

АГРОНОМИЯ

УДК 631.11«321»:631.526.32

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-250-8-5-12

**Н.И. Коробейников, В.С. Валекжанин,
Н.А. Березникова, И.Н. Пеннер
N.I. Korobeynikov, V.S. Valekzhanin,
N.A. Bereznikova, I.N. Penner**

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДНЕРАННЕГО СОРТА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ АЛТАЙСКАЯ 85

MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF SPRING SOFT WHEAT MIDDLE EARLY VARIETY ALTAYSKAYA 85

Ключевые слова: яровая пшеница, гибридизация, отбор, Лютесценс 1246, урожайность, качество зерна, сорт Алтайская 85.

В результате гибридизации экологически отдаленных форм (Тюменская 25 × Лютесценс 721) с последующим индивидуальным отбором в 4-м поколении гибридной популяции выделена и отселектирована на фоне различных погодных условий перспективная линия Лютесценс 1246. В процессе комплексной оценки на этапе конкурсного испытания по признакам продуктивности, качества зерна, иммунологическим параметрам установлено, что Лютесценс 1246 достоверно превосходит по урожайности стандарт сорт Алтайская 70 на 0,6 т/га (+16,7%) при равном вегетационном периоде и устойчивости к полеганию. Линия Лютесценс 1246 обладает полевой устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, при сильном поражении стандарта, а также практически устойчива к пыльной головне. По комплексу признаков качества зерна Лютесценс 1246 относится к категории сильной пшеницы. При этом превосходит стандарт по силе муки на 63 ед. ал., формирует тесто с меньшим разжижением (-15 ед. ф.), по содержанию клейковины превышает стандарт на 1,1%. В 2022 г. Лютесценс 1246 была передана в ГСИ РФ в качестве нового среднераннего сорта Алтайская 85. Новый сорт Алтайская 85 сформировал более высокую урожайность по сравнению с контрольными сортами на ряде ГСУ Сибирского и Уральского регионов. На основании этого был включен с 2025 г. в Государственный реестр селекционных достижений РФ с рекомендацией к производственному использованию в Западной и Восточной Сибири, а также

Уральском регионе в качестве нового среднераннего сорта сильной пшеницы.

Keywords: spring wheat, hybridization, selection, Lutescens 1246, yielding capacity, grain quality, Altayskaya 85 variety.

A promising line Lutescens 1246 was obtained by hybridization of ecological distant forms (Tyumenskaya 25 × Lutescens 721) and successive individual selection in segregating population of fourth generation and selection under different environmental conditions. During complex evaluation in competitive variety trial by agromonic characters, grain quality, and disease resistance it was found that Lutescens 1246 had equal growing season and significantly exceeded the standard variety Altayskaya 70 by 0.6 t ha (+16.7%). Lutescens 1246 had field resistance to leaf and stem rust (the standard was heavily affected) and it was practically resistant to loose smut. Lutescens 1246 belongs to strong wheat based on a complex of grain quality traits. The line exceeds the standard regarding flour strength by 63 alveograph units; it forms dough with less dilution (-15 farinograph units), and surpasses the standard in gluten content (+1.1%). Lutescens 1246 was registered by the National Variety Trial of the Russian Federation as a new middle early variety Altayskaya 85. The new variety Altayskaya 85 yielded control varieties in some variety testing stations of Siberian and Ural regions. Based on these results, the new variety was included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation since 2025 with recommendation for agricultural use in West and East Siberia and Ural region as a new middle early strong wheat variety.

Коробейников Николай Иванович, к.с.-х.н., зав. лаб. селекции мягкой пшеницы, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: nikkor733@gmail.com.

Валекжанин Виталий Сергеевич, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: walvit80@mail.ru.

Березникова Наталья Анатольевна, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: natalabereznikova@mail.ru.

Пеннер Иван Николаевич, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: penner-ivan@mail.ru.

Korobeynikov Nikolay Ivanovich, Cand. Agr. Sci., Head, Soft Wheat Selective Breeding Laboratory, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: nikkor733@gmail.com.

Valekzhanin Vitaliy Sergeevich, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: walvit80@mail.ru.

Bereznikova Natalya Anatolevna, Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: natalabereznikova@mail.ru.

Penner Ivan Nikolaevich, Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: penner-ivan@mail.ru.

Введение

Мягкая яровая пшеница, несмотря на значительное сокращение посевных площадей за последние годы, остается ведущей зерновой культурой как в Алтайском крае, так и в Сибирском регионе в целом. По данным Министерства сельского хозяйства Алтайского края, в 2024 г. яровая пшеница высевалась в крае на площади 1558,7 тыс. га, что составляет 51,8% от общего посева зерновых и зернобобовых культур. Ассортимент сортов, рекомендованных ГСИ РФ к возделыванию в регионе, год от года расширяется и в настоящее время насчитывает более 30 сортов. Фактически же в крае выращивается 86 сортов отечественной и зарубежной селекции [1], но при этом довольно ограниченный ассортимент характерен для группы среднеранних и раннеспелых генотипов. Наиболее распространенными представителями этих групп спелости на территории Алтайского края являются высокоскороспелые сорта: Новосибирская 31, Омская 36, Алтайская 70, Катюша (Омский АНЦ), Ирень (УралНИИСХ), а также короткостебельные сорта Ликамеро (Франция) и Экстра (УралНИИСХ). На долю данной группы сортов приходится 12,3% от общей площади посева яровой пшеницы в Алтайском крае, что, по нашему мнению, на 5-7% ниже оптимального значения. Возделывание раннеспелых сортов сопровождается, как правило, рядом преимуществ: стабильно высокое содержание белка и клейковины в зерне, меньшие потери урожая от болезней и вредителей, стабильное получение качественного семенного материала, возможность более ранней уборки товарного зерна [2, 3]. Однако при этом раннеспелые сорта в среднем уступают по зер-

новой продуктивности более позднеспелым генотипам, поэтому селекция на повышение урожайности этой группы сортов является одним из приоритетных направлений отбора в Алтайском селекцентре.

За последние 50 лет в лаборатории селекции мягкой пшеницы Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий создано и районировано 5 среднеранних сортов мягкой яровой пшеницы, из которых в настоящее время актуальны только Алтайская 70 [4] и районированный с 2023 г. Спикер [1]. Эти сорта наряду с подтвержденными экспериментами и производственной практикой положительными свойствами обладают некоторыми недостатками. Сорт Алтайская 70 восприимчив к грибным листостебельным заболеваниям, а для сорта Спикер характерно выраженное падение содержания клейковины на агрофоне с низким содержанием элементов минерального питания, и прежде всего азота. Учитывая ограниченный набор среднеранних сортов местной селекции и их некоторые недостатки, основная цель исследования состояла в создании нового более совершенного по уровню урожайности и другим агрономически важным признакам среднераннего сорта и передаче его в Государственное сортиспытание.

Задачи исследований включали в себя подбор родительских пар для гибридизации; отбор из гибридной популяции исходных колосьев и испытание потомств на последовательных этапах селекционного процесса; описание морфологических характеристик и особенностей развития нового сорта; экспериментальное определение уровня урожайности сорта Алтайская 85 (Лютесценс 1246) в различных экологических

условиях в сравнении со стандартом; анализ структуры урожая, а также оценка признаков качества зерна и уровня устойчивости сорта к грибным болезням и полеганию.

Методика исследований

Селекционные исследования по мягкой яровой пшенице проводились на опытном поле Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий (ФАНЦА) в рамках полного селекционного процесса в период с 2011 по 2022 гг. по методикам, основные положения которых отражены в перспективной программе исследований Алтайского селекционного центра ФАНЦА до 2030 г. [5]. Внутривидовая гибридизация использована в качестве основного метода создания генетического разнообразия в экспериментальных популяциях, для последующего индивидуального отбора рекомбинантных форм с запланированными морфобиологическими параметрами. Выделившиеся линии оценивали по агрономически важным признакам на различных этапах селекционного процесса, начиная с селекционных питомников и до многолетнего конкурсного испытания. Конкурсное испытание селекционных линий осуществлялось в соответствии с методикой ГСИ [6] на делянках с учетной площадью 25 м² в 4-кратной повторности. Селекционные питомники сплошного сева закладывали по чистому пару из расчета 500 всхожих семян на 1 м² селекционной сеялкой ССФК-7 в оптимальные сроки посева для лесостепной зоны Алтайского края (с 10 по 15 мая). Уборку урожая проводили в фазу полной спелости прямым обмолотом делянок селекционным комбайном «Винтерштайгер-классик». Урожайность селекционных линий и сортов сравнивали с соответствующим показателем стандарта Алтайская 70. Достоверность различий в урожайности оценивали с помощью факторного анализа в изложении Г.Ф. Лакина [7]. Структуру урожая анализировали на случайной выборке 50 растений из пробного снопа. Параметры качества зерна (массу 1000 семян, содержание белка и клейковины в зерне, реологические свойства теста) определяли в лаборатории оценки качества зерна Алтайского селекционного центра по стандартным методикам.

Метеорологические условия периода вегетации растений (май-август) в годы проведения конкурсного испытания (2019-2022 гг.) существенно различались как по динамике среднесу-

точной температуры воздуха, так и по количеству и характеру распределения осадков, что отразилось на уровне урожайности сортов в питомнике. Наиболее благоприятные условия для роста и развития пшеницы до колошения сложились в 2021 и 2022 гг., когда осадки июня превысили климатическую норму на 40,1 (+85,3%) и 54,2 мм (+115,3%) при среднесуточной температуре близкой к норме. В противоположность этому процессы закладки и формирования основных элементов структуры урожайности (продуктивная кустистость, озерненность колоса, налив зерна) сортов пшеницы в 2019 и 2020 гг. проходили при существенном недоборе осадков на протяжении всего периода вегетации растений. Так, в 2019 г. осадков за май-август выпало на 57,1 мм, а в 2020 г. на 25 мм меньше нормы. Особенно жесткие условия увлажнения сложились в июне 2020 г., когда сумма осадков за месяц составила всего 25,2 мм при многолетней норме 47 мм. Разнообразие погодных условий и проявления болезней позволило более полно оценить преимущества нового сорта.

Результаты исследований

Основным методом создания генетического разнообразия при формировании искусственных популяций мягкой яровой пшеницы в Алтайском селекцентре является внутривидовая гибридизация. При этом мы придерживаемся общеизвестного принципа [8], когда в качестве одного из родительских компонентов используются лучшие по комплексу положительных признаков местные селекционные линии или сорта, а другой компонент подбирается с учетом урожайности в местных условиях, генеалогической удаленности и, по возможности, с минимальным количеством отрицательных признаков. Такой подход позволяет получать гибридные популяции с широким спектром расщепления на фоне высокой средней урожайности. План гибридизации 2011 г. предусматривал 12 комбинаций скрещиваний, ориентированных на создание раннеспелого селекционного материала. В качестве материнских форм использованы среднеранние и раннеспельные сорта сибирской селекции, включая сорт Тюменская 25, который в течение 2-летнего изучения в коллекционном питомнике проявил высокую устойчивость к полеганию, септориозу листа, а также высокую зерновую продуктивность в группе среднеранних генотипов. В связи с этим был использован в

гибридизации в качестве материнской формы. В качестве опылителя использовалась местная селекционная линия со сложной родословной Лютесценс 721. При ее создании в различные периоды гибридизации использованы районированные в прежние годы сорта: Грекум 114, Омская 9, Россиянка, Новосибирская 67, а также зарубежные сортообразцы Катепва (Канада) с очень высокими показателями качества зерна и K-54975 (США), сортообразец устойчивый к бурой ржавчине. В результате ступенчатой гибридизации этих генотипов в сочетании с индивидуальным отбором была выведена среднеспелая селекционная линия Лютесценс 721, обладающая слабой восприимчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, высоким качеством зерна, достаточно урожайная, но склонная к полеганию. При планировании скрещивания Тюменская 25 × Лютесценс 721 ставилась задача – выделить из гибридной популяции продуктивные среднеранние генотипы, устойчивые к болезням и полеганию. Индивидуальный отбор в количестве 120 колосьев был проведен в F₄ (2015 г.), из которых на посев взяты потомства 20 колосьев. В селекционном питомнике 1-го года испытания (2016 г.) выделена раннеспелая линия № 19/14 с нужным сочетанием основных положительных признаков, включая крупное выполненное зерно. В селекционном питомнике 2-го года Линия 19/14 превысила по продуктивности стандарт Алтайская 70 на 105 г/м² (+50%) при устойчивости к полеганию на уровне стандарта и слабом поражении бурой ржавчиной (10%, стандарт -50%). Кроме этого Линия 19/14 не уступала стандарту по содержанию белка и клейковины в зерне, поэтому была переведена в питомник контрольного испытания (КП). В КП (2018 г.) на фоне благоприятного распределения осадков в период вегетации урожайность Линии 19/14 составила 5,88 т/га,

что достоверно выше стандарта Алтайская 70 на 1,16 т/га (+24,6%). При этом селекционная линия превысила Алтайскую 70 по содержанию клейковины в зерне на 2,9 абс. %, по содержанию белка – на 0,6%, по натуре зерна – на 11 г/л, но уступила стандарту по массе 1000 зерен на 4,4 г. По результатам контрольного испытания Линия 19/14 включена в конкурсное сортоиспытание под наименованием Лютесценс 1246 (сорт Алтайская 85). Сортоиспытание проводилось в период с 2019 по 2022 гг. Урожайность и другие характеристики нового сорта приведены в таблице 1, из которой следует, что средняя достоверная прибавка зерновой производительности к стандарту составила 0,6 т/га. Максимальное преимущество по урожайности в сравнении с Алтайской 70 наблюдалось в средний (2019) и неблагоприятный по увлажнению (2020) годы, что свидетельствует о более высокой стрессоустойчивости сорта Алтайская 85 в сравнении со стандартом. По мере улучшения погодных условий роста и развития пшеницы преимущество в продуктивности Алтайской 85 падает до 5,8-7,5% (табл. 1). Из этого следует, что потенциальная продуктивность сорта Алтайская 85 сходна с таковой стандартом.

Сравнительный анализ элементов структуры урожая Алтайской 85 и стандарта позволил установить, что ведущими признаками, определяющими прибавку урожайности нового сорта, является более высокий коэффициент продуктивного кущения (+29,2%), что обеспечивает значительное превосходство перед стандартом в средней массе зерна побега кущения (+90%) и массе зерна с растения (+10,6%) (табл. 2). Именно более высокая масса зерна с растения формирует прибавку в урожайности Алтайской 85 на фоне незначительного падения в среднем за 4 года густоты продуктивного стеблестоя (-2,8%).

Таблица 1

Урожайность, вегетационный период и устойчивость к полеганию сорта Алтайская 85 в конкурсантом сортоиспытании (2019-2022 гг.)

Сорт, линия	Урожайность, т/га					Вегет. период, дни	Устойчив. к полеганию, балл
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	средняя		
Алтайская 85	4,17	3,09	4,43	5,12	4,20	80	4,6
Алтайская 70, ст.	3,38	2,06	4,12	4,84	3,60	80	4,6
(+, -) к стандарту	т/га	+0,79	+1,03	+0,31	+0,28	0,60	0
	%	+23,4	+50,0	+7,5	+5,8	+16,7	
HCP ₀₅	0,32	0,26	0,31	0,36	0,29	-	-

Таблица 2

Элементы структуры урожая сорта Алтайская 85 (2020-2022 гг.)

Сорт	Число раст., шт/м ²	Прод. кустистость растения	Масса зерна, г				Озерн. колоса, шт.	Число колосков, шт.	Индекс урожая %	Высота растения, см
			глав. колоно	побега кущ.	1000 зё- рен					
Алт. 85	352	1,55	1,46	1,08	0,38	40,0	27,0	12,4	39,9	101,6
Алт. 70, ст.	362	1,20	1,32	1,12	0,20	42,4	25,0	12,6	36,8	100,5
(+) к ст., мерн. ед.	-10	+0,35	+0,14	-0,04	+0,18	-2,4	+2,0	-0,2	+3,1	+1,1
(+) к ст., %	-2,8	+29,2	+10,6	-3,6	+90,0	-5,7	+8,0	-1,6	+8,4	+1,1

По устойчивости к полеганию Алтайская 85 находится на одном уровне со стандартом со средней оценкой за 4 года испытания 4,6 балла. При этом устойчивость стеблестоя у обоих генотипов варьировала в сходном интервале в зависимости от условий: Алтайская 85 – от 4,0 до 5,0 баллов, Алтайская 70 – от 3,5 до 5,0 баллов.

По общей продолжительности вегетации (полные всходы – восковая спелость), а также по длительности межфазных периодов, как показали наблюдения, Алтайская 85 не отличается от стандарта и относится к среднеранней группе сортов с вегетационным периодом 78-81 сут.

В процессе конкурсного испытания проводилась полная оценка признаков качества зерна нового сорта, включая пробную выпечку хлеба. Результаты анализов приведены в таблице 3, из данных которой следует, что по большинству показателей качества Алтайская 85 не отличается от стандарта, но превосходит его по силе муки на 63 ед. альвеографа (+19,1%) и формирует тесто существенно более устойчивое к разжижению (-15 ед. фаринографа). По комплексу признаков качества новый сорт соответствует требованиям для сильной пшеницы.

Таблица 3

Показатели качества зерна сорта Алтайская 85 (2020-2022 гг.)

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Белок, %	Клейковина, %	ИДК	Сила муки, ед. а.	Разжижение, ед. ф.	Валориметр, %	Объем хлеба, мл	Оценка хлеба, балл
Алт. 85	38,5	797	14,3	31,6	63	392	65	62	631	4,7
Алт. 70, ст	39,6	788	14,1	30,5	65	329	80	62	629	4,6
(+) к ст., ед.	-1,1	+9	+0,2	+1,1	-2	+63	-15	0	+2	+0,1
(+) к ст., %	-2,8	+1,1	+1,4	+3,6	-3,1	+19,1	-18,8	0	+0,3	+2,2

Оценка интенсивности поражения грибными заболеваниями стандарта и сорта Алтайская 85 проводилась нами в течение 5 лет в полевых условиях и на фоне искусственного заражения пыльной головней. Проявление листостебельных болезней, как известно, находится в тесной зависимости от условий вегетационного периода того или иного года и генотипа конкретного

сортобразца (табл. 4). Наиболее интенсивно мучнистая роса проявилась в 2019 г., когда поражение стандарта составило 60%, а нового сорта – 40%. В 2022 г. поражение обоих генотипов было слабым и составляло 5%. На основании этого можно заключить, что оба сортобразца в одинаковой степени восприимчивы к мучнистой росе. Анализ степени поражения

ржавчинными грибами убедительно свидетельствует о значительно меньшей восприимчивости Алтайской 85 к бурой ржавчине, максимальная степень которой составляла 10% листовой поверхности при 100%-ном поражении стандарта (2022 г.). При этом пустулы бурой ржавчины на листьях нового сорта наблюдались только в один из 5 лет, а на стандарте ежегодно за исключением сухого весеннего периода 2020 г. Поражение стеблевой ржавчиной мягкой пшеницы наблюдалось только в 2018 г., когда на среднепоздних восприимчивых генотипах проявление патогена оценивалось на уровне 60-80%. Среднеранние сорта и линии из-за более короткого периода вегетации поразились заметно слабее в пределах 5-40%. В этих условиях

восприимчивый сорт Алтайская 70 поразился стеблевой ржавчиной на 40% при слабом проявлении болезни у Алтайской 85 (10%). В полевых условиях на протяжении 5 лет оба генотипа проявили иммунитет или очень слабую восприимчивость к пыльной головне. Слабая восприимчивость Алтайской 85 к пыльной головне подтверждается результатами искусственного заражения спорами патогена в течение 3 лет (табл. 4), когда максимальное поражение колосьев не превышало 5%, что соответствует практической устойчивости сортообразца к данному заболеванию. При этом стандарт классифицируется как слабо восприимчивый генотип с максимальным проявлением болезни 6,8%.

Таблица 4

Степень поражения болезнями сорта Алтайская 85 (2018-2022 гг.), %

Год	Естественный фон				Инфекционный фон, пыльная головня
	мучнистая роса	бурая ржавчина	стеблевая ржавчина	пыльная головня	
Алтайская 85					
2018	0	0	10	0	-
2019	40	10	0	0	-
2020	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	2,2
2022	5	0	0	0	4,5
Алтайская 70, ст.					
2018	0	100	40	0	-
2019	60	10	0	0	-
2020	0	0	0	0	5,1
2021	0	10	0	0	6,7
2022	5	5	0	0,01	6,8

Таким образом, в результате многолетнего изучения селекционной линии Лютесценс 1246 в сравнении с распространенным в Алтайском крае сортом Алтайская 70 установлено её преимущество по ряду агрономически важных признаков, что послужило основанием для передачи Лютесценс 1246 в Государственное испытание с 2023 г. в качестве нового сорта Алтайская 85. Алтайская 85 к разновидности лютесценс и характеризуется белым, цилиндрическим колосом с оставившими отростками средней длины. Зерновка средней величины, полуокруглая, красная. Верхнее междуузлие и колос имеют интенсивный восковой налет. Высота растений сорта варьируется в зависимости от агрокологических условий в интервале 80-102 см.

В период государственного сортоиспытания (2023, 2024 гг.) наиболее высокая урожайность

сорта Алтайская 85 получена на сортоучастках Красноярского края, где она в среднем по ГСУ составила 4,17 т/га, что на 1,16 т/га выше стандарта Алтайская 70. Достоверные положительные прибавки в урожайности к контрольным сортам зафиксированы также на ГСУ Алтайского края и Курганской области. По результатам государственного сортоиспытания Алтайская 85 признана оригинальным сортом и включена в Государственный реестр селекционных достижений РФ как сильная пшеница с рекомендацией к производственному использованию в 9-, 10- и 11-м регионах районирования сортов. Производство оригинальных семян нового сорта осуществляется на опытных полях патентообладателя (ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий).

Выводы

В результате гибридизации экологически отдаленных форм (Тюменская 25 × Лютесценс 721) с последующим индивидуальным отбором в четвертом поколении гибридной популяции выделена и отселектирована на фоне различных погодных условий перспективная линия Лютесценс 1246. В процессе комплексной оценки на этапе конкурсного испытания по признакам продуктивности, качества зерна, иммунологическим параметрам установлено, что Лютесценс 1246 достоверно превосходит по урожайности стандарт Алтайскую 70 на 0,6 т/га (+16,7%) при равном вегетационном периоде и устойчивости к полеганию. Линия Лютесценс 1246 обладает полевой устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, при сильном поражении стандарта, а также практически устойчива к пыльной головне. По комплексу показателей качества зерна Лютесценс 1246 относится к категории сильной пшеницы. В 2022 г. Лютесценс 1246 была передана в ГСИ РФ в качестве нового среднераннего сорта Алтайская 85, показавшего высокую урожайность на ряде ГСУ Сибирского и Уральского регионов. На основании этого включен с 2025 г. в Государственный реестр селекционных достижений РФ с рекомендацией к производственному использованию в Западной и Восточной Сибири, а также Уральском регионе в качестве нового сорта сильной пшеницы.

Библиографический список

- Коробейников, Н. И. Среднеранний сорт мягкой яровой пшеницы Спикер. / Н. И. Коробейников, В. С. Валеюканин. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – Т. 54, № 7. – С. 16-26
- Скороспелость и морфотип сортов мягкой пшеницы Западной и Восточной Сибири / С. Э. Смоленская, В. М. Ефимов, Ю. В. Кручинина [и др.]. – DOI 10.18699/VJGB-22-81. – Текст: непосредственный // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2022. – № 26 (7). – С. 662-674.
- Перспективы развития селекции сельскохозяйственных культур в Сибири / И. Е. Лихенко, Е. А. Салина, Г. В. Артемова, В. В. Советов. – Текст: непосредственный // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона (материалы симпозиума с международным участием). – 2018. – С. 25-34.
- Коробейников, Н. И. Принципы и основные результаты селекции яровой мягкой пшеницы в Алтайском крае / Н. И. Коробейников, В. С. Валеюканин, Н. В. Пешкова. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 6. – С. 21-26.
- Программа работ селекцентра Алтайского НИИСХ до 2030 года / Н. И. Коробейников, Е. Р. Шукис, М. А. Розова [и др.]; под общей редакцией Н. И. Коробейникова; Россельхозакадемия; Сиб. регион. отд-ние, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2011. – 90 с. – Текст: непосредственный.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – Вып. 1. – 267 с. – Текст: непосредственный.
- Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с. – Текст: непосредственный.
- Неттеевич, Э. Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна / Э. Д. Неттеевич, А. И. Моргунов, М. И. Максименко. – Текст: непосредственный // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 1 (340). – С. 66-73.

References

- Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S. Srednerannii sort miagkoi iarovozi pshenitsy Spiker // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. – 2024. – T. 54, No. 7. – S.16-26.
- Smolenskaia S.E., Efimov V.M., Kruchinina Iu.V., Nemtsev B.F., Chepurnov G.Iu., Ovchinnikova E.S., Belan I.A. Skorospelost i morfotip sortov miagkoi pshenitsy Zapadnoi i Vostochnoi Sibiri // Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. 2022. No. 26 (7). S. 662-674. DOI: 10.18699/VJGB-22-81.
- Likhenco I. E., Salina E. A., Artemova G. V., Sovetov V. V. Perspektivy razvitiia selektsii selskokhoziaistvennykh kultur v Sibiri // Adaptivnost selskokhoziaistvennykh kultur v ekstremalnykh usloviakh Tsentralno- i Vostochno-Aziatskogo makroregiona (materialy simpoziuma s mezhdunarodnym uchastiem). 2018. S. 25-34.
- Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S., Peshkova N.V. Printsipy i osnovnye rezulaty selektsii iarovozi miagkoi pshenitsy v Altaiskom krae // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – No. 6. – S. 21-26.
- Korobeinikov N.I., Shukis E.R., Rozova M.A., Boradulina V.A., Musalitin G.M., Gurkova E.V.,

Kostrova L.I. Programma rabot selektsentra Altaiskogo NIISKh do 2030 goda / pod obshch. red. N.I. Korobeinikova; Rosselkhozakademiia. Sib. region. otd-nie, GNU Altaiskii NIISKh. – Barnaul, 2011. – 90 s.

6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. – Moskva: 1985. – Vyp. 1. – 267 c.

7. Lakin G. F. Biometriia. – Moskva: Vysshiaia shkola, 1990. – 352 s.
8. Nettevich E.D., Morgunov A.I., Maksimenko M.I. Povyshenie effektivnosti otbora iarovoi pshe-nitsy na stabilnost urozhainosti i kachestva zerna // Vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. 1985. No. 1 (340). S. 66-73.



УДК 634.11:581.524.2+581.524.3:631.527
DOI: 10.53083/1996-4277-2025-250-8-12-18

А.Н. Юшков, Н.В. Борзых
A.N. Yushkov, N.V. Borzykh

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЯБЛОНИ К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССОРАМ ПО СТЕПЕНИ СХОДСТВА С ИДЕАЛЬНОЙ МОДЕЛЬЮ

EVALUATION OF APPLE TREE VARIETY RESISTANCE TO ABIOTIC STRESSORS BASED ON SIMILARITY TO AN IDEAL MODEL

Ключевые слова: яблоня, модель сорта, селекция, морозостойкость, компоненты зимостойкости, засухоустойчивость, жаростойкость.

Современные климатические изменения оказывают значительное влияние на сельское хозяйство, создавая новые вызовы для селекции плодовых культур. Предложен комплексный подход к оценке устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам, включающий зимостойкость, засухоустойчивость и жаростойкость. Разработанная модель «идеального» сорта основывается на определении критических пороговых значений устойчивости к низким и высоким температурам, а также к дефициту влаги. В исследовании использованы методы искусственного промороживания побегов, лабораторного моделирования обезвоживания и теплового стресса, а также кластерный анализ для ранжирования сортов по степени их соответствия данной модели. Результаты показали, что *M. floribunda* и сорта Вымпел, Академик Казаков, Jay Darling обладают наибольшей устойчивостью к

абиотическим факторам. Применение моделирования в селекции позволяет учитывать сложные многофакторные взаимодействия между генотипом и окружающей средой, что существенно повышает эффективность отбора перспективных сортов. Разработанная система оценки может быть использована для селекции других плодовых культур, позволяя отбирать генотипы с высокой устойчивостью к экстремальным климатическим условиям. Такой подход способствует созданию устойчивых агрокосистем, способных противостоять неблагоприятным факторам окружающей среды, включая резкие перепады температур, продолжительные засушливые периоды и нестабильные погодные условия. Полученные данные подтверждают перспективность комплексного подхода и подчеркивают необходимость дальнейших исследований в области генетического моделирования сортов, адаптивных к глобальным климатическим изменениям, для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельскохозяйственного производства.