

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

Л.Т. Мальцева, Е.А. Филиппова, Н.Ю. Банникова, А.Г. Ефимова, О.В. Пушкарёва

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

E-mail: elena-filippova-kniich@mail.ru

Для цитирования: Селекция озимой пшеницы в условиях Зауралья / Л.Т. Мальцева, Е.А. Филиппова, Н.Ю. Банникова, А.Г. Ефимова, О.В. Пушкарёва // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 3 (76). – С. 117–126. – DOI: 10.31677/2072-6724-2025-76-3-117-126.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, конкурсное сортоиспытание, зимостойкость, урожайность, структура урожая, качество зерна, болезни.

Реферат. Анализ погодных условий за последние годы показывает, что биоклиматический потенциал для озимых хлебов становится более благоприятным. За годы конкурсного сортоиспытания (1985–2024 гг.) урожайность озимой пшеницы составила в среднем 3,15 т/га, с колебаниями по годам от 0,57 до 6,31 т/га. Прибавка к яровой составила 0,43 т/га. Материалом исследования служили сорта и линии конкурсного сортоиспытания озимой мягкой пшеницы селекции Курганского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в сравнении со стандартом Омская озимая. Наблюдения и оценки проведены в соответствии с методикой государственного сортоиспытания. Качество зерна и муки оценены соответственно ГОСТам в технологической лаборатории. Целью исследований явилось изучение, оценка и выделение селекционных линий озимой мягкой пшеницы по комплексу хозяйственно-биологических признаков, при которых стабильно сохраняется уровень урожайности. Выявлен основной фактор снижения урожайности: весенне-летняя засуха ($r = 0,6–0,7$). Наличие в опыте лет с экстремальными условиями послужило провокационным фоном для полевых оценок. В итоге выделены линии, адаптированные к местным условиям, с достоверной прибавкой урожайности (0,84–1,15 т/га): Умка 40, Л-88-79-38, Л-88-79-40, Compliment/Фора-2, Л-КП-134-30; с крупным зерном (44,0–46,5 г) Умка 40, Л-Изаура-58, Л-88-71-13, Compliment/Фора-4. По биохимическим свойствам соответствующие 1–2-му классам линии: Умка, Умка 40, Л-88-71-22, Compliment/Фора-5, Л-65309/1, Л-88-79-40, Л-88-79-83, Л-88-79-84. По хлебопекарным свойствам: Умка-40, Л-88-71-13, Л-88-71-22, Умка, Compliment/Фора-5, Л-88-79-38, Л-88-79-83, Л-КП-134-30, Л-134-37, с показателями объема хлеба в среднем за три года от 913 до 978 г/мл, хлебопекарной оценкой 3,6–3,8 балла. За два года изучения мучнистой росой (*Blumeria graminis*) в меньшей степени (5 %) поражались линии: Л-88-79-35, Л-88-79-38, Л-88-79-40, Л-КП-134-30, Compliment/Фора-2, Compliment/Фора-4, Compliment/Фора-5, Л-СПГ-120-7. Менее восприимчивые к склеротиниозу (*Sclerotinia sclerotiorum*): Л-88-79-40, Л-88-79-83, Compliment/Фора-2, Compliment/Фора-4 (10–10,6 %). Устойчивые к бурой ржавчине: Умка-40, Проза-4, Л-Изаура-64, Л-386, Донской простор/Изаура, Донской простор/Баширская 10, Айвина/Умка, Л-С-1, Л-С-2, Л-С-3, Л-С-12.

BREEDING OF WINTER WHEAT FOR THE CONDITIONS OF THE TRANS-URALS

L.T. Maltseva, E.A. Filippova, N.Y. Bannikova, A.G. Yefimova, O.V. Pushkareva

Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

E-mail: elena-filippova-kniich@mail.ru

Keywords: winter wheat, variety, competitive variety testing, winter hardiness, yield, crop structure, grain quality, diseases.

Abstract. An analysis of weather conditions in recent years shows that the bioclimatic potential for winter breads is becoming more favorable. During the years of competitive variety testing (1985–2024), the yield of winter wheat averaged 3.15 t/ha, with annual fluctuations from 0.57 to 6.31 t/ha. The increase to the spring crop was 0.43 t/ha. The research material was the varieties of the competitive winter wheat variety testing of the Kurgan SRIA - branch of FSBSI UrFASRC, UrB of RAS in comparison with the Omsk winter wheat standard. The observations and assessments were carried out in accordance with the Methodology of the state variety testing. The quality of grain and flour is evaluated according to GOST standards in the technological laboratory. The purpose of the

*research was to study, evaluate and isolate breeding lines of winter soft wheat according to a set of economic and biological characteristics, in which the yield level is consistently maintained. The main factor of yield reduction was identified: spring-summer drought ($r = 0.6-0.7$). The experience of years with extreme conditions served as a provocative background for field assessments. As a result, lines adapted to local conditions with a significant increase in yield (0.84–1.15 t/ha) were identified: Umka 40, L-88-79-38, L-88-79-40, Compliment/Fora-2, L-KP-134-30; with coarse grain (44.0–46.5 g) Umka 40, L-Izaura-58, L-88-71-13, Compliment/Fora-4. According to biochemical properties corresponding to class 1–2: Umka, Umka 40, L-88-71-22, Compliment/Fora-5, L-65309/1, L-88-79-40, L-88-79-83, L-88-79-84. By baking properties: Umka-40, L-88-71-13, L-88-71-22, Umka, Compliment/Fora-5, L-88-79-38, L-88-79-83, L-KP-134-30, L-134-37, with bread volume values averaging 913 to 978 g/ml over 3 years, with a baking score of 3.6–3.8 points. During the two years of study, powdery mildew (*Blumeria graminis*) affected the lines to a lesser extent (5 %): L-88-79-35, L-88-79-38, L-88-79-40, L-KP-134-30, Compliment/Fora-2, Compliment/Fora-4, Compliment/Fora-5, L-CPG-120-7. Less susceptible to sclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*): L-88-79-40, L-88-79-83, Compliment/Fora-2, Compliment/Fora. Resistant to brown rust: Umka-40, Proza-4, L-Izaura-64, L-386, Donskoy prostor/Izaura, Donskoy prostor/Bashkirskaia 10, Ivina/Umka, L-S-1, L-S-2, L-S-3, L-S-12.*

В Российской Федерации зерновая проблема решается за счет возделывания пшеницы, площадь которой достигает 29,8 млн га, в том числе озимой – 15,7 млн га [1]. Озимая мягкая пшеница является одной из основных продовольственных культур в нашей стране [2]. В Западной Сибири и Уральском регионе существенный вклад может внести расширение посевов озимой пшеницы. Она лучше яровой пшеницы использует биоклиматический потенциал регионов выращивания и обеспечивает гарантированное производство зерна [3]. При соблюдении рекомендуемых технологий возделывания преимущество озимых культур перед яровыми составило от 0,4 до 1,2 т/га. Но вероятность холодных и малоснежных зим, возврат отрицательных температур весной в период отрастания могут приводить к гибели посевов, что сдерживает спрос товаропроизводителей. В увеличении объемов производства зерна и его качества важнейшая роль принадлежит селекции [4]. В сибирском регионе в крайне нестабильных условиях перезимовки необходимы сорта, сочетающие признаки продуктивности с повышенным уровнем адаптивности к стрессовым условиям [5]. Эффективность возделывания озимой пшеницы в условиях Зауралья зависит от основных характеристик – зимостойкости и морозоустойчивости, отражающих уровень концентрации водорастворимых сахаров, накопленных в узлах кущения [6]. Важнейший фактор морозоустойчивости озимых зерновых культур – сорт. Использование не изученных, не районированных в данной местности сортов увеличивает риск гибели посевов [7].

В последние годы в Курганской области используется ряд новых зимостойких сортов отечественной селекции (Альбина 45, Умка, Изаура, Скипетр). Высокая и стабильная урожайность, повышенные морозо- и зимостойкость, засухо-

устойчивость, улучшенное качество зерна – целевые признаки, необходимые сортам озимой пшеницы для условий Западной Сибири [8]. Целью исследований являлось изучение, оценка и выделение селекционных линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании (КСИ) по комплексу основных признаков, при которых стабильно сохраняется уровень урожайности. Задачи: проанализировать температурный режим и влагообеспеченность; выявить потенциал продуктивности озимой пшеницы; оценить комплекс хозяйственно-биологических признаков для создания зимостойких, высокоурожайных, с высоким качеством зерна, устойчивых к основным болезням сортов озимой пшеницы.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

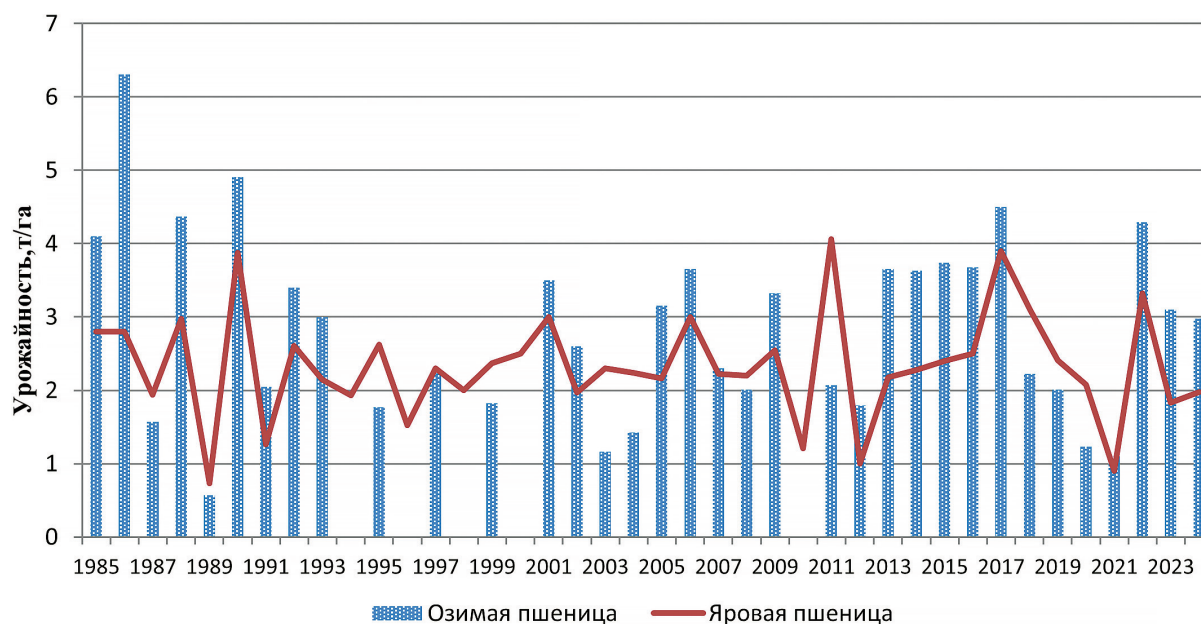
Опыты проведены в 2022–2024 гг. в Курганском НИИСХ – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в лаборатории селекции пшеницы. Материалом исследования служили сорта КСИ озимой мягкой пшеницы селекции Курганского НИИСХ в сравнении со стандартом Омская озимая. Предшественник – пар. Срок посева в зависимости от наличия влаги в почве для получения дружных всходов – третья декада августа – первая декада сентября. Норма высева 5 млн всхожих зерен на гектар. Наблюдения и оценки проведены в соответствии с методикой государственного сортоиспытания [9]. Качество зерна и муки оценены соответственно ГОСТам в технологической лаборатории.

Опытный участок расположен в центральной зоне Курганской области. Почва – чернозем выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый, содержание гумуса в слое 0–20 см – 4,26 % (по

Тюрину); pH вод – 5,7; содержание подвижного фосфора P_2O_5 (по Чирикову) – 118 мг/кг, обменного калия K_2O – 217 мг/кг, нитратного азота $N-NO_3$ – 14 мг/кг почвы. Особенности климата являются холодная, нередко малоснежная зима, короткое, но жаркое лето с повторяющимися засухами. Для весны характерны частые возвраты холодов. Количество осадков за год составляет 366–425 мм, сумма положительных температур – 2350–2380 °С, активных температур – 2047 °С. За теплый период (май – сентябрь) выпадает 56–59 % от общегодовой суммы осадков, среднегодовое ГТК составляет 0,9–1,1, часто бывает ниже 0,5–0,7. Вероятность наступления засушливых явлений средней и слабой интенсивности в различные фазы развития растений достигает 100 %, интенсивных – 35 %. Засушливые годы составляют 33–40 % [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Курганская область относится к району рискованного земледелия. Основной продовольственной культурой в регионе является яровая мягкая пшеница, под которой занято 60 % площади всех зерновых культур. В структуре зерновых и зернобобовых культур области озимые занимают около 2 %. Многолетние исследования позволяют подтвердить преимущество озимой пшеницы над яровой по основному показателю: урожайность. За годы конкурсного сортоиспытания (1985–2024 гг.) урожайность озимой пшеницы составила в среднем 3,15 т/га, с колебаниями по годам от 0,57 т/га (1989 г.) до 6,31 т/га (1986 г.). По яровой пшенице за этот период урожай колебался от 0,73 до 4,06 т/га (рисунок).



Урожайность озимой и яровой мягкой пшеницы, 1985–2024 гг.
Yield of winter and spring soft wheat, 1985–2024

В среднем озимая пшеница дала урожай 3,6 т/га. Прибавка к яровой составила 0,43 т/га. Максимальный потенциал озимая пшеница проявила в 1986 г. при средней урожайности по питомнику КСИ 6,31 т/га с колебаниями по сортам от 4,0 до 7,0 т/га. Особенностью этого года явилось сочетание факторов: высокая влагообеспеченность вегетационного периода ($ГТК_{5-8} = 1,58$; в мае – 1,78), благоприятный температурный режим, внесение в рядки при посеве 1,5 ц/га полного минерального удобрения нитрофоски – $N_{12}P_{12}K_{12}$, которое при наличии оптимального тепла и увлажнения во все фазы развития растениями хорошо усвоилось.

В контрастные по гидротермическим условиям годы озимая и яровая пшеницы могут играть взаимодополняющую роль. В годы с низким уровнем урожайности озимой пшеницы (в среднем 1,01 т/га), отмеченным в течение шести лет в конкурсном сортоиспытании, яровая показала 1,7 т/га (табл. 1). Для анализа этих показателей годы испытания по уровню урожайности отнесены к трем группам: низкоурожайные годы с интервалом от 0,05 до 1,57 т/га, среднеурожайные – от 1,77 до 2,60 т/га и высокоурожайные 2,98–6,31 т/га.

Таблица 1

**Урожайность озимой и яровой пшеницы, 1985–2024 гг.
Yield of winter and spring soft wheat, 1985–2024**

Уровень урожайности	Озимая пшеница		Среднее, т/га			Яровая пшеница		Среднее, т/га		
	Число лет	Min–max	Озимая	Яровая	± к яровой	Число лет	Min–max	Яровая	Озимая	± к яровой
Низкий	6	0,05–1,57	1,01	1,7	-0,69	8	0,73–1,98	1,45	1,97	+0,52
Средний	11	1,77–2,60	2,18	2,3	-0,12	13	2,08–2,41	2,25	2,41	+0,16
Высокий	18	2,98–6,31	4,15	2,68	+1,47	14	2,55–4,06	3,08	3,72	+0,64

При среднем уровне урожайности озимой в 2,18 т/га (11 лет) различия с яровой пшеницей сглаживаются. А в течение 18 лет, более благоприятных по условиям, озимая пшеница существенно превосходила яровую, в среднем на 1,47 т/га. В годы с более низкой урожайностью яровой пшеницы, на уровне 0,73–1,98 т/га (8 лет), озимая формировала урожай выше в среднем на 0,52 т/га. Сочетание этих двух культур в производстве способствует устойчивости сборов зерна по годам.

В последние годы все чаще говорят о глобальном потеплении. Такая тенденция наблюдается в последние десятилетия и в Зауралье [11]. Ана-

лиз динамики осадков, температур за последние годы, особенно в холодный период, показал, что биоклиматический потенциал для озимых хлебов становится более благоприятным. Это создает положительные прогнозы для увеличения площадей под озимыми культурами.

По многолетним данным, за 40-летний период конкурсного испытания в Курганском НИИСХ (1985–2024 гг.) решающее влияние на продуктивность озимой пшеницы оказали агроклиматические факторы. Различные условия среды в годы исследований позволяют определить их влияние на изменчивость урожайности, что учитывается при создании сортов озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика агроклиматических условий при различных уровнях урожайности озимой пшеницы,
Курганский НИИСХ, 1985–2024 гг.
Characteristics of agro-climatic conditions at different yield levels of winter wheat, Kurgan Research Institute,
1985–2024**

Урожайность		Сумма осадков за год	Сумма осадков за период, мм				Среднемесячная температура воздуха, °С			
Уровень	Параметры, т/га		Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето
Низкий	0,05–1,57	312	79,0	75,0	73,0	85,0	3,5	-13,0	3,7	20,2
Средний	1,77–2,6	346	79,1	74,7	74,1	117,7	3,1	-11,6	4,5	18,9
Высокий	2,98–6,31	393	96,8	87,2	76,5	132,4	2,8	-12,5	4,4	18,6
Среднее		358	87,2	80,7	74,8	115,7	3,0	-12,4	4,2	19,1

Высокий и средний уровень урожайности отмечен в 73 % выборки. Пересев потребовался в четырех случаях при видах на урожай менее 0,05 т/га. Причины снижения урожайности до 0,05–1,57 т/га индивидуальны по сортам, но прослеживается связь с низким годовым уровнем осадков и повышенной температурой по сравнению с условиями получения более высокой продуктивности. Выявлен основной фактор снижения урожайности: весенне-летняя засуха с недостатком влаги ($r = 0,6–0,7$) и с повышенным температурным режимом ($r = 0,5$). В годы получения гарантированного урожая озимой пшеницы

(в среднем 1,77–2,60 т/га) отмечено возрастание роли осадков за весь агрономический год ($r = 0,6$), а также за осень и весну ($r = 0,3; 0,6$). Положительно на уровне урожайности отразились более теплые зимы ($r = 0,7$).

Формирование высокой продуктивности в пределах 3,0–5,0 т/га возможно при полном удовлетворении озимой пшеницы во влаге и тепле. По отношению к среднемноголетним показателям годовая влагообеспеченность в высокоурожайные годы была выше на 34,5 мм (9,6 %), за осень на 9,6 мм (11,0 %), за зиму на 6,5 мм (8,1 %), за весну на 1,7 мм (2,3 %), за лето на 16,7 мм (14,4 %).

Высокий уровень урожайности положительно коррелирует с более низкими осенними температурами по сравнению с многолетними данными ($r = 0,5$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для расширения посевов озимой пшеницы необходимы сорта, стабильно превышающие по урожайности яровую пшеницу. В результате селекционной работы с привлечением генотипически разнообразного исходного материала с нужными свойствами в институте удалось создать ряд

новых сортов, уже включенных в производство: Альбина 45, Умка, Изаура. Следующая задача селекции озимой пшеницы состоит в создании новых генотипов, отвечающих требованиям производства и более приспособленных к изменяющимся климатическим условиям.

Наличие в опыте лет с экстремальными условиями, характерными для местных условий, является хорошим провокационным фоном для проведения полевых оценок, а также естественного и индивидуального внутрисортного отбора на адаптивность. Проведенный анализ сохранности селекционного материала позволил выделить более зимостойкие формы (табл. 3).

Таблица 3

Перезимовка озимой пшеницы в 2022–2024 гг., %
Overwintering of winter wheat, 2022–2024, %

Сорт, линия	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Среднее
Омская озимая ст.	78	48	95	73,7
Умка 40	99	72	100	90,3
Л-Изаура-58	90	60	98	82,7
Л-88-71-22	80	71	100	83,7
Л-88-79-35	99	66	98	87,7
Л-88-79-40	98	66	100	88,0
Compliment/Фора-2	99	62	100	87,0
Compliment/Фора-4	98	62	100	86,7
Л-СПГ-120-7	97	71	98	88,7
Среднее	93,1	64,2	98,8	85,4

Проверкой послужил 2023 г. с неблагоприятными погодными явлениями в позднеосенний период: позднее и недостаточное выпадение снега при низкой температуре воздуха. Стандарт Омская озимая перезимовал на 48 %, лучшие селекционные сорта на 60–70 %, что в среднем выше на 33 %. В итоге за 2022–2024 гг. выделен ряд зимостойких линий, адаптированных к мест-

ным условиям: Умка-40, Л-88-79-35, Л-88-79-40, Л-Изаура-58, Compliment/Фора-2, Compliment/Фора-4, Л-СПГ-120-7.

В настоящее время с учетом зимостойкости и урожайности за ряд лет генофонд конкурсного сортоиспытания пополнился новым перспективным материалом (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность линий озимой пшеницы в 2022–2024 гг., т/га
Productivity of winter wheat lines, 2022–2024, t/ha

Сорт, линия	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Среднее	± к ст.
1	2	3	4	5	6
Омская озимая, ст.	3,79	2,48	2,40	2,89	ст.
Умка 40	5,75	3,43	2,93	4,04	1,15
Умка	4,27	3,73	2,96	3,65	0,76
Л-Изаура-58	4,59	3,04	3,21	3,61	0,72
Л-88-79-10	4,77	3,25	2,66	3,56	0,67

1	2	3	4	5	6
Л-88-79-11	5,00	3,15	—	—	0,94
Л-88-71-13	3,91	3,18	3,52	3,54	0,65
Л-88-71-22	4,08	3,52	2,93	3,51	0,62
Л-88-79-35	5,27	3,36	2,14	3,59	0,70
Л-88-79-38	5,15	3,56	2,64	3,78	0,89
Л-88-79-40	5,18	3,30	2,72	3,73	0,84
Л-88-79-83	4,05	3,11	3,39	3,52	0,63
Л-88-79-84	4,17	3,26	1,90	3,11	0,22
Compliment/Фора-2	5,39	3,06	3,16	3,87	0,98
Compliment/Фора-4	4,94	3,13	2,85	3,64	0,75
Compliment/Фора-5	4,90	3,29	3,06	3,75	0,86
Л-СПГ-120-7	4,84	3,48	2,15	3,49	0,60
Л-65309/1	4,86	2,21	3,33	3,47	0,58
Л-КП-134-30	5,48	3,28	2,54	3,77	0,88
Л-КП-134-37	4,57	3,23	2,36	3,39	0,50
НСР ₀₅	0,82	0,68	0,70	0,73	
Среднее	4,74	3,20	2,78	3,57	0,73

В среднем прибавка к стандарту Омская озимая составила 0,73 т/га. Достоверно высокая прибавка урожайности (0,94–1,15 т/га) по отношению к стандарту (НСР₀₅ = 0,73) получена у линий: Умка 40, Л-88-79-11, Compliment/Фора-2. В 2022 г. эти же линии показали потенциал выше 5 т/га (5,00–5,75), что существенно выше стандарта на 1,39–1,96 т/га.

Известно, что урожайность сорта складывается из отдельных признаков, главными из которых являются количество продуктивных колосьев, число зерен и их масса с главного колоса, масса

1000 зерен и др., на что, в свою очередь, оказывают влияние сложившиеся метеорологические условия в годы исследований [12].

В наших условиях одним из решающих факторов является сохранение густого стеблестоя, что присуще новым продуктивным сортам. В среднем за 2022–2023 гг. наибольшее количество сохранившихся к уборке растений (368–409 шт./м²) отмечено у линий: Умка 40, Л-88-71-13, Л-88-79-38, Л-88-79-83, Compliment/Фора-2, Л-КП-134-37 у стандарта 334 шт./м² (табл. 5). Высота растений находилась в пределах 92–104 см.

Таблица 5

Структура урожая линий озимой пшеницы в 2022–2023 гг.
The structure of the harvest of winter wheat lines, 2022–2023

Сорт, линия	Густота стояния шт/м ²	Кустистость, шт.		Масса зерна колоса, г	Число колосков, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна, г/м ²
		общая	продуктивная					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Омская озимая, ст.	334	2,3	2,1	1,45	16,2	29,5	40,5	312
Умка 40	368	2,0	1,4	1,45	16,9	30,4	44,5	304
Умка	360	2,3	2,2	1,70	17,0	33,2	45,0	181
Л-Изаура 58	339	1,9	1,7	1,65	16,9	32,0	46,5	276
Л-88-71-13	373	1,8	1,5	1,55	17,2	31,7	44,5	366
Л-88-79-11	361	2,0	1,8	1,20	15,5	29,3	43,5	345
Л-88-79-35	346	2,0	1,8	1,30	16,8	30,3	42,0	382

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л-88-79-38	409	2,3	1,7	1,20	15,5	28,4	40,0	331
Л-88-79-83	403	1,9	1,8	1,55	16,7	33,4	43,5	398
Л-88-79-84	309	2,3	2,2	1,25	14,9	27,3	42,0	138
Compliment/Фора-2	399	2,2	2,1	1,40	17,1	35,8	43,5	350
Compliment/Фора-4	291	2,3	2,0	1,70	17,5	35,4	44,0	364
Compliment/Фора-5	282	2,5	2,3	1,70	17,1	37,2	45,5	236
Л-СПГ-120-7	341	2,0	1,7	1,85	16,6	33,7	43,5	378
Л-65309/1	272	2,5	2,1	1,60	16,6	33,3	48,0	266
Л-КП-134-30	321	2,1	1,9	1,75	16,8	31,2	45,5	205
Л-КП-134-37	377	1,8	1,6	1,30	16,2	29,8	41,5	190
Л-88-71-22	323	2,0	1,7	1,50	16,6	29,8	44,5	175
Л-88-79-40	355	1,7	1,5	1,10	15,3	27,7	41,5	166
Среднее	345	2,1	1,8	1,48	16,5	31,5	43,7	282

Сорта, обладающие устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды, формируют полноценное, хорошо выполненное зерно. Крупностью зерна (44,0–46,5 г) отличились линии: Умка 40, Умка, Л-Изаура-58, Л-88-71-13, Compliment/Фора-4, Compliment/Фора-5, Л-65309/1, Л-88-71-22 при показателе стандарта 40,5 г. В эти годы отмечена хорошая озерненность озимой пшеницы – 27,3–37,2 зерна с колоса при среднем значении 31,5. По этому показателю выделены линии: Compliment/Фора-2, Compliment/Фора-4, Compliment/Фора-5, имеющие значительное превышение над стандартом. Сорта с высокой озерненностью колоса являются более приспособленными в конкретных условиях среды, так как их растения, имея увеличенное число семян, вносят большой вклад в следующие поколения [13].

Востребованность сорта зависит от комплексного сочетания продуктивности и качественных показателей зерна. За время создания сорта поэтапно проводилась оценка, на начальных этапах – седиментация, количество и качество клейковины, белок, в конкурсном сортоиспытании – полный технологический анализ. За годы исследования (2022–2024 гг.) по биохимическим свойствам выделены линии, сохраняющие ежегодно высокие показатели, соответствующие 1–2-му классам: Умка, Л-88-79-40, Л-88-79-83, Л-88-79-84, Л-65309/1 по содержанию белка (15,3–15,7 %), клейковины в зерне (30,8–36,6 %) и в муке (31,3–34,1 %) (табл. 6). Качество клейковины 2-й и 3-й группы.

Таблица 6

Технологические свойства линий озимой пшеницы в 2022–2024 гг.
Technological properties of winter wheat lines, 2022–2024

Сорт, линия	Белок, %		Клейковина, %			Объем хлеба, г/л	Х/п оценка, балл	
	Min–max	Сред.	Зерно	Мука	Сред.		Min–max	Сред.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Омская озимая, ст.	15,0–15,3	15,2	30,8	32,4	31,6	845	2,8–3,4	3,3
Умка	14,8–17,0	15,7	32,4	34,1	33,3	923	3,3–3,9	3,6
Умка-40	14,2–15,8	15,2	30,8	31,5	31,1	925	3,5–4,0	3,8
Л-88-71-22	13,8–15,5	14,9	29,6	30,7	30,2	978	3,6–3,8	3,7
Л-88-79-10	14,7–15,2	15,0	29,9	30,4	30,2	855	3,3–3,8	3,5
Л-88-79-38	15,1–15,3	15,2	30,4	31,7	31,1	878	3,0–4,2	3,6
Л-88-79-40	15,4–15,5	15,4	31,5	31,3	31,4	812	2,0–3,9	3,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л-88-79-84	14,9–16,0	15,3	30,8	32,9	31,8	778	2,0–3,9	3,0
Л-88-79-83	15,1–16,1	15,6	36,6	32,0	34,3	898	3,5–3,8	3,7
Compliment/Фора-2	14,8–15,5	15,2	30,3	32,2	31,3	862	2,8–4,0	3,6
Compliment/Фора-4	14,6–15,4	15,0	30,1	31,4	30,7	885	3,3–4,0	3,6
Compliment/Фора-5	14,8–15,3	15,0	29,9	32,3	31,1	913	3,3–4,0	3,6
Л-СПГ-120-7	14,8–15,3	15,1	30,1	31,6	30,9	828	2,2–4,0	3,2
Л-65309/1	15,0–15,6	15,3	31,0	32,4	31,7	912	2,0–4,0	3,2
Л-КП-134-30	14,4–15,2	14,8	29,4	32,3	30,8	917	2,5–4,2	3,5
Л-КП-134-37	14,5–15,2	14,9	29,5	31,1	30,3	960	3,2–3,9	3,6
Л-88-79-11	15,0–15,2	15,1	32,6	30,7	31,7	848	3,4–3,7	3,6
Л-88-71-13	14,8–15,7	15,3	33,7	30,5	32,1	963	3,8–3,9	3,8
Л-88-79-35	15,0–15,2	15,1	31,8	30,4	31,1	795	2,1–3,7	3,1
Л-Изаура 58	14,3–14,9	14,7	28,6	29,2	28,9	840	2,5–3,7	3,3
Среднее	14,7–15,5	15,2	31,0	31,6	31,3	881	2,9–3,9	3,5

По хлебопекарным свойствам представляют интерес линии: Умка, Умка-40, Л-88-71-22, Л-88-71-13, Compliment/Фора-5, Л-КП-134-30, Л-КП-134-37 с показателями объема хлеба в среднем за три года от 913 до 978 г/мл, хлебопекарной оценкой 3,5–3,8 балла против соответствующих показателей стандарта Омская озимая: 845 г/мл и 3,3 балла.

В Российской Федерации листовые болезни ежегодно приносят потери урожая озимой пшеницы от 8 до 19 %, а в благоприятные для развития эпифитотий годы могут достигать 40 % [14]. Поэтому сорта должны обладать генетической устойчивостью к патогенам, поражающим растения [15]. В 2022–2023 гг. проведена полевая оценка сортов на устойчивость к мучнистой росе и склеротиниозу. За два года изучения мучнистой

росой (*Blumeria graminis*) в меньшей степени (5 %) поражались линии: Л-88-79-35, Л-88-79-38, Л-88-79-40, КП-134-30, Compliment/Фора-2, Compliment/Фора-4, Compliment/Фора-5, Л-СПГ-120-7. Менее устойчивым оказался стандарт Омская озимая 30 % (табл. 7).

В 2023 г., ввиду сильного ослабления растений в осенний и раннезимний периоды, посевы были поражены склеротиниозом (*Sclerotinia sclerotiorum*) от 15 до 40 %, стандарт Омская озимая – 52 %. В среднем по линиям – 27,4 %. В 2022 г. поражение посевов склеротиниозом было меньше (1,0–2,2 %). За два года выделены менее восприимчивые: Л-88-79-40, Л-88-79-83, Compliment/Фора-2, Compliment/Фора-4 (10–10,6 %). Низкую устойчивость показал стандарт Омская озимая – 27,1 %.

Таблица 7

**Поражение пшеницы склеротиниозом и мучнистой росой в 2022–2023 гг.
Wheat infection with sclerotinia sclerotiorum and blumeria graminis, 2022–2023**

Сорт, линия	Склеротиниоз, %		Мучнистая роса, %	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
1	2	3	4	5
Омская озимая ст.	2,2	52	40	20
Умка 40	1,0	28	10	5
Л-Изаура-58	1,0	40	15	10
Л-88-79-10	1,6	30	15	10
Л-88-79-35	1,0	30	5	5
Л-88-79-38	1,2	25	5	5
Л-88-79-40	1,2	20	5	5

1	2	3	4	5
Л-88-79-83	2,0	18	15	10
Л-КП-134-30	1,0	23	5	5
Compliment/Фора-2	1,0	15	5	5
Compliment/Фора-4	1,2	20	5	5
Compliment/Фора-5	1,8	25	5	5
Л-СПГ-120-7	1,1	25	5	5
Среднее	1,4	27,4	11,5	7,7

С устойчивостью к бурой ржавчине (*Puccinia triticina*) – 1 балл выделены: Умка-40, Проза-4, Л-Изаура-64, Л-386, Донской простор/Изаура, Донской простор/Башкирская 10, Айвина/Умка, Л-С-1, Л-С-2, Л-С-3, Л-С-12.

В 2024 г. сложились благоприятные условия (ГТК = 1,61) для предуборочного прорастания зерна в колосе, что позволило оценить селекционный материал в естественных условиях. Линии сформировали среднее по крупности зерно от 28 до 37 г, с низкой натурой от 634 до 714 г/л, стекловидностью 28–48 %. В этих условиях выделены линии с наименьшим процентом прорастания зерен: Л-Изаура-58, Л-88-79-10, Compliment/Фора-4.

ВЫВОДЫ

1. Озимая пшеница за 35 лет изучения в конкурсном сортоиспытании при урожайности в среднем 3,6 т/га дала прибавку к яровой 0,43 т/га, при этом существенна роль сорта.

2. Выявлен перспективный селекционный материал с комплексом признаков: зимостойкость, качество зерна, устойчивость к болезням

при урожайности 3,73–4,04 т/га, что выше стандарта Омская озимая на 0,84–1,15 т/га: Умка 40, Л-88-79-38, Л-88-79-40, Compliment/Фора-2, Л-КП-134-30.

3. По биохимическим показателям соответствуют 1–2-му классам линии: Умка, Умка 40, Л-88-71-22, Compliment/Фора-5, Л-65309/1, Л-88-79-40, Л-88-79-83, Л-88-79-84 (содержание белка 15,2–15,7 %, клейковины 30,1–30,2 %).

4. Высокие хлебопекарные свойства сформировали Умка 40, Л-88-71-13, Л-88-71-22, Умка, Compliment/Фора-5, Л-88-79-38, Л-88-79-83, Л-КП-134-30, Л-КП-134-37, (объем хлеба от 913 до 978 г/мл.)

5. В годы распространения болезней выделен ряд линий, превысивших стандарт по устойчивости к мучнистой росе, бурой ржавчине, склеротиниозу.

6. Высокий потенциал селекционного материала озимой пшеницы дает перспективу создания новых сортов, приспособленных к местным условиям и дальнейшему расширению посевов этой культуры в условиях Зауралья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Урожай зерна 2024 года в России – 124,96 млн тонн. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/Z2xTfjT-fGFamO7di> (дата обращения: 04.02.2025).
2. Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, элементы ее структуры и адаптивные свойства в условиях Нечерноземной зоны / Б.И. Сандухадзе, Р.З. Мамедов, М.С. Крахмалева, В.В. Бугрова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 3 (39). – С. 17–22.
3. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Высокопродуктивная озимая мягкая пшеница универсального типа Армада // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (68). – С. 26–28.
4. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Конкурентная адаптивная мягкая озимая пшеница сорта Ставропольская 23 // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2 (106). – С. 24–28.
5. Оценка сибирских форм озимой пшеницы по урожайности и параметрам адаптивности / К.К. Мушинов, Г.В. Артемова, П.И. Степочкин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 10. – С. 11–16.
6. Фокин И.И. Перезимовка озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1. – С. 3–9.
7. Тупицын Н.В., Тупицын В.Н. О морозостойкости озимых зерновых культур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 53.
8. Изучение коллекции сортообразцов озимой пшеницы зарубежной селекции в условиях Западной Сибири / И.В. Потоцкая, С.С. Шенелев, А.М. Ковальчук, В.П. Шаманин // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 12 (201). – С. 85–92.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 269 с.

10. Анализ погодных условий в связи с возделыванием озимой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья / Е.А. Филиппова, Н.Ю. Банникова, Л.Т. Мальцева [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 1 (65). – С. 32–37.
11. Нестерова Е.В. Непростой характер зауральской погоды // Нивы России. – 2018. – № 3 (158). – С. 60–62.
12. Салтыкова О.Л., Бакаева Н.П. Элементы структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от гидротермического коэффициента и способов основной обработки почвы при многолетних исследованиях // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2024. – № 1 (65). – С. 39–46.
13. Что такое модель сорта: монография / С.Ф. Коваль [и др.]. – Омск, 2005. – 277 с.
14. Маскаленко О.А., Ефимченко В.А., Шадрин Л.А. Биоразнообразие возбудителей листовых болезней в агроценозе озимой пшеницы сорта Юка в условиях опытного поля КубГАУ // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по мат-м IX Всерос. конф. молодых ученых. – Краснодар: Кубан. гос. аграр. ун-т, 2016. – С. 212–213.
15. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Новый с комплексом ценных хозяйственно-биологических признаков сорт пшеницы озимой Ставропольская 21 // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (94). – С. 16–22.

REFERENCES

1. Urozhaj zerna 2024 goda v Rossii, 124,96 mln ton: <https://dzen.ru/a/Z2xTfjTfGFamO7di> (available at: April 02, 2025). (In Russ.)
2. Sanduhadze B.I., Mamedov R.Z., Krahmaleva M.S., Bugrova V.V., *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*, 2021, No. 3 (39), pp. 17–22. (In Russ.)
3. Kovtun, V.I., Kovtun L.N., *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, No. 6 (68), pp. 26–28. (In Russ.)
4. Kovtun, V.I., Kovtun L.N., *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2024, No. 2 (106), pp. 24–28. (In Russ.)
5. Musinov K.K., Artemova G.V., Stepanchik P.I., Lihenko I.E., Surnachjov A.S., *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2021, T. 35, No. 10, pp. 11–16. (In Russ.)
6. Fokin I.I., *Vestnik Brjanskoy gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii*, 2011, No. 1, pp. 3–9. (In Russ.)
7. Tupicyn, N.V., Tupicyn V.N., *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozjajstvennyh nauk*, 2012, No. 2, p. 53. (In Russ.)
8. Potockaja I.V., Shepelev S.S., Koval'chuk A.M., Shamanin V.P., *Vestnik KrasGAU*, 2023, No. 12 (201), pp. 85–92. (In Russ.)
9. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozjajstvennyh kul'tur* (Methodology of state variety testing of agricultural crops), Moscow, 1985, 269 p.
10. Filippova E.A., Bannikova N.Ju., Mal'ceva L.T., Drobot I.A., Kataeva N.V., *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022, T. 17, No. 1 (65), pp. 32–37. (In Russ.)
11. Nesterova E.V., *Nivy Rossii*, 2018, No. 3 (158), pp. 60–62. (In Russ.)
12. Saltykova O.L., Bakaeva N.P., *Vestnik Ul'janovskoj GSHA*, 2024, No. (65), pp. 39–46. (In Russ.)
13. Koval' S.F. i dr., *Chto takoe model' sorta* (What is a variety model), Omsk. 2005. p. 277. (In Russ.)
14. Maskalenko, O.A., Efimchenko V.A., Shadrina L.A., *Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa* (Scientific support for the agro-industrial complex), (IX All-Russian Conference of Young Scientists), 2016, Krasnodar, 2016, pp. 212–213. (In Russ.)
15. Kovtun, V.I., Kovtun L.N., *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022, No. 2(94), pp. 16–22. (In Russ.)

Информация об авторах:

Л.Т. Мальцева, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы
 Е.А. Филиппова, старший научный работник лаборатории селекции пшеницы
 Н.Ю. Банникова, старший научный работник лаборатории селекции пшеницы
 А.Г. Ефимова, младший научный работник лаборатории селекции
 О.В. Пушкарева, младший научный работник лаборатории селекции

Contribution of the authors:

L.T. Maltseva, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Wheat Breeding Laboratory
 E.A. Filippova, Senior Researcher, Wheat Breeding Laboratory
 N.Y. Bannikova, Senior Researcher, Wheat Breeding Laboratory
 A.G. Yefimova, Junior researcher at the selection laboratory
 O.V. Pushkareva, Junior researcher at the selection laboratory

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.