

Научная статья/Research Article

УДК 633.11:631.527

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-36-44

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

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

<sup>1,2</sup>liudmila.kovtun@bk.ru

### СТРЕССОУСТОЙЧИВЫЙ, С ХОРОШИМ КОМПЛЕКСОМ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ТЕРСИНКА

*В Северо-Кавказском федеральном научном аграрном центре Ставропольского края создан новый сорт пшеницы мягкой озимой Терсинка. Цель исследований – создание адаптивных, стрессоустойчивых генотипов пшеницы универсального типа с комплексом хозяйственных признаков для возделывания по интенсивным и среднеинтенсивным технологиям в условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов России. Выведение новых сортов проводится с помощью современных методов классической, гаплоидной и маркерной селекции. В основе лежит внутривидовая, сложная, ступенчатая гибридизация и, начиная с третьего поколения гибридов (F3), проводится непрерывный, целенаправленный, индивидуальный отбор новых генотипов по признакам разработанной нами модели универсальных сортов пшеницы разной интенсивности. Опыт закладывался по пару, метод размещения сортов систематический. В последнем скрещивании в качестве материнской формы использовался сорт Дон 95, отцовской формой служил сорт Верта. Сорт Терсинка относится к разновидности эритроспермум. В годы изучения (2021–2023) новый сорт всегда достоверно превышал по урожайности зерна стандарт Гром. В среднем это превышение над стандартом у него составляло 1,67 т/га. По вегетационному периоду Терсинка относится к среднеспелым сортам. Новый сорт обладает более высокой продуктивной кустистостью. Отличается высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью и по степени устойчивости к этим стрессам достоверно превышает стандарт. По мукомольно-хлебопекарным показателям относится к сильным пшеницам-улучшителям. Он отличается высокой полевой устойчивостью к биотическим стрессорам, комплексу основных болезней.*

**Ключевые слова:** сорт, генотип, гибридизация, селекция, урожайность, качество, отбор, устойчивость, болезни

**Для цитирования:** Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Стрессоустойчивый, с хорошим комплексом основных хозяйственных признаков сорт пшеницы озимой Терсинка // Вестник КрасГАУ. 2024. № 6. С. 36–44. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-36-44.

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

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

<sup>1,2</sup>liudmila.kovtun@bk.ru

### STRESS-RESISTANT, WITH A GOOD SET OF BASIC ECONOMIC CHARACTERISTICS, THE WINTER WHEAT VARIETY TERSINKA

*A new variety of soft winter wheat, Tersinka, has been developed in the North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center of the Stavropol Region. The objective of research is to create adaptive, stress-resistant genotypes of universal wheat with a set of economic traits for cultivation using intensive and medium-*

*intensive technologies in the conditions of the North Caucasus, Lower Volga and Central Black Earth regions of Russia. New varieties are bred using modern methods of classical, haploid and marker selection. It is based on intraspecific, complex, stepwise hybridization and, starting from the third generation of hybrids (F3), continuous, targeted, individual selection of new genotypes is carried out based on the traits of the model of universal wheat varieties of varying intensity that we have developed. The experiment was carried out on fallow, the method of variety placement was systematic. In the last crossing, the Don 95 variety was used as the maternal form, the Verta variety served as the paternal form. The Tersinka variety belongs to the Erythrospermum variety. During the years of study (2021–2023), the new variety always reliably exceeded the Grom standard in grain yield. On average, this excess over the standard was 1.67 t/ha. According to the growing season, Tersinka belongs to mid-season varieties. The new variety has a higher productive tillering. It is distinguished by high drought and heat resistance and reliably exceeds the standard in terms of resistance to these stresses. According to flour-baking indicators, it belongs to strong wheat improvers. It is distinguished by high field resistance to biotic stressors and a complex of major diseases.*

**Keywords:** variety, genotype, hybridization, breeding, yield, quality, selection, resistance, diseases

**For citation:** Kovtun V.I., Kovtun L.N. Stress-resistant, with a good set of basic economic characteristics, the winter wheat variety Tersinka // Bulliten KrasSAU. 2024;(6): 36–44 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-36-44.

**Введение.** Производство зерна в нашей стране основано на выращивании зерновых культур, где ведущее место по посевным площадям и валовым сборам зерна занимает пшеница мягкая озимая. Это ведущая стратегическая культура, обеспечивающая устойчивое зерновое производство, определяющая продовольственную безопасность, политическую и экономическую стабильность страны.

Селекция является самым эффективным приемом в увеличении урожайности зерна и других основных хозяйственных признаков. Еще до эпохи письменной истории первобытные селекционеры сделали величайшие свершения в области селекции, что послужило в дальнейшем основой для бурного развития человеческой цивилизации. Селекционер сознательно направлял развитие различных видов и разновидностей растений по интересующим его путям. В работе он использовал спонтанные мутации, проводил скрещивание родов, видов и разновидностей, вел индивидуальный и массовый отборы в популяциях, в среде генетически рекомбинационного разнообразного материала и создавал новые формы, виды, сорта, способные в полной мере удовлетворить его поставленные цели и потребности.

В настоящее время увеличение производства зерна в России немислимо без селекции, без оптимальных технологий возделывания новых сортов, комплексной механизации и автоматизации всех технологических процессов, химизации и мелиорации земель, без создания новых сортов пшеницы с широкой положительной нормой реакции генотипа на удобрения и пес-

тициды, устойчивых к полеганию, болезням, вредителям и другим стрессам [1–6].

В настоящее время проводится создание новых адаптивных, универсальных, устойчивых к стрессам сортов пшеницы для основных регионов возделывания озимой пшеницы, которые отличаются большим диапазоном разнообразия почвенно-климатических условий (мягкими и суровыми зимами, засушливыми, крайне засушливыми, полупустынными зонами, зонами с достаточным увлажнением). Активно ведется селекция новых генотипов, обладающих устойчивостью к широкому спектру патогенов. Создаются полукарликовые и карликовые сорта с высокой устойчивостью к полеганию для выращивания на орошаемых землях, где применяются высокие дозы удобрений, с потенциальной урожайностью зерна до 100 и более центнеров с 1 гектара.

Селекция относится к самому безвредному методу, который повышает экологическую безопасность, снижает ресурсоэнергозатраты на единицу созданной продукции.

Создание и внедрение в производство сортов пшеницы, нечувствительных к длине дня, позволяют унифицировать способы обработки и химизации посевов.

Важным направлением является повышение качества, биологической ценности белка, что открывает большие возможности уменьшить долю энергии, получаемую человеком от животной пищи, пищей растительного происхождения. То есть состав основных незаменимых аминокислот должен быть максимально приближен к животному белку. Известно, что технологичес-

кими приемами данный вопрос решить невозможно, но имеются перспективы и возможность создания генотипа пшеницы с генами, контролирующими такой состав незаменимых аминокислот у растений пшеницы [7–10].

Селекционер успешнее работает тогда, когда максимально использует новые, более совершенные методы, современные наработки в области биотехнологии, генной инженерии, экспериментального мутагенеза, прорывные разработки в биологии при создании новых сортов. Искусство и талант селекционера позволяют создавать гениальные гибридные комбинации, проводить в популяциях растений пшеницы целенаправленные, непрерывные, индивидуальные отборы. Возможность отбирать из огромного генетического разнообразия лучшие генотипы (сорты), те желаемые жемчужины, которые в дальнейшем при возделывании в производстве внесут весомый вклад в обеспечение нашего народа хлебом, в значительной мере решит продовольственную безопасность страны [11–15].

**Цель исследований** – создание адаптивных, стрессоустойчивых генотипов пшеницы универсального типа с комплексом основных хозяйственных признаков для возделывания в условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов по интенсивным и среднеинтенсивным технологиям.

**Объекты и методы.** Создание новых сортов (генотипов) проводится с помощью современных методов классической, гаплоидной и маркерной селекции.

Начиная с третьего поколения гибридов (F<sub>3</sub>) проводится целенаправленный, непрерывный, индивидуальный отбор конкурентных, адаптивных, стрессоустойчивых генотипов пшеницы по признакам разработанной нами модели.

Опыт по изучению сортов пшеницы закладывался по черному пару с нормой высева 5 миллионов всхожих зерен на 1 га, по типу конкурсных испытаний. Метод размещения сортов в опыте систематический, повторность 4-кратная, площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>. Вносились сложные минеральные удобрения, которые составляли в действующем веществе N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>. Для создания мелкокомковатого состояния почвы проводилась культивация на глубину заделки семян (5–6 см).

Изучение, оценки и учеты осуществлялись согласно «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [16].

Оценка качества зерна и хлеба проводилась по методике оценки технологических качеств зерна [17] и методическим рекомендациям [18].

Статистическая обработка проводилась по «Методике полевого опыта» [19].

Морозостойкость сортов озимой пшеницы определялась согласно методу В.А. Юрьева и др. [20], усовершенствованному автором данной статьи и описанному в монографии [1].

**Результаты и их обсуждение.** Для возделывания в климатических условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов создан новый универсальный сорт озимой пшеницы Терсинка. При его создании использовались современные методы классической, гаплоидной и маркерной селекции. Применялась внутривидовая, сложная, ступенчатая гибридизация и непрерывный, целенаправленный, индивидуальный отбор. В последнем скрещивании в качестве родительских сортов использовались следующие сорта озимой пшеницы (♀ Дон 95 × ♂ Верта).

Сорт Терсинка относится к разнovidности эритроспермум. Колос белый, остистый, пирамидальной формы, прямостоячий, средней плотности, колосковая чешуя ланцетная, длинная, нервация хорошо выражена. Зубец колосковой чешуи короткий, острый. Плечо скошенное, средней ширины. Киль выражен сильно. Зерно крупное (9 мм), масса 1000 зерен – 43,6–47,4 г, слегка опушенное полуудлиненной формы, красное, бороздка неглубокая, окраска фенолом слабая. По высоте растений Терсинка относится к низкостебельным сортам (80–90 см).

Продуктивность растений – это суммарный показатель результата взаимодействия структурных элементов урожайности, биотических и абиотических, благоприятных и неблагоприятных факторов среды. Сорт Терсинка, несмотря на различия в погодноклиматических условиях (одинаковых условий в разные годы просто не бывает), в годы изучения (2021–2023) всегда формировал урожайность зерна достоверно и значительно выше стандарта Гром. Превышение у нового генотипа по урожайности зерна над стандартом составляло в 2021 г. – 1,48, в 2022 г. – 1,96, в 2023 г. – 1,57 т/га, в среднем за годы соответственно плюс 1,67 т/га (табл. 1). Стабильность формирования важнейшего хозяйственного признака свидетельствует, что он довольно хорошо контролируется наследственной, генетической системой нового сорта.

## Хозяйственно-биологические признаки у сорта Терсинка (среднее за 2021–2023 гг.)

Признак	Терсинка	Гром, стандарт	± к сорту Гром	НСР <sub>05</sub>
Урожайность, т/га	10,17	8,50	+1,67	0,29
Период вегетации, дни	247	248	-1	1,3
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Продуктивная кустистость, стеблей на одно растение	2,7	2,1	+0,6	0,3
Кол-во продуктивных стеблей на 1 м <sup>2</sup>	720	632	+88	32
Уборочный индекс, зерно/солома	0,37	0,32	+0,05	0,03
Число зерен в колосе, штук	36,4	29,1	+7,3	3,2
Масса зерна колоса, г	1,5	1,2	+0,3	0,1
Масса 1000 зерен, г	45,6	40,0	+5,6	3,4
Зимостойкость, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Морозостойкость, %	91,4	66,9	+24,5	12,8
Засухоустойчивость, балл	5,0	4,5	+0,5	0,2
Жаростойкость, балл	5,0	4,8	+0,2	0,1
Устойчивость к прорастанию, 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	-	-

Вегетационный период у Терсинки на 1 день короче в сравнении со стандартом Гром, и эти различия были незначительными. Согласно методическим указаниям по продолжительности вегетационного периода оба сорта относятся к среднеспелым сортам.

К интенсивным сортам предъявляются жесткие требования по устойчивости к полеганию. Как видно, новый сорт не уступает по устойчивости к полеганию стандарту Гром, который обладает высокой устойчивостью к полеганию и относится к сортам интенсивного типа. Терсинка отличается высокой прочностью нижних междоузлий стебля и мощной корневой системой. Неполегающий, урожайный сорт Терсинка способен эффективно использовать благоприятные условия возделывания, оптимальные дозы удобрений и стабильно формировать урожайность в неблагоприятные годы.

Продуктивная кустистость, кущение связаны с формированием дополнительных стеблей и зависят от генотипа сорта. Новый сорт достоверно превышает стандарт по продуктивной кустистости (соответственно 2,7 и 2,1 шт.), по количеству продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> (720 штук – новый сорт, 632 штук – стандарт). Формирование и распределение ассимилянтов (продуктов фотосинтеза) у нового сорта и стандарта значительно различаются, расход на формирование зерна и соломы у них различный. Уборочный индекс (зерно/солома) у сорта

Терсинка составляет 0,37, у сорта Гром – 0,32, и такое различие между сортами было достоверным. Более высокое соотношение зерна к соломе оказывает влияние на повышение урожайности у нового сорта.

Озерненность колоса тесно коррелирует с продуктивностью и имеет важное значение в селекции озимой пшеницы на урожайность.

Значительный вклад вносит колос в процессах ассимиляции и дыхания при формировании урожайности.

С помощью отбора можно повышать число зерен в колосе у новых генотипов пшеницы.

Масса зерна колоса является одним из главных элементов структуры урожайности при создании сортов для возделывания по интенсивным технологиям.

Масса 1000 зерен, крупность зерна – это важный агрономический признак, который связан со всхожестью и жизнеспособностью семян. В селекции этому признаку мы уделяем особое внимание, так как он существенно повышает продуктивность растений.

Число зерен в колосе, масса зерна колоса и масса 1000 зерен – это основные структурные признаки, которые мы учитываем при создании высокоурожайных сортов. Эти структурные элементы являются определяющими в повышении урожайности зерна. Превышение по основным структурным элементам нового сорта над стандартом было достоверным и составляло: по чис-

лу зерен в колосе – на 7,5 штук, по массе зерна колоса – на 0,3 г, по массе 1000 зерен – на 5,6 г.

В климатических регионах озимой пшеницы, в регионах возделывания наших сортов важен вопрос устойчивости растений к резкому чередованию положительных и низких отрицательных температур в зимний и ранневесенний периоды. Особое влияние на морозостойкость растений здесь оказывают сортовые особенности (генотип сорта), а также степень развития растений перед уходом в зиму, сроки и способы сева, обеспечение их элементами питания, особенно фосфором и калием.

Растения озимой пшеницы могут погибать не только от действия низких температур, но и от вымокания, выпревания, выпирания, ледяных корок. В комплексе, в широком смысле, эти стрессы определяют зимостойкость пшеницы. Условия перезимовки (зимний стресс) снижают количество растений на единице площади, жизнеспособность и мощность сохранившихся растений, в конечном счете – урожайность зерна у слабозимостойких сортов.

Зимостойкость у Терсинки была высокая и составляла 5 баллов. Она значительно отличалась по морозостойкости от довольно морозостойкого сорта Гром. Количество сохранившихся растений после промораживания у Терсинки составляло 91,4 %, у стандарта Гром – 66,9 % живых растений, причем стандартный сорт Гром относится к числу морозостойких сортов пшеницы. Устойчивость к зимним стрессам, особенно к низким отрицательным температурам, позволяет Терсинке успешно зимовать в регионах возделывания, для которых она рекомендуется.

Значительным абиотическим стрессором для озимой пшеницы является почвенная и воздушная засуха. В отдельные годы недостаток воды растения озимой пшеницы испытывают на протяжении всего онтогенеза. При недостатке влаги

в период выхода в трубку – цветения растения пшеницы уменьшают число зерен в колосе, соответственно снижается урожайность зерна. Чаще засуха проявляется в период формирования и налива зерна, которая, в конечном счете, снижает массу зерна, обуславливает его щуплость, а высокие температуры воздуха в этот период до плюс 35–40 °С и более градусов – запал и захват. Из таблицы 1 видно, что новый сорт обладает высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью и достоверно по степени устойчивости к этим стрессам превышает стандарт.

Выпадающие дожди и высокая влажность воздуха в период созревания снижают у неустойчивых к прорастанию зерна на корню сортов пшеницы качество зерна и семян.

Уборка, прямое комбайнирование проводится только при полном созревании пшеницы, при влажности зерна не более 14–15 %. В годы, когда в период уборки дождливая погода чередуется с жаркой и ветреной, сорта пшеницы со слабым прикреплением зерен осыпаются.

Сорт Терсинка в годы изучения показал высокую устойчивость к прорастанию зерна на корню (5 баллов) и осыпанию (5 баллов).

Для нового сорта характерна высокая вымолачиваемость зерна, он обладает прочным прямостоячим стеблем, пригоден к механизированной уборке прямым комбайнированием.

Изучение технологических свойств зерна мягкой пшеницы позволяет определить его пригодность для использования в качестве сырья, прежде всего в мукомольной и хлебопекарной промышленности. Мы стремимся создавать сорта пшеницы с максимально высоким содержанием белка и отличными мукомольно-хлебопекарными показателями качества зерна.

Данные проведенных исследований свидетельствуют, что сорт Терсинка отличается высоконатурным (808 г/л) и стекловидным (55 %) зерном (табл. 2).

Таблица 2

Качество зерна и хлеба у сорта Терсинка (среднее за 2021–2023 гг.)

Показатель	Сорт		± к стандарту	НСР <sub>05</sub>
	Терсинка	Гром, стандарт		
Натура зерна, г/л	808	811	-3	4,0
Стекловидность, %	55	53	+2	2,6
Содержание белка, %	16,7	14,5	+2,2	0,5
Содержание клейковины, %	29,2	26,0	+3,2	1,2
Качество клейковины, группа	I	II	–	–
Сила муки, е. а.	310	263	+47	22
Объем хлеба, см <sup>3</sup>	801	785	+16	20
Общая оценка хлеба, балл	4,9	4,1	+0,8	0,2

Для него характерны высокие показатели качества зерна и хлеба: содержание белка в зерне (16,7 %), содержание клейковины в зерне (29,2 %), качество клейковины (первая группа), сила муки (310 е. а.), объем хлеба (801 см<sup>3</sup>), общая оценка хлеба (4,9 балла). Мукомольно-хлебопекарные показатели нового сорта соответствуют сильным пшеницам. Более того, он относится к пшеницам-улучшителям. При добавлении муки этих пшениц к муке слабых в количестве 25–40 % последние резко улучшают свое качество. Из такой муки (смеси) выпекается хлеб большого объема с мелкой пористостью мякиша, хорошего цвета, вкуса и запаха. Сорт Терсинка способен при возделывании в производстве формировать большие объемы высококачественной муки и соответственно большие объемы качественного хлеба.

Устойчивость растений озимой пшеницы к биотическим факторам, прежде всего к болезням

(бурой, желтой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе, вирусу желтой карликовости ячменя, пиренофорозу, септориозу, фузариозу), приобретает в настоящее время особое значение.

Современные сорта должны одновременно быть устойчивыми ко всем распространенным в зонах возделывания расам болезней. Следует учитывать, что в результате мутаций, гибридизации рас они меняют свою форму, появляются новые расы. Поэтому систематически, постоянно основное внимание уделяется созданию сортов с высокой полевой устойчивостью к комплексу болезней. Для регионов, где имеется угроза появления по тем или иным болезням новых рас, идет быстрый синтез новых устойчивых сортов. Как видно, сорт Терсинка обладает высокой полевой устойчивостью к комплексу болезней (табл. 3).

Таблица 3

**Максимальное поражение болезнями в полевых условиях (2021–2023 гг.)**

Болезнь	Степень поражения	
	Терсинка	Гром, стандарт
Мучнистая роса, балл	0–1	0–1
Бурая ржавчина, %	сл.	20
Желтая ржавчина, %	5	25
Стеблевая ржавчина, %	5	20
Пыльная головня, %	0	0
Вирус желтой карликовости ячменя, %	5	20
Пиренофороз, %	5	40
Фузариоз, %	5	20
Септориоз, %	10	25

Стандартный сорт Гром значительно больше поражается болезнями в сравнении с сортом Терсинка. Особенно значительно стандарт поражается пиренофорозом, максимальное поражение этим патогеном у него в годы исследования достигало 40 %.

**Заключение.** Создан новый адаптивный, среднеспелый, устойчивый к абиотическим и биотическим стрессорам, с положительным комплексом ценных хозяйственных признаков сорт пшеницы Терсинка. Во все годы изучения (2021–2023) он стабильно формировал достоверно высокую урожайность зерна со средним превышением над стандартом Гром на 1,67 т/га. Превышение по выраженности основных структурных элементов урожайности над стандартом

у него также было достоверным и составило: по числу зерен в колосе – на 7,3 штук, массе зерна колоса – на 0,3 г, массе 1000 зерен – на 5,6 г. Новый генотип достоверно превышает стандарт по продуктивной кустистости (новый сорт – 2,7, стандарт – 2,1 шт.), по числу продуктивных стеблей на 1м<sup>2</sup> (новый сорт – 720, стандарт – 632 шт.). Он отличается высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью (5 баллов) и по степени устойчивости к этим стрессам также достоверно превышает стандарт. Мукомольно-хлебопекарные показатели качества зерна и хлеба у нового сорта высокие и соответствуют сильным пшеницам-улучшителям. Он способен формировать в условиях производства большие объемы высококачественной муки и большие

объемы доброкачественного хлеба. Терсинка характеризуется высокой полевой устойчивостью к биотическим стрессорам, к комплексу основных болезней, распространенным в регионах возделывания озимой пшеницы. Сорта присуща хорошая вымолачиваемость зерна, он отличается прочным, прямостоячим, устойчивым к полеганию стеблем и благодаря таким показателям пригоден к механизированной уборке прямым комбайнированием.

#### Список источников

1. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России: монография. Ростов н/Д.: Книга, 2002. 318 с.
2. Сорока Т.А., Шукин В.Б., Ильасова Н.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при использовании регуляторов роста и препарата Росток в технологии ее возделывания на черноземе южном Оренбургского Предуралья // Известия ОГАУ. 2017. № 1 (63). С. 11–14.
3. Бильдиева Е.А, Ерошенко Ф.В. Влияние технологии возделывания на накопление азота растениями озимой пшеницы // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1 (16). С. 4–11. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/001.1.16.2023.
4. Громова С.Н., Костылев П.И. Роль флагового листа и остей в формировании продуктивности озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4 (58). С. 32–34. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-32-34.
5. Мельник А.Ф., Кондрашин Б.С. Биологизированные технологии – фактор повышения продуктивности озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5 (59). С. 3–6. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-59-5-3-6.
6. Попов А.С., Герасименко Г.П., Марченко Д.М. Урожайность и качество сортов мягкой озимой пшеницы в восточной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2 (44). С. 27–30.
7. Научная селекция озимой мягкой пшеницы в Нечерноземной зоне России: история, методы и результаты / Б.И. Сандухадзе [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 367–373. DOI: 10.18699/VJ21.53-о.
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.
9. Комплексная устойчивость линий яровой и озимой мягкой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам / И.Ф. Лапочкина [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 7. С. 723–731. DOI: 10.18699/VJ21.082.
10. Создание линий озимой пшеницы с несколькими генами устойчивости к *Puccinia graminis* Pers. f. sp. tritici для использования в селекционных программах России / И.Ф. Лапочкина [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22, № 6. С. 676–684. DOI: 10.18699/VJ18.410.
11. Исходный материал для селекции озимой мягкой пшеницы на Севере Среднего Поволжья / И.Д. Фадеева [и др.] // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181, № 4. С. 71–82. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-71-82.
12. Колусь М.М., Кравченко Н.С., Игнатьева Н.Г. Коммерческие и перспективные сорта озимой мягкой пшеницы в системе оценок качества зерна // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2 (44). С. 34–37.
13. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Новый урожайный, с высоким качеством зерна, устойчивый к полеганию и болезням сорт пшеницы мягкой озимой универсального типа Люда // Вестник КрасГАУ. 2020. № 4. С. 24–30. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-4-24-30.
14. 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/2687-1254/004.1.16.23.
15. Genetic analysis of rust resistance genes in global wheat cultivars: an overview / Md. Aktar-Uz-Zaman [et al.] // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2017. Vol. 31, № 3. P. 431–445.

16. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. 348 с.
17. Методика оценки технологических качеств зерна. М., 1971. 135 с.
18. Методические рекомендации по оценке качества зерна / ВАСХНИЛ, Научный совет по качеству зерна. М., 1977. 172 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
20. Общая селекция и семеноводство полевых культур / В.А. Юрьев [и др.]; под ред. В.Я. Юрьева. М.: Госсельхозиздат, 1950. С. 167–170.
7. Nauchnaya selekciya ozimoy myagkoj pshe-nicy v Nechernozemnoj zone Rossii: istoriya, metody i rezul'taty / B.I. Sanduhadze [i dr.] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2021. T. 25, № 4. S. 367–373. DOI: 10.18699/VJ21.53-0.
8. Nekrasova O.I., Podgornij S.V., Skripka O.V. Rezul'taty izucheniya selekcionnyh linij ozimoy myagkoj pshe-nicy v konkursnom sortoispytanii po urozhajnosti i kachestvu // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2. S. 32–37. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-32-37.
9. Kompleksnaya ustojchivost' linij yarovoj i ozi-moj myagkoj pshe-nicy k bioticheskim i abio-ticheskim stressam / I.F. Lapochkina [i dr.] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2021. T. 25, № 7. S. 723–731. DOI: 10.18699/VJ21.082.

### References

1. Kovtun V.I. Selekcija vysokoadaptivnyh sortov ozimoy myagkoj pshe-nicy i netradicionnye `elementy tehnologii ih vozdeljvaniya v zasushlivyh usloviyah yuga Rossii: monografiya. Rostov n/D.: Kniga, 2002. 318 s.
2. Soroka T.A., Schukin V.B., Il'yasova N.V. Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshe-nicy pri ispol'zovanii reguljatorov rosta i preparata Rostok v tehnologii ee vozdeljvaniya na chernozeme yuzhnom Orenburgskogo Predural'ya // Izvestiya OGAU. 2017. № 1 (63). S. 11–14.
3. Bil'dieva E.A., Eroshenko F.V. Vliyanie tehnologii vozdeljvaniya na nakoplenie azota raste-niyami ozimoy pshe-nicy // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2023. № 1 (16). S. 4–11. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/001.1.16.2023.
4. Gromova S.N., Kostylev P.I. Rol' flagovogo lista i ostep v formirovanii produktivnosti ozimoy pshe-nicy // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4 (58). S. 32–34. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-32-34.
5. Mel'nik A.F., Kondrashin B.S. Biologizirovan-nye tehnologii – faktor povysheniya produktivnosti ozimoy pshe-nicy // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 5 (59). S. 3–6. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-59-5-3-6.
6. Popov A.S., Gerasimenko G.P., Marchenko D.M. Urozhajnost' i kachestvo sortov myagkoj ozimoy pshe-nicy v vostochnoj zone Rostovskoj oblasti // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 2 (44). S. 27–30.
10. Sozdanie linij ozimoy pshe-nicy s neskol'kimi genami ustojchivosti k *Puccinia graminis* Pers. f. sp. tritici dlya ispol'zovaniya v selekcionnyh programmah Rossii / I.F. Lapochkina [i dr.] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2018. T. 22, № 6. S. 676–684. DOI: 10.18699/VJ18.410.
11. Ishodnyj material dlya selekcii ozimoy myagkoj pshe-nicy na Severe Srednego Povolzh'ya / I.D. Fadeeva [i dr.] // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 2020. T. 181, № 4. S. 71–82. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-71-82.
12. Kopus' M.M., Kravchenko N.S., Ignat'eva N.G. Kommercheskie i perspektivnye sorta ozimoy myagkoj pshe-nicy v sisteme ocenok kachestva zerna // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 2 (44). S. 34–37.
13. Kovtun V.I., Kovtun L.N. Novyj urozhajnyj, s vysokim kachestvom zerna, ustojchivyy k poleganiyu i boleznjam sort pshe-nicy myagkoj ozimoy universal'nogo tipa Lyuda // Vestnik KrasGAU. 2020. № 4. S. 24–30. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-4-24-30.
14. Kovtun V.I., Kovtun L.N. Konkurentnyj, adaptivnyj sort pshe-nicy universal'nogo tipa Provans // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2023. № 1 (16). S. 34–43. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.23.
15. Genetic analysis of rust resistance genes in global wheat cultivars: an overview / Md. Aktar-Uz-Zaman [et al.] // Biotechnology &



- Biotechnological Equipment. 2017. Vol. 31, № 3. P. 431–445.
16. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vyp. 1. M., 2019. 348 s.
17. Metodika ocenki tehnologicheskikh kachestv zerna. M., 1971. 135 s.
18. Metodicheskie rekomendacii po ocenke kachestva zerna / VASHNIL, Nauchnyj sovet po kachestvu zerna. M., 1977. 172 s.
19. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
20. Obschaya selekciya i semenovodstvo polevyh kul'tur / *V.A. Yur'ev* [i dr.]; pod red. *V.Ya. Yur'eva*. M.: Gossel'hozizdat, 1950. S. 167–170.

Статья принята к публикации 05.02.2024 / The article accepted for publication 05.02.2024.

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 Breeding and Primary Seed Production of Winter Wheat, Candidate of Agricultural Sciences

