

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11 «324»:581.522.4(571.15)

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-246-4-5-10

**В.А. Борадулина, Г.М. Мусалитин,
А.П. Кузикеева, Ж.В. Кузикеев
V.A. Boradulina, G.M. Musalitin,
A.P. Kuzikeeva, Zh.V. Kuzikeev**

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА АЛТАЕ

WINTER BREAD WHEAT SELECTIVE BREEDING IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, площадь посева, селекция, урожайность, зимостойкость, содержание клейковины, упругость теста, разжижение теста, устойчивость к полеганию.

За всю историю возделывания озимой пшеницы в Сибири значительные площади были достигнуты в последнее десятилетие. Самым продуктивным является Алтайский край, среди субъектов СФО площадь под этой культурой составляет около 70%, что соответствует 180 тыс. га. Столь внушительному успеху предшествовали многолетние попытки внедрения её за Уралом. В настоящее время в Реестре селекционных достижений находится 14 сортов озимой мягкой пшеницы сибирской селекции. Новый сорт озимой пшеницы алтайских селекционеров – Октябрьина (патент 13725/26.06.2024). Селекционное испытание перспективный генотип проходил под названием Лютесценс 83/5, полученный от скрещивания сорта Сибирская нива с образцом Лютесценс 8847. В среднем за 3 года КСИ преимущество нового сорта над стандартом составило 0,55 т/га. Подтверждение высокого потенциала урожайности было получено в экологическом испытании в ООО «Октябрьское» Алтайского края, превышение составило 1,29 т/га. Октябрьина лучше кустится (+0,4 стебля), имеет более озерненный колос (+2,0 зерна) и массу 1000 зерен (+4,0 г). Одним из главных успехов явилось снижение высоты соломины на 22 см по сравнению со стандартом, в результате у нового сорта достигнута максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов. По физико-химическим показателям в среднем за 6 лет Октябрьина имеет преимущество перед Жатвой Алтая по следующим показателям: упругость теста (+16 ед.), сила муки (+81 е.а.), разжижение теста (-22 е.ф.). Остальные показатели приближаются к стандарту. Относится к классу «ценной» пшеницы.

Keywords: winter wheat, variety, sown area, selective breeding, yielding capacity, winter hardness, gluten content, dough resilience, dough dilution, lodging resistance.

Throughout the history of winter wheat growing in Siberia, significant areas have been achieved in the last decade. The Altai Region is the most productive region in this regard; the sown area under the crop is approximately 180 000 ha or 70% among the regions of the Siberian Federal District. Such impressive success was preceded by many years of attempts to introduce winter wheat beyond the Urals. Currently, the Register of Breeding Achievements contains 14 varieties of winter soft wheat developed in Siberia. The new winter wheat variety of the Altai Region's plant breeders is Oktyabrina (Patent No. 13725/26.06.2024). The promising genotype underwent selection testing under the name Lutescens 83/5 obtained by crossing the Sibirskaya Niva variety with the Lutescens 8847 accession. On three-year average of competitive variety testing, the advantage of the new variety over the standard was 0.55 t/ha. The high yield potential was confirmed at the ecological test on the farm of the OOO Oktyabrskoye in the Altai Region, the additional yield reached 1.29 t/ha. The variety Oktyabrina has better tillering potential (+0.4 tillers per plant), better ear grain content (+2.0 grains) and thousand-kernel weight (+4.0 g). One of the main achievements was the reduction of the culm height by 22 cm compared to the standard; as a result the new variety achieved the maximum resistance to lodging - 5 score points. In terms of physicochemical indices, on six-year average, the variety Oktyabrina has an advantage over the variety Zhatva Altaya regarding following indices: dough resilience (+16 units), flour strength (+81 units), and dough dilution (-22 units). The other indices are close to the standard. The variety belongs to the class of "valuable" wheat.

Борадулина Вера Анатольевна, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: boradulina_va@mail.ru.

Мусалитин Григорий Михайлович, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: aniizis@ab.ru.

Кузикеева Анастасия Петровна, науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: akuzikeeva@mail.ru.

Кузикеев Жанат Владимирович, науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: kusikeev@mail.ru.

Boradulina Vera Anatolevna, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: boradulina_va@mail.ru.

Musalitin Grigoriy Mikhaylovich, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: aniizis@ab.ru.

Kuzikeeva Anastasiya Petrovna, Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: akuzikeeva@mail.ru.

Kuzikeev Zhanat Vladimirovich, Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: kusikeev@mail.ru.

Введение

Озимая пшеница – культура больших возможностей для Западно-Сибирского региона [1]. Она более полно использует агроклиматические возможности по сравнению с яровой, так как с осени формирует мощную корневую систему, образует 2-4 побега кущения, в которых весной очень рано начинается дифференциация зачаточного колоса. Хорошая влагообеспеченность почвы способствует формированию высокой озерненности. Важная особенность озимой пшеницы состоит в том, что в условиях короткого сибирского лета она заканчивает вегетацию в обеспеченные теплом сроки до начала затяжных осенних дождей. Немаловажно, что в неблагоприятные для яровой пшеницы годы озимая пшеница может играть роль страховой культуры. Возделывание озимой пшеницы также является резервом повышения производства качественного зерна. Так, по данным Алтайского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна», на 16 сентября 2024 г. зерна 3-го класса по озимой пшенице выявлено 80%, по яровой – 66%.

В то же время суровый сибирский климат сдерживает распространение этой культуры. Критические периоды чаще всего наступают осенью перед уходом растений в зиму и ранней весной перед наступлением вегетации. Осеню гибель узла кущения вызывают низкие отрицательные температуры при отсутствии снега. Весной после снеготаяния и наступления вегетации возможен возврат холода. Ослабленные растения после перезимовки погибают даже при незначительных отрицательных температурах. Всё это вызывает нестабильность получения урожая озимой пшеницы.

Тенденция к потеплению климата, появление новых, более совершенных, сортов, адаптированных к условиям Сибири, способствуют возрастанию интереса производственников к озимой пшенице. Наряду с появлением приспособленных генотипов не меньшее значение приобретают технологические элементы возделывания, разработанные для конкретных экологических зон [2, 3]. Подбор высокозимостойких сортов и соблюдение технологии существенно снижают риск потери урожая от всех перечисленных неблагоприятных условий.

За всю историю возделывания этой культуры в Сибири значительные площади были достигнуты в последнее десятилетие. В Алтайском крае максимальный посев озимой пшеницей доходил до 180 тыс. га, среди субъектов СФО это составляет около 70%.

Столь внушительному успеху способствовали исследования ученых различных НИИ, занимавшихся селекцией озимой пшеницы. Сформирована физиологическая основа морозостойкости, найдены способы диагностики и методы оценки для выявления морозоустойчивых генотипов, определена генетика этого свойства [4-6].

В настоящее время в Реестре селекционных достижений РФ находится 14 сортов сибирской селекции озимой пшеницы.

Материал и методика исследований

Цель исследований – создание урожайных, с высоким качеством зерна, устойчивых к полеганию сортов озимой пшеницы для условий Алтайского края. Для выполнения этой цели необходимо пройти несколько этапов: изучить коллекционные образцы, выделить среди них до-

норы и источники полезных признаков, провести гибридизацию лучших генотипов. Решающее значение приобретает изучение селекционных образцов во всех звеньях селекционного процесса и выделение конкурентных, урожайных, с высоким качеством зерна, адаптированных к сибирским условиям генотипов.

Закладку полевых опытов, учеты, наблюдения проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Цифровой материал статистически обрабатывали методом дисперсионного анализа [8].

Посев осуществляли в оптимальные для сибирских условий сроки 1-6 сентября сеялкой ССФК-7 на глубину 5 см. Селекционные питомники закладывали по пару. Стандартом служил сорт Жатва Алтая. Норма высева составила 5,5 млн всхожих семян на 1 га, площадь делянки – 15 м², повторность 4-кратная. В конце сентября посевы обрабатывали баковой смесью: гербицид Эстерон 600 (0,5 л/га) + гербицид Бомба (0,025 кг/га) + инсектицид Протеус (0,075 кг/га).

Уборку и учет урожая проводили селекционным комбайном Wintersteiger Classic в фазу полной спелости. Урожайность пересчитывали на 14%-ную влажность.

Приведены результаты исследований за 2018-2020 гг. В целом их можно охарактеризовать как благоприятные для перезимовки и формирования урожайности.

К моменту посева озимой пшеницы в 2017 г. (4 сентября) условия по влагообеспеченности сложились удовлетворительно. Осадки первой декады сентября (14,8 мм) способствовали появлению дружных всходов (15 сентября). Первый побег кущения отмечен 17 октября. Солнечная погода октября способствовала хорошему закаливанию растений. Переход через +5°C отмечен 21-22 октября. Зима 2017/2018 гг. была малоснежной, максимальная высота снежного покрова в 30 см отмечалась в конце января. Однако она оказалась достаточной, чтобы растения выдержали температуру воздуха -38°C в конце января. Переход через +5°C отмечен в 20-21 апреля. Уборка делянок проведена 3 августа. Погодные условия 2017-2018 гг. можно охарактеризовать как благоприятные. Особенностью явилось то, что малоснежная зима не способствовала развитию грибных болезней под снегом, что зачастую отмечается в Западной Сибири.

Посев озимой пшеницы в 2018 г. проведен 2 сентября. Всходы появились 12 сентября. Кущение началось 23 сентября, к 10 октября отмечалось 2 побега кущения. Развитие растений проходило ускоренно по сравнению с предыдущим годом. Октябрь в текущем году отличался сухой солнечной и теплой погодой. Так, во второй декаде температура воздуха достигла +20°C. Средняя температура октября была 5,5°C. Такие условия способствовали хорошему прохождению 1 и 2 фазы закаливания – накоплению сахаров и превращению свободной воды в связанную. Переход через +5°C отмечен 13-14 октября. Постоянный снег лежал на землю 1 ноября. Высота снежного покрова к 31 декабря достигла 53 см. Минимальная температура воздуха отмечена в первой декаде февраля – 38,3°C. Переход через +5°C отмечен в 24-25 апреля. Благоприятный температурный фон и осадки способствовали хорошему развитию растений и формированию качественного зерна. Уборка делянок проведена 30 июля. Погодные условия 2018-2019 гг. можно охарактеризовать как благоприятные для развития растений озимой пшеницы.

Посев опытных делянок озимой пшеницы в 2019 г. проведен 5 сентября. Сентябрь и октябрь отличались теплой сухой погодой. Так, в середине октября месяца зафиксирована температура воздуха 22,3°C. Закаливание растений прошло успешно. 18-19 октября отмечен конец вегетации, однако 27 октября произошло возобновление вегетации. Такая ситуация могла способствовать расходу накопленных сахаров, что негативно могло сказаться на перезимовке. Зима 2019/2020 г. отмечалась как самая снежная и теплая. Минимальная температура воздуха не опускалась ниже 30,4°C. Высота снежного покрова к концу февраля достигла 73 см. Такие условия способствовали развитию грибных болезней. Зимние условия привели к снижению урожайности зерна по сравнению с предыдущими годами на 20-25%. Возобновление вегетации отмечалось 12 апреля, это на 6 дней раньше среднемноголетних значений и на 12 дней раньше прошлого года. Раннее начало вегетации привело к созреванию растений в середине июля. Уборку провели 16 июля.

Результаты исследований

Первый сорт озимой пшеницы Алтайской селекции – Жатва Алтая, он внесен в Реестр селекционных достижений в 2002 г. (патент 2119/03.02.2004). Сорт Жатва Алтая создан из мутантной популяции Ильичевка (нэм 0,05) методом индивидуального отбора на фоне низких отрицательных температур. Жатва Алтая обладает высокой морозостойкостью, хорошо зимует в жестких условиях. Является стандартом в Государственном испытании.

Сорт Зимушка выведен методом многократного индивидуального отбора из гибридной популяции Мироновская 808 x Мутант 261/18, в Реестре с 2015 г. (патент 7399/05.06.2014). Характеризуется большим потенциалом продуктивности – до 7 т/га.

Сорт Метелица (патент 9371/06.12.2017) получен из гибридной комбинации Сибирская нива x Донская безостая. Обладает адаптивным потенциалом к различным негативным условиям перезимовки и летнего периода вегетации. Имеет высокую степень морозоустойчивости.

Последний сорт озимой пшеницы – Октябринна (патент 13725/26.06.2024). Селекционное испытание генотип проходил под названием Лютесценс 83/5, полученный от скрещивания сорта Сибирская нива с селекционной формой Лютесценс 8847. Гибридизация проведена в 2005 г., год выделения элитного растения, послужившего началом будущему сорту, – 2014. В селекционных питомниках изучение проходило в 2015-2017 гг. В питомнике конкурсного испытания линия находилась в 2018-2020 гг. (рис.).



Рис. Озимая пшеница Октябринна

В КСИ Октябринна стабильно в различных условиях превосходила по урожайности стандартный сорт Жатва Алтая (табл. 1). В среднем за 3 года прибавка составила 0,55 т/га. Подтверждение высокого потенциала урожайности

было получено также в экологическом испытании в ООО «Октябрьское» Зонального района Алтайского края, превышение составило 1,29 т/га (табл. 2). Это явилось основанием для передачи на Государственное испытание.

Таблица 1

Урожайность сортов озимой пшеницы в питомнике конкурсного испытания, т/га

Сорт	Годы			Средняя
	2018	2019	2020	
Октябринна	6,68*	6,23*	5,00*	5,97 (+0,55)
Жатва Алтая	6,31	5,37	4,60	5,42
НСР	0,36	0,48	0,35	

Таблица 2

Экологическое испытание сортов озимой пшеницы

Год	Урожайность, т/га		Содержание клейковины, %	
	Октябринा	Жатва Алтая	Октябринा	Жатва Алтая
2019	5,02	3,50	27,3	26,7
2020	5,91	4,85	23,2	24,8
Среднее	5,47 (+1,29)	4,18	25,3 (-0,5)	25,8

Преимущество в продуктивности было обеспечено более выраженным структурными элементами: продуктивное кущение, озерненность колоса и масса 1000 зерен. Октябринा формирует более крупное зерно (+4,0 г), озерненный колос (+2,0 зерна). Кроме преимущества по урожайности новый сорт созревает в среднем на 3 дня раньше сортов Жатва Алтая, Зимушка, Сибирская нива.

Одним из главных успехов в процессе селекции является снижение высоты соломины. По сравнению со стандартным сортом Жатва Алтая высота растений Октябрины меньше на

22 см. В результате у нового сорта достигнута максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов. Для формирования урожайности в 5-6 т/га устойчивость к полеганию – один из основных хозяйственных признаков.

По физико-химическим показателям в среднем за 6 лет Октябринा имеет преимущество перед Жатвой Алтая по следующим показателям: упругость теста (+16 ед.), сила муки (+81 е.а.), разжижение теста (-22 е.ф.). По остальным показателям она приближается к стандарту (табл. 4). Относится к классу «ценной» пшеницы.

Таблица 3

Характеристика сортов озимой пшеницы, 2018-2020 гг.

Признаки	Октябринা	Жатва Алтая	Отклонение ±
Урожайность, ц/га	59,7	54,2	+5,5
Вегетационный период, дн.	313	316	-3
Продуктивная кустистость, шт.	3,0	2,6	+0,4
Масса 1000 зёрен, г	39,5	35,5	+4,0
Озернённость колоса, шт.	33,3	31,3	+2,0
Высота растений, см	86	108	-22
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	3,8	+1,2
Зимостойкость, %	86	92	-6

Таблица 4

Физико-химические и хлебопекарные качества сортов озимой пшеницы, 2018-2020 гг.

Признаки	Октябринা	Жатва Алтая	Отклонение
Стекловидность, %	51	53	-2
Натура, г/л	815	800	+15
Содержание белка, %	13,5	13,9	-0,4
Содержание клейковины, %	29,7	29,2	+0,5
Показатель ИДК, группа	81	83	-2
Сила муки, е.а.	221	140	+81
Упругость теста	58	42	+16
Отношение упр/растяжим.	0,39	0,28	+0,11
ВПС, %	58,4	56,5	+3,6
Разжижение теста, е.ф.	63	85	-22
Валориметр. оценка, е.вал.	58	54	+4
Объёмный выход хлеба, мл	635	692	-57
Общая оценка качества, балл	4,4	4,5	-0,1

Заключение

В Алтайском НИИСХ создан новый сорт озимой мягкой пшеницы Октябринा, характеризующийся высокой урожайностью, качеством зерна, устойчивостью к полеганию. В селекционных питомниках продолжается изучение образцов озимой мягкой пшеницы, лучшие из них после экологического и производственного испытания будут переданы на ГСИ.

Библиографический список

1. Результаты селекции озимой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Ю. Н. Кашуба, А. Н. Ковтуненко, В. М. Трипутин [и др.]. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2019. – № 1 (61). – С. 32-34.
2. Пешков, С. А. Влияние агротехнических методов на засоренность и урожайность посевов озимой пшеницы / С. А. Пешков, Г. Я. Стецов, Г. Г. Садовников. – Текст: непосредственный // Экологический подход к решению проблем интегрированной защиты растений: сборник трудов. – Новосибирск: Золотой колос, 2019. – С. 65-68.
3. Борадулина, В. А. Обоснование оптимального срока посева озимой пшеницы в Алтайском Приобье / В. А. Борадулина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5. – С. 5-9.
4. Туманов, И. И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И. И. Туманов. – Москва: Наука, 1979. – 350 с. – Текст: непосредственный.
5. Иванисов, М. М. Результаты изучения морозостойкости озимой мягкой пшеницы / М. М. Иванисов, Е. В. Ионова. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 6 (54). – С. 1-7.
6. Ригин, Б. В. Особенности генетики морозостойкости мягкой пшеницы / Б. В. Ригин, Э. А. Барашкова. – Текст: непосредственный // Генетика, физиология и селекция зерновых культур. – Москва, 1987. – С. 6-11.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 261 с. – Текст: непосредственный.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Kashuba, Iu.N. Rezul'taty selektsii ozimoj miagkoj pshenitsy v usloviiakh iuzhnoi Lesostepi Zapadnoi Sibiri / Iu.N. Kashuba, A.N. Kovtunenko, V.M. Triputin, T.V. Shvartskopf, N.G. Mazepa // Zernovoe khoziaistvo Rossii. – 2019. – No.1 (61). – S. 32-34.
2. Peshkov, S.A., Vliianie agrotehnicheskikh metodov na zasorennost i urozhainost posevov ozimoj pshenitsy / S.A. Peshkov, G.Ia. Stetsov, G.G. Sadovnikov // Ekologicheskii podkhod k resheniiu problem integrirovannoj zashchity rastenii: Sbornik trudov. – Novosibirsk: «Zolotoi kolos», 2019. – S. 65-68.
3. Boradulina, V.A. Obosnovanie optimalnogo sroka poseva ozimoj pshenitsy v Altaiskom Priobe / V.A. Boradulina // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 5. – S. 5-9.
4. Tumanov, I.I. Fiziologija zakalivaniia i morozostoinosti rastenii / I.I. Tumanov. – Moskva: Nauka, 1979. – 350 s.
5. Ivanisov, M.M. Rezul'taty izucheniiia morozostoinosti ozimoj miagkoj pshenitsy / M.M. Ivanisov, Ionova E.V. // Zernovoe khoziaistvo Rossii. – 2017. – No. 6 (54). – S. 1-7.
6. Rigin, B.V. Osobennosti genetiki morozostoinosti miagkoj pshenitsy / B.V. Rigin, E.A. Barashkova // Genetika, fiziologija i selektsiya zerno-vykh kultur. – Moskva, 1987. – S. 6-11.
7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhozaiствnykh kultur. – Moskva, 1985. – 261 s.
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovanii. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

