomiets, TM, Zhemchuzhina, NS. (2015). Ustoichivost populiatsii i linii iarovoi miagkoi pshenitsy chelnochnoi selektsii SIMMIT k naibolee opasnym patogenam. *Zashchita i karantin rastenii*, 10, 19-21.

12 Tretovan, R., Morgunov, A., Zelenskii, Iu., Lage, Ia. (2006). *Chelnochnaia selektsiia mezhdru Meksikoi i Kazakhstanom: rezultaty, podrobnosti, perspektivy*. Almaty: Agromeridian 2(3), 23-27.

13 Shamanin, VP, Morgunov, AI, Manes, Ia., Zelenskii, IuI. (2009). Sibirskii pitomnik chelnochnoi selektsii Mezhdunarodnogo Tsentra po uluchsheniui pshenitsy i kukuruzy (SIMMIT) pri OmGAU: realnost i perspektivy. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universitetata*, 3, 42-45.

14 Aidarov, AN, i dr. (2023). Mnogoletnyaya pshenitsa mezhdunarodnoi kollektcii SIMMYT kak iskhodnyi material dlia selektsii ozimoi pshenitsy v usloviakh iuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 3(51), 7-16.

15 Zuev, EV, Brykova, AN, Nikiforov, MN. (2013). Iskhodnyi material dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Tsentralno-Chernozemnoi zony Rossii. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 1, 217-219.

16 Sedov, EN. (2015). Ispolzovanie genofonda iabloni: istochniki i donory khoziaistvenno poleznykh priznakov. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii*, 19-1, 104-110.

17 *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyaystvennykh kul'tur*: pod red. S.O. Skokbaeva. (2002). Almaty: 378.

Солтүстік Қазақстан облысы жағдайында селекцияға арналған CIMMYT халықаралық орталықтың жаздық жұмсақ бидайдың генетикалық ресурстарын зерттеу

Артыс А.Ю., Федоренко Е.Н., Есимбекова М.А., Абдуллина В.Ф.,
Тюлендинова С.Т., Моргунов А.И.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Қазақстанда бидай селекциясын дамыту жоғары өнімділік пен стресс факторларына төзімділікті қамтамасыз ететін генетикалық әртүрлі және бейімделген бастапқы материалды пайдалануды талап етеді. Халықаралық жүгері және бидайды жақсарту орталығы (CIMMYT) жыл сайын IWIN желісі арқылы жаңа линияларды ұсына отырып, генетикалық базаны кеңейтуге және дақылдардың түрлі жағдайларға бейімделуіне мүмкіндік береді. Осы зерттеудің мақсаты – CIMMYT халықаралық орталығының үш халықаралық тәлімбақтың селекциялық материалдарын зерттеу, олардың өнімділігі мен басқа белгілері бойынша салыстыру, перспективті үлгілерді іріктеу және селекциялық жұмыста пайдалануға жарамды линияларды анықтау болды.

Материалдар мен әдістер. Зерттеулер 2024-2025 жылдары «Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС (СҚАШТС) базасында жүргізілді. Үш халықаралық тәлімбақтан алынған линиялар зерттелді: 13th SATYN-DRGT (кұрғақшылыққа төзімді линиялар), 3rd HZWYT-EM (мырыш мөлшері жоғары, ерте пісетін формалар) және 1st SAWYT-EM (жартылай құрғақ аймақтарға арналған ерте пісетін формалар). Тәжірибелер аймақтың стандартты агротехникасына сәйкес жүргізілді, морфологиялық, өнімділік және дән сапасының көрсеткіштері (ақуыз, клейковина, седиментация) талданды.

Нәтижелер. Барлық CIMMYT линиялары аймақтық жағдайларға жоғары бейімделгіштігін көрсетті. Көптеген үлгілердің өнімділігі стандартты Астана сортына (385,9 г/м²) тең немесе одан жоғары болды, ең жоғары өнімділік 1SAWYT-EM тәлімбағында (402,2 г/м²) тіркелді. Сапа көрсеткіштері бойынша линиялар жергілікті Айна сортынан асып түсті: ақуыз мөлшері 15,1-17,5%, клейковина – 33,3-38,0%, седиментация – 73,8 мл дейін жетті. Сондай-ақ қоңыр және сабақ таттарына төзімділік байқалды.

Қорытынды. CIMMYT материалы жоғары бейімделгіштігімен, өнімділігімен және дән сапасымен ерекшеленеді, бұл оны стресс факторларына және ауруларға төзімді жаңа бидай сорттарын шығару бойынша селекциялық бағдарламалар үшін құнды бастапқы материал етеді.

Кілт сөздер: бидай; CIMMYT; селекция; өнімділік; дән сапасы; төзімділік.

Study of the genetic resources of spring bread wheat of the International Center CIMMYT for breeding in the conditions of the North Kazakhstan region

Angelika Artys, Yelena Fedorenko, Minura Yesimbekova, Victoria Abdullina,
SaniyaTyulendinova, Alexey Morgunov

Abstract

Background and Aim. The development of wheat breeding in Kazakhstan requires genetically diverse and locally adapted germplasm capable of ensuring high yield and stress tolerance. The International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) annually provides new lines through the IWIN network, contributing to broadening the genetic base and improving crop adaptation. The aim of this study was to evaluate breeding material from three CIMMYT international nurseries, compare them in terms of productivity and agronomic traits, estimate the proportion of promising lines, and identify the best genotypes for further breeding.

Materials and Methods. The study was conducted in 2024-2025 at the North Kazakhstan Agricultural Experimental Station. Wheat lines from three CIMMYT nurseries were studied: 13th SATYN-DRGT (drought-tolerant lines), 3rd HZWYT-EM (high-zinc, early-maturing lines), and 1st SAWYT-EM (early-maturing lines for semi-arid conditions). Trials were carried out under standard regional practices. Morphological traits, yield components and grain quality (protein, gluten, sedimentation) were assessed.

Results. All CIMMYT lines showed good adaptation to local conditions. The yield of most genotypes was comparable to or exceeded the standard cultivar Astana (385.9 g/m²), with the highest productivity in 1SAWYT-EM (402.2 g/m²). In terms of grain quality, CIMMYT lines surpassed the local cultivar Aina: protein content reached 15.1-17.5%, gluten 33.3-38.0% and sedimentation up to 73.8 mL. Resistance to leaf and stem rust was also confirmed.

Conclusion. CIMMYT germplasm combines adaptability, high productivity and superior grain quality, confirming its value for breeding programs aimed at developing new wheat varieties with improved stress tolerance and disease resistance.

Keywords: wheat; CIMMYT; breeding; yield; grain quality; disease resistance.