

Научная статья/Research Article

УДК 633.11:631.527

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-58-68

Виктор Иванович Ковтун<sup>1✉</sup>, Людмила Николаевна Ковтун<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Ставропольский край, Россия

<sup>1</sup>liudmila.kovtun@bk.ru

## АДАПТИВНЫЙ СОРТ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ МИХАЙЛОВСКАЯ 1

Цель исследования – создание новых, адаптивных сортов пшеницы мягкой озимой, обладающих комплексом хозяйственных признаков и свойств, для возделывания в условиях юга и юго-востока России. Опыты закладывались в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Сорта пшеницы изучались по типу конкурсных испытаний. Предшественник – пар, почвы – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый. Метод размещения вариантов – систематический, повторность – четырехкратная, площадь деланки – 10 м<sup>2</sup>. Перед посевом вносились сложные минеральные удобрения в действующем веществе: N – 40 кг, P – 60 кг, K – 40 кг. Для создания мелкокомковатого состояния почвы осуществлялась культивация на глубину 5–7 см. Норма высева составляла из расчета 5 млн всхожих зерен на 1 гектар. Все оценки, учеты и наблюдения проводились по методике государственного сортоиспытания. Статистическая обработка результатов исследований проводилась по Б.А. Доспехову. Создан новый адаптивный сорт пшеницы мягкой озимой Михайловская 1. В последнем скрещивании в качестве родительских пар использовались следующие сорта: мать – Донской сюрприз, отец – Хист. Для сорта Михайловская 1 характерна высокая и стабильная по годам урожайность зерна, с превышением в среднем за три года изучения (2022–2024) над стандартным сортом Гром на 1,36 т/га. Новый сорт относится к среднеранним сортам. Это полукарликовый сорт пшеницы, отличается мощной корневой системой и прочным, устойчивым к полеганию стеблем. Михайловская 1 толерантна к загущению и обладает более высоким выходом зерна из общей биомассы урожайности в сравнении со стандартом. Такие признаки, как продуктивная кустистость, количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> и уборочный индекс, мы используем в селекции как эффективные критерии при отборе на повышение урожайности. Михайловская 1 характеризуется высокой зимостойкостью и устойчивостью к действию перепадов низких температур. Новый сорт обладает эффективными генами устойчивости и полевой выносливости к основным патогенам, поражающим пшеницу. Он значительно меньше поражается этими болезнями, чем стандартный сорт Гром. По качеству зерна и хлеба – сильная пшеница. Этому сорту присуща высокая жаростойкость и засухоустойчивость, устойчивость к осыпанию и прорастанию зерна на корню.

**Ключевые слова:** пшеница, селекция пшеницы, сорт пшеницы, урожайность пшеницы, качество зерна пшеницы, толерантность пшеницы к загущению, устойчивость к осыпанию, устойчивость к прорастанию зерна на корню

**Для цитирования:** Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Адаптивный сорт пшеницы мягкой озимой Михайловская 1 // Вестник КрасГАУ. 2025. № 6. С. 58–68. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-58-68.

Viktor Ivanovich Kovtun<sup>1✉</sup>, Lyudmila Nikolaevna Kovtun<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center, Mikhailovsk, Stavropol Region, Russia

<sup>1</sup>liudmila.kovtun@bk.ru

## ADAPTIVE VARIETY OF SOFT WINTER WHEAT MIKHAILOVSKAYA 1

*The objective of the study is to create new, adaptive varieties of soft winter wheat with a set of economic characteristics and properties for cultivation in the south and southeast of Russia. The experiments were carried out at the North Caucasus Federal Scientific Center. The wheat varieties were studied according to the competitive testing type. The predecessor was fallow, the soils were ordinary chernozem, heavy loamy. The method of placing the variants was systematic, the repetition was fourfold, the plot area was 10 m<sup>2</sup>. Before sowing, complex mineral fertilizers were applied in the active substance: N – 40 kg, P – 60 kg, K – 40 kg. To create a fine-grained soil condition, cultivation was carried out to a depth of 5–7 cm. The seeding rate was calculated at the rate of 5 million viable grains per 1 hectare. All assessments, records and observations were carried out according to the methodology of state variety testing. Statistical processing of the research results was carried out according to B.A. Dospekhov. A new adaptive variety of soft winter wheat Mikhailovskaya 1 was created. In the last crossing, the following varieties were used as parent pairs: mother – Donskoy Surprise, father – Khist. The Mikhailovskaya 1 variety is characterized by high and stable grain yield over the years, exceeding the standard Grom variety by 1.36 t/ha on average over the three years of study (2022–2024). The new variety belongs to the mid-early varieties. This is a semi-dwarf wheat variety, characterized by a powerful root system and a strong stem resistant to lodging. Mikhailovskaya 1 is tolerant to thickening and has a higher grain yield from the total biomass of the yield compared to the standard. We use such traits as productive tillering, the number of productive stems per 1 m<sup>2</sup> and the harvesting index in breeding as effective criteria for selecting for increased yield. Mikhailovskaya 1 is characterized by high winter hardiness and resistance to low temperature fluctuations. The new variety has effective genes of resistance and field endurance to the main pathogens affecting wheat. It is much less affected by these diseases than the standard variety Grom. In terms of grain and bread quality, it is a strong wheat. This variety is characterized by high heat and drought resistance, resistance to grain shattering and germination on the root.*

**Keywords:** wheat, wheat selection, wheat variety, wheat yield, wheat grain quality, wheat tolerance to thickening, resistance to shattering, resistance to grain germination on the root

**For citation:** Kovtun VI, Kovtun LN. Adaptive variety of soft winter wheat Mikhailovskaya 1. *Bulletin of KSAU*. 2025;(6):58-68. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-58-68.

**Введение.** В человеческой цивилизации, и в целом в культурной сфере, важнейшую роль играли злаки, где основная роль принадлежала пшенице. С доисторических времен и по настоящее время значение пшеницы в экономическом отношении не изменилось, она и сейчас занимает первое место, более того, значение ее возрастает, увеличиваются ее посевные площади и урожайность зерна в сравнении с другими основными зерновыми культурами (кукуруза, ячмень, рис). Химизация, мелиорация, механизация, интенсификация производства, использование современных методов обработки почвы и другое постоянно снижают себестоимость продукции этой культуры. На протяжении последних лет в результате селекции изменилась не только урожайность, но и многие морфологические признаки, габитус растения. Значительное повышение урожайности пшеницы характерно не только для стран с низким уровнем земледелия, но и для высокоразвитых стран с высоким уровнем сельскохозяйственного произ-

водства. Существует острая необходимость в постоянном увеличении объемов производства и переработки, в его разнообразии и качестве. На ведущее место здесь выдвигается селекция – создание новых сортов с комплексом основных хозяйственных признаков, с широким спектром устойчивости к болезням и адаптивности. Современному сельскохозяйственному производству нужны конкурентные сорта озимой пшеницы, адаптивные к условиям выращивания, способные формировать высокие и стабильные урожаи при интенсивных и суперинтенсивных технологиях возделывания.

Карликовые и полукарликовые растения озимой пшеницы в период роста и развития эффективнее используют питательные вещества и влагу в сравнении со среднерослыми и высокорослыми сортами. Короткостебельные пшеницы характеризуются повышенным числом зерен в колосе и высокой отзывчивостью на интенсивные условия выращивания. Существует мнение, что короткостебельность у растений

контролируется одним, двумя или тремя генами. В действительности этот признак контролируется многими генами и не ясен процесс взаимодействия генов, вызывающих укорочение стебля, то есть сама суть, природа количественного и качественного взаимодействия генов [1–10].

Важнейшим звеном в селекции является исходный селекционный материал, основанный на учении Н.И. Вавилова о всестороннем изучении генетического разнообразия той или иной культуры. Непрерывно меняющиеся условия среды и требования производства свидетельствуют о необходимости выявления, создания и выделения доноров и источников нового поколения с целью получения пластичных сортов пшеницы, устойчивых к эдафическому стрессу. Нестабильность выражения по годам тех или иных хозяйственных признаков у возделываемых в производстве сортов свидетельствует об их невысокой адаптивности. С целью повышения адаптивности применяется сложная ступенчатая гибридизация, насыщающие и ступенчатые скрещивания, с использованием отселектированного, адаптивного исходного материала к различным агроэкологическим условиям. При всех видах скрещиваний желательны в качестве материнского растения использовать хорошо приспособленный к местным условиям генотип. Полезные адаптивные признаки в сочетании с высокой продуктивностью, качеством зерна, зимостойкостью, засухоустойчивостью, жаростойкостью и другими признаками позволяют создавать новые конкурентные сорта пшеницы.

Изучение исходного материала по разным предшественникам, срокам, нормам посева, фонемам минерального питания позволяет решать не только технологические вопросы, но и оценивать сорта на адаптивность.

Создание сортов с максимально высоким уровнем продуктивности – это сложная и трудная задача селекции, которая связана со сложностью и комплексностью этого признака. Известно, что в период вегетации растения пшеницы испытывают влияние огромного количества факторов внешней среды, которые постоянно варьируют, действуют разнообразно как по годам, так и в течение онтогенеза. Урожайность складывается из большого числа структурных элементов, но вместе с тем, это производное прежде всего двух величин – числа продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> и массы зерна колоса. Уровень связи структурных элементов и продуктив-

ности зависит от географических зон возделывания, погодноклиматических условий в период вегетации растений и генотипа сортов.

Селекция на качество зерна позволяет повышать и улучшать содержание белка и качество клейковины и в целом хлебопекарные свойства. С улучшением биологической ценности зерна пшеницы заметно уменьшается доля энергии, которую человек получает из пищи животных.

Качество зерна определяется его твердостью, стекловидностью, выполненностью, высокой натурой и хорошими мукомольнохлебопекарными качествами. Качество – это прежде всего высокое содержание белка и клейковины в зерне, при выпечке из муки которого получается хлеб высокого объема с мелкой пористостью мякиша, красивый, с ароматным вкусом и другими ценными признаками. Хлеб является не только источником энергии, он обеспечивает более эффективную работу пищеварительного тракта и усвоения всех других продуктов питания. Хлеб – продукт, который заменить ничем нельзя, «хлеб – всему голова».

Большое влияние на рост и развитие озимой пшеницы в географических регионах ее возделывания оказывают почвенная, атмосферная засухи. Недостаток влаги, высокие температуры воздуха и суховеи отрицательно воздействуют на растения, особенно в период закладки генеративных органов, колошения и созревания, вызывая такие неблагоприятные явления, как череззерница, пустоколосица, запал, захват.

Большой вред производству зерна наносят грибковые и бактериальные патогены. Теоретические основы иммунитета растений к инфекционным заболеваниям разработаны, обоснованы и развиты в работах Н.И. Вавилова. Для борьбы с болезнями применяются агротехнические, фитосанитарные мероприятия, химические методы. Но самым эффективным методом является возделывание в производстве устойчивых к различным патогенам сортов пшеницы. Существуют два вида устойчивости растений – горизонтальная (неспецифическая) и вертикальная (расоспецифическая). Горизонтальная устойчивость снижает скорость развития болезней и контролируется полигенно. Вертикальная устойчивость – это реакция сверхчувствительности (некротизация тканей) к различным расам болезни и контролируется олигогенно, ген против гена. Существует как рецессивный, так и доминантный генетический контроль.

В настоящее время сельскохозяйственное производство остро нуждается в сортах с высокой и стабильной урожайностью и качеством, способностью давать максимальные урожаи по интенсивным и суперинтенсивным технологиям, окупать затраты и приносить максимальную прибыль. Сорта должны обладать плотным стеблестоем с низкой конкуренцией в ценозе, при достаточно продуктивном колосе, с совершенным ксероморфным типом растения, толерантного к загущению, и повышенной окупаемостью затрат. Необходимо адресное создание сортов, приспособленных к условиям хранения, переработки и маркетинга, с положительной реакцией генотипа на внедрение в производство природоохраных технологий, с генетической системой, обеспечивающей устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам [11–16].

Успех в селекции адаптивных, конкурентных сортов зависит от правильного подбора генетических источников, использования современных, более совершенных методов создания наследственной вариабельности в популяциях, от эффективных методов отбора и оценки перспективных линий на разных этапах селекционного процесса.

**Цель исследования** – создание новых, адаптивных сортов пшеницы мягкой озимой, обладающих комплексом хозяйственных признаков и свойств, для возделывания в условиях юга и юго-востока России.

**Объекты и методы.** Опыты закладывались в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Сорта пшеницы изучались по типу конкурсных испытаний. Предшественник – пар, почвы – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый. Метод размещения вариантов – систематический, повторность – четырехкратная, площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>. Перед посевом вносились сложные минеральные удобрения в действующем веществе: N – 40 кг, P – 60, K – 40 кг. Для создания мелкокомковатого состояния почвы осуществлялась культивация на глубину 5–7 см. Норма высева составляла из расчета 5 миллионов всхожих зерен на один гектар. Весной проводилась азотная подкормка аммиачной селитрой в действующем веществе N – 40 кг.

Все оценки, учеты и наблюдения проводились по методике государственного сортоиспытания [17].

Технологические и качественные оценки зерна и хлеба определяли по методическим указаниям [18, 19].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась по Б.А. Доспехову. В статистической обработке результатов использовались программы Statistika, MS Excel. Достоверность различий оценена по наименьшей существенной разнице (НСР) с уровнем значимости 0,05 [20].

Морозостойкость определялась методом, разработанным В.А. Юрьевым и др. [21], усовершенствованным В.И. Ковтуном [2].

**Результаты и их обсуждение.** В результате внутривидовой гибридизации и индивидуального, целенаправленного, непрерывного отбора во всех звеньях селекционного процесса создан новый адаптивный сорт пшеницы мягкой озимой Михайловская 1. В качестве родительских пар в последнем скрещивании использовались сорта: мать – Донской сюрприз, отец – Хист. Сорт пшеницы Михайловская 1 рекомендуется возделывать в условиях Северо-Кавказского и Нижне-Волжского регионов.

Разновидность – эритроспермум, относится к степному морфотипу. Колос остистый, пирамидальной формы, средней плотности, прямостоячий. Колосковая чешуя ланцетная, нервация хорошо выражена. Зубец колосковой чешуи прямой, острый. Плечо скошенное, средней ширины. Киль выражен сильно. Зерно слегка опушенное, полуудлиненной формы, красное, бороздка неглубокая, масса 1000 зерен – 43,6–44,4 г. Полукарлик, высота растений – 77–89 см.

Новый сорт озимой пшеницы Михайловская 1 обладает достаточно продуктивным колосом, большой эффективно работающей листовой поверхностью, синхронным расположением и развитием побегов кущения. Это позволяет сорту формировать густой и плотный стеблестой и, соответственно, высокую урожайность зерна.

Для повышения урожайности озимой пшеницы в Ставропольском крае большую роль играют осенне-зимние и ранневесенние осадки, которые создают основные глубинные запасы влаги в почве. Более благоприятными по глубинным запасам влаги в почве были 2022 и 2023 гг. исследований.

В годы исследований отмечалось варьирование урожайности сортов по годам, что свидетельствует о влиянии на этот признак погодных условий. Но всегда новый сорт формировал урожайность зерна достоверно выше стандарта Гром (в 2022 г. – 11,80, в 2023 г. – 9,23, в 2024 г. – 8,17 т/га). Соответственно, с превышением над

стандартом (в 2022 г. – на 2,23, в 2023 г. – на 1,22, в 2024 г. – на 0,64 т/га), в среднем за три года – на 1,36 т/га. Уровень, степень выраженности этого важнейшего признака у Михайлов-

ской 1 жестко контролируется генетической системой, т. е. всегда стабильно ее урожайность была выше стандарта Гром (табл. 1).

Таблица 1

**Основные хозяйственно-биологические признаки сорта Михайловская 1,  
среднее за 2022–2024 гг.  
Main economic and biological traits of the variety Mikhailovskaya 1,  
average for 2022–2024**

Признак	Михайловская 1	Гром, стандарт	± к сорту Гром	НСР <sub>05</sub>
Урожайность, т/га	9,73	8,37	+1,36	0,27
Вегетационный период, дни	241	243	–2	1,3
Высота растений, см	82	82	±0	2,3
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Продуктивная кустистость, побегов на одно растение	2,6	2,1	+0,5	0,3
Кол-во продуктивных побегов на 1 м <sup>2</sup>	707	628	+79	31
Уборочный индекс, зерно/солома	0,36	0,32	+0,04	0,02
Число зерен в колосе, штук	37,2	28,8	+8,4	3,8
Масса зерна колоса, грамм	1,4	1,2	+0,2	0,1
Масса 1000 зерен, грамм	43,7	39,4	+4,3	3,1
Зимостойкость, балл	5,0	4,9	+0,1	0,1
Морозостойкость, %	75,5	70,8	+4,7	12,9
Засухоустойчивость, балл	5,0	4,5	+0,5	0,2
Жаростойкость, балл	5,0	4,8	+0,2	0,1
Устойчивость к прорастанью, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Устойчивость к осыпанию, балл	5,0	4,7	+0,3	0,1
Вымолачиваемость зерна, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Пригодность к механизированной уборке	Пригоден	Пригоден	–	–

Новый сорт следует отнести к среднеранним сортам, так как полная спелость у него наступает на два дня раньше среднеспелого сорта Гром. Необходимо отметить, что к моменту прекращения вегетации озимой пшеницы растения находились в фазе кущения, с формированием от 2 до 5 побегов. Раннее возобновление весенней вегетации способствовало формированию у сортов более высокой урожайности. Потенциальная продуктивность сортов озимой пшеницы зависит от степени оптимизации условий, необходимых для прохождения отдельных этапов органогенеза, стрессы и недостатки предыдущих этапов трудно или вообще нельзя компенсировать на последующих этапах роста и развития растений. Продолжительность вегетационного периода является важным адаптационным признаком для возделывания в различных почвенно-климатических зонах.

Михайловская 1 – это полукарликовый сорт пшеницы, который отличается мощной корневой системой и прочным устойчивым к полеганию стеблем. Несмотря на шквалистые ветра и сильные дожди, которые наблюдались в отдельные годы исследований, он всегда имел самую высокую оценку по устойчивости к полеганию – пять баллов.

Уровень выраженности таких важных признаков, как продуктивная кустистость, количество продуктивных побегов на 1 м<sup>2</sup> и уборочный индекс у Михайловская 1 достоверно выше сорта Гром и составил соответственно: продуктивная кустистость – Михайловская 1 – 2,6, Гром – 2,1; количество продуктивных побегов – Михайловская 1 – 707, Гром – 628; уборочный индекс – Михайловская 1 – 0,36, Гром – 0,32. Михайловская 1 отличается толерантностью к загущению и высоким выходом зерна из общей биомассы урожайности. Вышеотмеченные признаки мы ис-

пользуем в селекции как эффективные критерии при отборе на повышение урожайности зерна.

Озерненность – один из главных компонентов структуры урожайности. Выраженность этого признака у Михайловской 1 составила 37,2 зерен в колосе, что на 8,4 зерен больше, чем у стандарта Гром. Превышение по озерненности колоса у него над стандартом было высоким и достоверным.

Число зерен в колосе имеет высокую корреляционную связь с массой зерна колоса ( $r = 0,71 \pm 0,16$ ), которая, в свою очередь, положительно коррелирует с массой 1000 зерен ( $r = 0,68 \pm 0,20$ ).

Масса зерна колоса – один из основополагающих компонентов структуры урожайности, который зависит от плотности стеблестоя. Повышение плотности стеблестоя ведет к снижению массы зерна колоса, тем не менее степень выраженности у нового сорта, как первого, так и второго признака, была достоверно выше, чем у стандарта.

Масса 1000 зерен, так же как и вышеотмеченные структурные элементы, входит в группу основных признаков, которые эффективно используют селекционеры для повышения продуктивности пшеничного растения. Высокие температуры воздуха, отсутствие осадков, острые суховейные явления в период колошения – созревание растений могут значительно снижать массу зерновки. Такие неблагоприятные метеорологические условия в период налива зерна наблюдались в 2024 г. Масса 1000 зерен имеет тесную связь с выполненностью зерна, его качеством, учитывается при определении нормы высева семян.

Число зерен в колосе, масса зерна колоса и масса 1000 зерен имеют тесную положительную корреляционную зависимость с урожайностью зерна. Эти признаки в значительной степени являются сортовыми, то есть довольно жестко контролируются генетической системой, хотя имеют небольшое варьирование в зависимости от условий выращивания.

По основным структурным элементам: числу зерен в колосе, массе зерна колоса и массе 1000 зерен Михайловская 1 достоверно превышает стандарт Гром.

Зимостойкость озимой пшеницы на юге России играет важную роль в стабилизации урожайности этой культуры. Здесь гибель озимых происходит в зимне-весенний период, когда нас-

тупают оттепели и температура повышается до 10...20 °С. Это приводит к возобновлению вегетации, затем наступление резкого и продолжительного похолодания, а также весенние заморозки могут приводить к изреживанию и гибели озимой пшеницы. Резкие похолодания, пониженные температуры (–10...–15 °С) снижают количество растений на единице площади, их мощность и жизнеспособность. Дальнейшие кратковременные морозы приводят к гибели части растений и в целом снижают урожайность пшеницы. Большое влияние на устойчивость растений озимой пшеницы к зимне-весенним заморозкам оказывают сортовые особенности, поэтому создание зимоморозостойких сортов является весьма актуальным. При создании современных сортов мы используем в качестве материнских форм зимоморозостойкие сорта пшеницы. Считаем, что цитоплазма существенно влияет на повышение зимоморозостойкости у новых генотипов. Таким материнским растением в последнем скрещивании был зимоморозостойкий сорт Донской сюрприз. Михайловская 1 характеризуется высокой зимостойкостью (5 баллов) и устойчивостью к действию перепадов температур (морозостойкость – 75,5 % живых растений). Новый сорт способен расти весной при пониженных температурах и формировать больше биомассы, чем стандарт. По устойчивости к низким отрицательным температурам этот сорт следует отнести к морозостойким сортам. Как видно из таблицы 1, по степени выраженности этого показателя он не уступает морозостойкому сорту Гром, районированному в Нижне-Волжском регионе, где наблюдаются сильные морозы, ледяные корки и другие стрессы.

В период роста и развития озимая пшеница часто подвергается действию стресса – почвенной, воздушной и комбинированной засух. У не-засухоустойчивых сортов, как правило, резко снижается масса зерна в колосе, оно становится щуплым, уменьшается количество зерен в колосе и в конечном счете значительно снижается урожайность зерна. Специальных комплексных исследований, направленных на выяснение природы засухоустойчивости и эффективных методов ее оценки проведено в настоящее время мало, что связано со сложностью самого признака засухоустойчивости. Недостаток воды (засуха) действует на растение пшеницы как в отдельные периоды органогенеза, так и в течение всей вегетации. В результате

этого в растениях выработалась система защитных признаков и свойств, которые контролируются многими генами. Показатели засухоустойчивости (5 баллов) и жаростойкости (5 баллов) у нового генотипа были достоверно выше стандарта. По степени выраженности этих свойств новый генотип достоверно превышает стандарт. В засушливый период Михайловская 1 характеризуется достаточной устойчивостью ростовых процессов и фотосинтеза, более высокой жизнеспособностью в сравнении со стандартом.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что Михайловская 1 не осыпается и не прорастает на корню. Этот полукарлик с прочным, устойчивым к полеганию стеблем пригоден к механизированной уборке, отличается хорошей вымолачиваемостью (5 баллов).

Сорта пшеницы имеют право на свое существование, если их генетический потенциал в условиях производства обеспечивают возможность формировать качественное зерно на уровне ценных и сильных пшениц. Поэтому при создании новых сортов особое внимание мы уделяем качеству зерна. Установлено, чем более благоприятные условия года для получения большого урожая, тем менее благоприятные они для накопления белка в зерне. То есть существует отрицательная корреляционная зависимость между этими важнейшими признаками. Тем не менее при выращивании сортов пшеницы на агрофонах с достаточной обеспеченностью азотом эта зависимость сглаживается и становится положительной. В среднем за 2022–

2024 гг. она составляла  $r = 0,17 \pm 0,18$ . Отсутствие четко выраженных и устойчивых по годам коэффициентов корреляций между урожайностью и качеством свидетельствует о трудности совмещения этих основополагающих признаков в геноме новых сортов. Для работы, направленной на повышение качественных показателей, необходимо знать наследование их в поколениях гибридов, происхождение и комбинационную способность родительских форм. Качество зерна – это больше сортовой признак, хотя может значительно варьировать и в зависимости от условий выращивания. На качество зерна значительное влияние оказывают почвенно-климатические условия, оптимальные дозы внесения удобрений и своевременное, на высоком уровне выполнение всех технологических приемов. Даже в регионах с благоприятными условиями выращивания, может формироваться зерно невысокого качества. Ставропольский край является одним из основных регионов России, где почвенно-климатические условия довольно благоприятные для производства зерна пшеницы высокого качества. Но не любой сорт пшеницы может здесь формировать высокое качество, решающая роль принадлежит генотипу, наследственной основе сорта. Если в генетической системе сорта нет высокого качества зерна, то такие сорта формируют слабую плавующую клейковину и фуражное зерно.

Технологические и хлебопекарные показатели качества зерна у сорта Михайловская 1 представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Технологические и хлебопекарные показатели качества зерна у сорта Михайловская 1, среднее за 2022–2024 гг.**

**Technological and baking parameters of grain quality in variety Mikhailovskaya 1, average 2022–2024**

Показатели	Сорт		± к стандарту	НСР <sub>05</sub>
	Михайловская 1	Гром, стандарт		
Натура, г/л	807	812	–5	4,0
Стекловидность, %	55	53	+3	2,4
Содержание белка, %	14,2	14,4	–0,2	0,2
Содержание клейковины, %	28,0	26,0	+2,0	1,2
Качество клейковины, группа	I	II	–	–
Сила муки, е. а.	282	265	+17	21
Объем хлеба, см <sup>3</sup>	797	786	+11	18
Общая оценка хлеба, балл	4,3	4,1	+0,2	0,1

Михайловская 1 обладает высокими технологическими и хлебопекарными показателями, которые соответствует ГОСТу Российской Федерации для сильных пшениц.

Внесение повышенных доз удобрений, особенно азотных, выращивание по интенсивным и суперинтенсивным технологиям, дожди, теплая и влажная погода в период роста и развития растений пшеницы способствуют вспышкам целого комплекса болезней. В результате пораже-

ния болезнями снижается урожайность зерна и его качество. Подавляющее число болезней на этой культуре относятся к грибковым, бактериальным и вирусным, которые обладают большой способностью к специализации и паразитированию. Проявляются они обычно на листьях, стеблях, колосьях, колосковых чешуях. К числу таких болезней в Ставропольском крае относятся болезни, представленные в таблице 3.

Таблица 3

**Максимальное поражение болезнями в полевых условиях  
в годы исследований (2022–2024 гг.), %  
Maximum disease damage under field conditions in the study years (2022–2024), %**

Болезнь	Степень поражения	
	Михайловская 1	Гром, стандарт
Мучнистая роса, баллы	1	1
Бурая ржавчина	5	20
Желтая ржавчина	5	20
Стеблевая ржавчина	Следы	25
Пыльная головня	0	0
Вирус желтой карликовости ячменя	5	20
Пиренофороз	5	40
Фузариоз	5	20
Септориоз	Следы	25

Для борьбы с болезнями в производстве внедряются современные системы интегральной защиты: правильные, научно обоснованные севообороты, биологические, агротехнические, химические и карантинные мероприятия. Проводимые мероприятия должны прежде всего обеспечивать надежную защиту растений пшеницы и гарантировать охрану окружающей среды. Но самым безопасным и надежным способом борьбы с болезнями является селекция, создание устойчивых сортов. Мы всегда стремимся создавать сорта пшеницы с высокой полевой устойчивостью к основному комплексу болезней, которые широко распространены в регионах возделывания. Степень максимального поражения болезнями нового сорта и стандарта свидетельствует о том, что Михайловская 1 обладает эффективными генами устойчивости и полевой выносливости к основным болезням. Поражение болезнями растений у нее была значительно меньше, чем у стандарта Гром.

**Заключение.** Создан новый адаптивный, урожайный сорт пшеницы универсального типа Михайловская 1. Он относится к среднеранним

сортам, выколашивается и созревает на два дня раньше среднеспелого сорта Гром.

Это полукарлик с мощной корневой системой и прочным устойчивым к полеганию стеблем.

Михайловская 1 отличается плотным стеблестоем (707 стеблей на 1 м<sup>2</sup>) и толерантна к загущению (масса зерна колоса – 1,4 г.).

Уровень выраженности основных структурных элементов урожайности зерна у нового генотипа достоверно выше стандарта.

Она отличается максимальной зимостойкостью (5 баллов) и хорошей морозостойкостью (75,5 % живых растений). Ей присущи высокая жаростойкость и засухоустойчивость, устойчивость к прорастанию и осыпанию зерна на корню. Ее зерно хорошо вымолачивается, и она пригодна к механизированной уборке.

По качеству зерна и хлеба – это сильная пшеница.

Михайловская 1 обладает эффективными генами устойчивости и полевой выносливости к основным болезням, поражающим данную культуру.



Список источников

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). М.: Агро-рус, 2001. Т. 1. 779 с.
2. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России. Ростов н/Д: Книга, 2002. 318 с. EDN: SCTRTT.
3. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Конкурентный, адаптивный сорт пшеницы универсального типа Прованс // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1 (16). С. 34–43. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.2023. EDN: OSAJWG.
4. Костыленко О.А., Иванисова А.С., Дубинина О.А., и др. Реакция перспективных сортов и линий озимой твердой пшеницы по урожайности и некоторым признакам качества зерна на различные предшественники // Зерновое хозяйство России. 2023. № 6. С. 12–18. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-12-18. EDN: LROCLV.
5. Лобунская И.А., Газе В.Л., Костылев П.И., и др. Вклад элементов структуры урожая в формирование продуктивности озимой пшеницы при различной влагообеспеченности // Зерновое хозяйство России. 2023. № 6. С. 36–42. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-36-42. EDN: OXBYKW.
6. Рыбась И.А., Иванисов М.М., Марченко Д.М., и др. Оценка параметров адаптивности сортов озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2023. № 6. С. 67–73. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-67-73. EDN: DKEVPY.
7. Дятлова М.В., Шайкова Т.В., Волкова Е.С. Растениеводческая продукция озимой пшеницы и ее качество при использовании комплексных удобрений // Зерновое хозяйство России. 2023. № 6. С. 74–81. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-74-81.
8. Некрасова О.И., Подгорный С.В., Скрипка О.В. Результаты изучения селекционных линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по урожайности и качеству // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2. С. 32–37. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-32-37. EDN: ZHCVUL.
9. Лапочкина И.Ф., Гайнуллин Н.Р., Баранова О.А. и др. Комплексная устойчивость линий яровой и озимой мягкой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 7. С. 723–731. DOI: 10.18699/VJ21.082. EDN: ETASKA.
10. Калинина Н.В., Донцова В.Ю., Черткова Н.Г., и др. Получение растений – регенерантов межвидовых гибридов пшеницы с использованием незрелых зародышей в качестве эксплантов // Зерновое хозяйство России. 2023. № 6. С. 52–58. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-52-58. EDN: ZBZOAZ.
11. Гуреев И.И., Гостев А.В., Нитченко Л.Б., и др. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при минимизации приемов агротехники в условиях ЦЧР // Зерновое хозяйство России. 2023. № 4. С. 91–101. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-87-4-91-101. EDN: POPQJZ.
12. Косенко С.В. Адаптивный потенциал сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Пензенской области // Зерновое хозяйство России. 2024. № 2. С. 75–79. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-75-79. EDN: FKMPBA.
13. Мусинов К.К., Сурначев А.С. Изучение коллекционных образцов пшеницы мягкой озимой с использованием кластерного анализа и метода главных компонентов // Достижение науки и техники АПК. 2024. № 3. С. 4–9. DOI: 10.53859/02352451-2024-38-3-4. EDN: SYTGPJ.
14. Киринов А.В., Марченко Д.М., Иванисов М.М., и др. Формирование урожайности и элементов структуры сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох в условиях ФГБНУ «АНЦ Донской» // Зерновое хозяйство России. 2024. № 3. С. 33–39. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-92-3-33-39. EDN: ZQCKTL.
15. Радченко Л.А., Аверченко Т.Л., Марченко Д.М. Оценка показателей продуктивности новых сортов озимой пшеницы в условиях степного Крыма // Зерновое хозяйство России. 2024. № 4. С. 24–32. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-24-32. EDN: EFRXQN.
16. Феоктистова А.В., Тимергалин М.Д., Рамеев Т.В., и др. Влияние PGP-бактерий *Enterobacter Ludwigii* BLK на гормональный баланс и рост контрастных по засухоустойчивости сортов пше-

- ницы в условиях дефицита почвенной влаги // Достижения науки и техники АПК. 2024. Т. 3, № 5. С. 10–15. DOI: 10.53859/02352451-2024-38-5-10. EDN: QPAQBT.
17. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. 348 с.
  18. Методика оценки технологических качеств зерна. М., 1971. 135 с.
  19. Методические рекомендации по оценке качества зерна. М., 1977. 172 с.
  20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 изд., перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 351 с.
  21. Юрьев В.А., Кучумов П.М., Линник Г.М., и др. Общая селекция и семеноводство полевых культур. М.: Госсельхозиздат, 1950. С. 167–170.

## References

1. Zhuchenko AA. *Adaptive system of plant breeding (ecological and genetic bases)*. Moscow: Agrorus; 2001. Vol. 1 (In Russ.).
2. Kovtun VI. *Selection of highly adaptive varieties of winter soft wheat and non-traditional elements of technology of their cultivation in arid conditions of southern Russia*. Rostov-on-don: Book; 2002. (In Russ.). EDN: SCTRTT.
3. Kovtun VI, Kovtun LN. Universal type of competitive, adaptive wheat variety Provans. *Agricultural journal*. 2023;(1):34-43. (In Russ.). DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.2023. EDN: OSAJWG.
4. Kostylenko OA, Ivanisova AS, Dubinina OA., et al. Response of promising winter durum wheat varieties and lines according to productivity and some traits of grain quality to various forecrops. *Grain Economy of Russia*. 2023;(6):12-18. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-12-18. EDN: LROCLV.
5. Lobunskaya IA, Gaze VL, Kostylev PI, et al. Contribution of yield structure elements to the winter wheat productivity formation at different moisture availability. *Grain Economy of Russia*. 2023;(6):36-42. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-36-42. EDN: OXBYKW.
6. Rubas IA, Ivanisov MM, Marchenko DM, et al. Estimation of adaptability parameters of winter wheat varieties in the southern part of the Rostov Region. *Grain Economy of Russia*. 2023;(6):67-73. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-67-73. EDN: DKEVPY.
7. Dyatlova MV, Shaikova TV, Volkova ES. Winter wheat crop production and its quality when using complex fertilizers. *Grain Economy of Russia*. 2023;(6):74-81. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-74-81.
8. Nekrasova OA, Podgorny SV, Skripka OV, et al. The study results of productivity and grain quality of the breeding lines of winter soft wheat in the competitive variety-testing. *Grain Economy of Russia*. 2019;(2):32-37. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-32-37. EDN: ZHCVUL.
9. Lapochkina IF, Gaynullin NR, Baranova OA, et al. Complex resistance of spring and winter bread wheat lines to biotic and abiotic stresses. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(7):723-731. (In Russ.). DOI: 10.18699/VJ21.082. EDN: ETASKA.
10. Kalinina NV, Dontsova VYu, Chertkova NG, et al. Development of regenerated plants of interspecific wheat hybrids using immature embryos as explants. *Grain Economy of Russia*. 2023;(6):52-58. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2023-89-6-52-58. EDN: ZBZOAZ.
11. Gureev II, Gostev AV, Nitchenko LB, et al. Winter wheat productivity and grain quality while minimizing agricultural techniques in the conditions of the Central Blackearth Region. *Grain Economy of Russia*. 2023;(4):91-101. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2023-87-4-91-101. EDN: POPQJZ.
12. Kosenko SV. Adaptive potential of winter common wheat varieties in the Penza region. *Grain Economy of Russia*. 2024;16(2):75-79. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-75-79. EDN: FKMPBA.
13. Musinov KK, Surnachev AS. Study of collection samples of soft winter wheat using cluster analysis and the principal component method. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2024;(3):4-9. (In Russ.). DOI: 10.53859/02352451-2024-38-3-4. EDN: SYTGPI.

14. Kirin AV, Marchenko DM, Ivanisov MM, et al. Formation of yield structure elements of winter bread wheat varieties when sown after peas in the conditions of the FSBSI "ARC "Donskoy". *Grain Economy of Russia*. 2024;16(3):33-39. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2024-92-3-33-39. EDN: ZQCKTL.
15. Radchenko LA, Averchenko TL, Marchenko DM. Estimation of productivity indicators of new winter wheat varieties in the steppe Crimea. *Grain Economy of Russia*. 2024;16(4):24-32. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-24-32. EDN: EFRXQN.
16. Feoktistova AV, Timergalin MD, Rameev TV, et al. The influence of pgp bacteria enterobacter ludwigii blk on the hormonal balance and growth of wheat varieties with contrasting drought resistance under conditions of soil moisture deficiency. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2024;3(5):10-15. (In Russ.). DOI: 10.53859/02352451-2024-38-5-10. EDN: QPAQBT.
17. *Methodology of the State variety testing of agricultural crops*. Iss. 1. Moscow; 2019. 348 p. (In Russ.).
18. *Methodology for assessing the technological qualities of grain*. Moscow; 1971. 135 p. (In Russ.).
19. *Methodical recommendations for assessing the quality of grain*. Moscow; 1977. 172 p. (In Russ.).
20. Dospikhov BA. *Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*. 5th ed., reworked and supplemented. Moscow: Alliance; 2014. 351 p. (In Russ.).
21. Yuriev VA, Kuchumov PM, Linnik GM, et al. *General breeding and seed production of field crops*. Moscow: Gosselkhozizdat; 1951. P. 167–170. (In Russ.).

Статья принята к публикации 17.04.2025 / The article accepted for publication 17.04.2025.

Информация об авторах:

**Виктор Иванович Ковтун**<sup>1</sup>, заведующий отделом селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур, доктор сельскохозяйственных наук

**Людмила Николаевна Ковтун**<sup>2</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Viktor Ivanovich Kovtun**<sup>1</sup>, Head of the Department of Breeding and Primary Seed Production of Winter Grain Crops, Doctor of Agricultural Sciences

**Lyudmila Nikolaevna Kovtun**<sup>2</sup>, Leading Researcher at the Laboratory of Selection and Primary Seed Production of Winter Wheat, Candidate of Agricultural Sciences

