Научная статья/Research Article
УДК 633.11:631.527
DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-22-28

Виктор Иванович Ковтун[1]✉**, Людмила Николаевна Ковтун**[2]
[1,2]Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Шпаковский район, Ставропольский край, Россия
[1]liudmila.kovtun@bk.ru
[2]liudmila.kovtun@bk.ru

НОВЫЙ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЙ, АДАПТИВНЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТИПА УРОВЕНЬ

Цель исследования – создание новых адаптивных сортов пшеницы мягкой озимой универсального типа с комплексом важнейших хозяйственных признаков для возделывания в почвенно-климатических и агротехнологических условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов. Создан новый генотип на основе использования современных методов классической, маркерной и гаплоидной селекции, с проведением индивидуального, непрерывного целенаправленного отбора на протяжении всего селекционного процесса. При скрещивании в качестве материнских растений был использован сорт украинской селекции Зустрич, а отцовскими растениями был сорт Краснодарской селекции Калым. Начиная с контрольного питомника, в предварительном и конкурсных сортоиспытаниях новый генотип проходил изучение под селекционным номером 418/17 (синоним). Относится он к разновидности лютесценс. Уровень – высокопродуктивный сорт озимой пшеницы, максимальную урожайность сформировал в 2020 г. – 14,32 т/га. В конкурсных испытаниях в среднем за три года (2020–2022) его урожайность была равна 9,87 т/га, превысив стандартный сорт пшеницы Гром на 1,97 т/га. По вегетационному периоду Уровень относится к среднеспелым сортам. Для нового сорта характерна высокая устойчивость к полеганию, которая связана с биологической конструкцией его стеблей, прочностью и способностью выдерживать большие нагрузки, не полегать во время сильных дождей и шквалистых ветров. Он обладает высокой полевой устойчивостью к поражению бурой, желтой и стеблевой ржавчинами, септориозом. Сорт отличается высокой морозостойкостью, его филогенетический потолок устойчивости к низким температурам позволяет успешно зимовать в регионах с суровыми зимне-весенними условиями. Он способен формировать в рекомендуемых условиях возделывания зерно высокого качества – сильных пшениц. По содержанию белка и клейковины в зерне он достоверно превысил стандартный сорт Гром, который относится к ценным пшеницам. Хлеб из зерна данного сорта отличается мелкой пористостью мякиша, хорошим вкусом, цветом и запахом, этот сорт рекомендуется использовать в производстве в качестве улучшителя для слабых пшениц.

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

***Для цитирования**: Ковтун В.И., Ковтун Л.Н.* Новый высокоурожайный, адаптивный сорт озимой пшеницы универсального типа Уровень // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 22–28. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-22-28.

Viktor Ivanovich Kovtun[1]✉**, Lyudmila Nikolaevna Kovtun**[2]
[1,2]North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, Mikhailovsk, Shpakovsky District, Stavropol Region, Russia
[1]liudmila.kovtun@bk.ru
[2]liudmila.kovtun@bk.ru

© Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., 2023
Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 22–28.
Bulliten KrasSAU. 2023;(7):22–28.

A NEW HIGH-YIELDING, ADAPTIVE VARIETY OF WINTER WHEAT OF UNIVERSAL TYPE – UROVEN'

The purpose of the study is to create new adaptive varieties of soft winter wheat of a universal type with a complex of the most important economic traits for cultivation in the soil-climatic and agrotechnological conditions of the North Caucasus, Lower Volga and Central Black Earth regions. A new genotype has been created based on the use of modern methods of classical, marker and haploid selection, with individual, continuous targeted selection throughout the entire selection process. When crossing, the variety of Ukrainian selection Zustrich was used as mother plants, and the variety of Krasnodar selection Kalym was used as father plants. Starting from the control nursery, in the preliminary and competitive variety trials, the new genotype was studied under the selection number 418/17 (synonym). It belongs to the Lutescens variety. Uroven' is a highly productive variety of winter wheat, the maximum yield was formed in 2020 – 14.32 t/ha. In competitive trials, on average for three years (2020–2022), its yield was 9.87 t/ha, exceeding the standard Grom wheat variety by 1.97 t/ha. According to the vegetation period, Uroven' refers to mid-ripening varieties. The new variety is characterized by high resistance to lodging, which is associated with the biological structure of its stems, strength and ability to withstand heavy loads, not lodging during heavy rains and squally winds. It has a high field resistance to brown, yellow and stem rust, septoria. The variety is characterized by high frost resistance, its phylogenetic ceiling of resistance to low temperatures allows it to successfully winter in regions with severe winter-spring conditions. It is able to form, under recommended growing conditions, high quality grain – strong wheat. According to the content of protein and gluten in the grain, it significantly exceeded the standard Grom variety, which belongs to valuable wheat. Bread made from grain of this variety is distinguished by a fine porosity of the crumb, good taste, color and smell, this variety is recommended for use in production as an improver for weak wheat.

Keywords: *variety, genotype, crossing, breeding, productivity, quality, selection, resistance, diseases*

For citation: *Kovtun V.I., Kovtun L.N.* A new high-yielding, adaptive variety of winter wheat of universal type – Uroven' // Bulliten KrasSAU. 2023;(7): 22–28. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-22-28.

Введение. Продовольственная безопасность России в настоящее время играет особо важную роль. В девяностые годы двадцатого века существовало мнение, что инвестирование в сельское хозяйство – это выбрасывание денег на ветер. Но следует согласиться с тем, что трудно назвать отрасль народного хозяйства, где бы каждая единица энергетических затрат, использованная на технологию возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры, так высоко окупалась повышением уровня урожайности, качества и других хозяйственно ценных свойств продукции.

Особое место здесь занимает селекция растений, в частности новых сортов пшеницы. Она позволяет без дополнительных затрат повысить урожайность зерна у новых сортов на 0,3–0,5 т и более с одного гектара, значительно повысить качество и уровень других ценных в хозяйственном отношении признаков. Селекция – это наука, которая имеет длительную историю, свои разработанные принципы и методы исследований, которые позволили достичь выдающихся результатов в создании высокоурожайных, конкурентных сортов пшеницы. В последние десятилетия достигнуты поразительные успехи в области генетики, молекулярной биологии, генной инженерии. Действительно, традиционные методы селекции, гибридизация и отбор, творческая деятельность человека (объемы работ, генетическое разнообразие), где интуиция и талант селекционера оказывают решающее значение в создании новых конкурентных сортов пшеницы, приводят к положительным результатам. Опыт наших великих селекционеров, академиков П.П. Лукьяненко, В.Н. Ремесло, И.Г. Калиненко, Б.И. Сандухадзе и других, создавших выдающиеся сорта озимой пшеницы, служат тому подтверждением.

Эффективность селекции пшеницы мягкой озимой зависит от знания законов формирования урожайности, конечных и определяющих процессов и признаков, от точности знаний и сведений, какие признаки имеют главную, лимитирующую роль и требуют изменений в процессе селекции. Важную роль играет степень мобилизованности исходного селекционного материала, достаточно глубокая изученность генетических источников по основным признакам.

Современный уровень земледелия при максимальной интенсификации и рационализации предъявляет высокие требования к новым сортам: необходима высокая отзывчивость на различные виды применяемых удобрений.

Необходимо учитывать, что каждый конечный признак урожайности, качества и другие есть завершающий результат сложной совокупности и динамической последовательности многих определяющих процессов: активности процессов питания, фотосинтеза, движения веществ, метаболизма, роста и развития растений.

Следует отметить, что селекция будет значительно эффективнее, если она шире будет опираться на теорию фотосинтетической хозяйственной эффективности.

Селекционерами России в последние годы созданы сорта озимой пшеницы разной интенсивности, урожаи которых в производстве на высоком агрофоне могут достигать 10 т и более с одного гектара.

В настоящее время для растениеводства и селекции актуальными вопросами являются программирование агротехнических мероприятий, обеспечивающих реализацию в хозяйствах уже достигнутого селекционерами высокого уровня урожайности, качества и других основных признаков и выявление новых возможностей для дальнейшего повышения их потенциала с помощью эффективных методов селекции [1–7].

Большим резервом дальнейшего повышения урожайности зерна и его качества, а также других важных хозяйственно ценных признаков пшеницы, является создание новых генотипов пшеницы с помощью передовых методов традиционной селекции с использованием эффективных достижений молекулярной генетики, кибернетики и других наук.

При создании новых генотипов пшеницы мягкой озимой мы пользуемся всем комплексом современных методов традиционной (классической) селекции, а также широко используем гаплоидную и маркерную селекцию. Селекция ведется, прежде всего, на повышение уровня урожайности и качества зерна, засухоустойчивости, зимоморозостойкости, адаптивности к почвенно-климатическим и агротехнологическим условиям возделывания [8–10].

Цель исследования – создание новых адаптивных сортов пшеницы мягкой озимой универсального типа с комплексом важнейших хозяйственных признаков для возделывания в почвенно-климатических и агротехнологических условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов.

Объекты и методы. В основе создания новых сортов лежит гибридизация (скрещивание) родительских пар с хорошо известными (маркерами основных хозяйственных признаков и свойств). На протяжении всех этапов селекционного процесса ведется индивидуальный, непрерывный целенаправленный отбор по признакам разработанной модели универсальных сортотипов пшеницы мягкой озимой разной интенсивности.

Сортоизучение проводилось по черному пару по типу конкурсных испытаний. Варианты в опыте размещались систематическим методом, повторность 4-кратная, площадь делянки – 10 м^2.

Опыты закладывались на экспериментальном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Опытный участок находится в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья. Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным тяжелосуглинистым.

В качестве стандарта использовался среднеспелый сорт озимой пшеницы Гром, который является основным стандартом при изучении озимых пшениц на сортоучастках Ставропольского края.

Вносились минеральные удобрения в действующем веществе: N – 40 кг; P – 60; K – 40 кг. Для создания мелкокомковатого состояния почвы перед посевом проводили культивацию на глубину 5–7 см. Норма высева составляла из расчета 5 миллионов зерен на один гектар.

Оценки, учеты, наблюдения проводились согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [11].

Физико-химические и качественные показатели зерна определяли согласно методике оценки технологических качеств зерна [12] и методическим рекомендациям по оценке качества зерна [13].

Морозостойкость у растений пшеницы определяли методом, разработанным В.А. Юрьевым с соавторами [14] и усовершенствованным автором монографии [15].

Оценка морозостойкости сортов проводилась следующим образом. При достижении оптимальных сроков сева сорта высевались в деревянные ящики, в рядки по 20 зерен каждого сорта, повторность 4-кратная. Стандарты – хорошо известные сорта: среднеморозостойкий сорт

Безостая 1 и высокоморозостойкий сорт Дон 95. Ящики размещались на асфальтированной специальной площадке в естественных условиях. Здесь появлялись всходы, растения проходили закалку в естественных условиях, накапливали сахара и кустились. Примерно во второй половине января – в феврале ящики помещались в камеры низких температур (КНТ) для промораживания. Промораживание каждого сорта проводилось в трех повторениях при разных температурах – например минус 17, 19, 21 °С. В зависимости от условий года и закалки растений набор этих температур изменяли, т. е. при слабой закалке – температура повышалась, при хорошей – понижалась. Проводился подсчет живых и погибших растений и определялась морозостойкость.

Математическая обработка полученных результатов исследований осуществлялась по методическим указаниям, разработанным Б.А. Доспеховым [16].

Результаты и их обсуждение. Новый генотип пшеницы мягкой озимой Уровень был создан с помощью современных методов традиционной (классической) селекции, а также маркерной и гаплоидной селекции. При гибридизации родительских пар в скрещивание в качестве материнского растения был привлечен сорт украинской селекции – Зустрич, а в качестве отцовского растения – соответственно сорт краснодарской селекции Калым. Скрещивание проведено в 2012 г., получено элитное растение нового генотипа, первый целенаправленный отбор проведен в F_3 в 2015 г.

В селекционном питомнике он изучался в 2016 г., в контрольном – в 2017 и 2018 гг., в предварительном – в 2019 г. и в конкурсном испытании – в 2020–2022 гг. В контрольном питомнике, в предварительном и конкурсных испытаниях генотип проходил изучение под селекционным номером 418/17 (синоним).

Сорт Уровень относится к разновидности лютесценс. Куст прямостоячий, соломина прочная, опушение в период кущения отсутствует. Цвет колоса белый, призматической формы, (длина – 9–10 см), средней плотности. Колосковая чешуя ланцетная, длинная. Нервация хорошо выражена. Плечо скошенное, средней ширины. Килевой зубец острый, короткий. По объему (крупности) зерно среднее – 7–8 мм, масса 1 000 зерен – 40,4–45,5 г. Основание зерна слегка опушенное, полуудлиненной формы, окраска красная, бороздка неглубокая. Окраска фенолом слабая.

Уровень – это высокопродуктивный сорт озимой пшеницы. Максимальную урожайность, которая составила 14,32 т/га, он сформировал в 2020 г.

При изучении в конкурсных испытаниях в среднем за три года (2020–2022) его урожайность была равна 9,87 т/га, превысив стандартный сорт пшеницы Гром на 1,97 т/га (табл.).

По продолжительности вегетационного периода новый генотип выколашивается и созревает на два дня позже среднеспелого сорта Гром.

Хозяйственно-биологическая характеристика сорта пшеницы мягкой озимой универсального типа Уровень, КСИ (2020–2022 гг.), предшественник пар

Показатель	Сорт		± к сорту Гром	$НСР_{05}$
	Уровень	Гром, стандарт		
1	2	3	4	5
Урожайность, т/га	9,87	7,90	+1,97	0,31
Вегетационный период, дни	250	248	+2	2,1
Высота растений, см	87	79	+8	6,5
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Поражение бурой ржавчиной, %	0–5	10–20	–	–
Поражение стеблевой ржавчиной, %	0–5	15–20	–	–
Поражение желтой ржавчиной, %	5–10	20–25	–	–
Поражение мучнистой росой, балл	0–1	0–1	–	–
Поражение септориозом, %	0–5	20–25	–	–
Зимостойкость, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Морозостойкость, %	68,0	56,0	+12,0	11,2

Окончание табл.

1	2	3	4	5
Натура зерна, г/л	809	812	–3	4,2
Стекловидность, %	52	51	+1	2,5
Содержание белка в зерне, %	17,0	14,9	+2,1	0,4
Содержание клейковины в зерне, %	31,0	27,4	+3,6	1,8
Группа клейковины, ИДК	I	II	–	–
Хлебопекарная сила муки, е. а.	320	264	+56	28
Объемный выход хлеба из 100 г муки, см^3	801	786	+15	18
Общая оценка хлеба, балл	4,9	4,1	+0,8	0,2

Но в связи с тем, что различие по изучаемому признаку между Уровнем и Громом было несущественным, сорт Уровень следует отнести к среднеспелым сортам.

По высоте растений (87 см) новый сорт, согласно классификации методических указаний, следует отнести к низкорослым (один ген короткостебельности), у полукарликового сорта Гром, обладающего двумя генами короткостебельности, она составила 79 см. Как видно из таблицы, различие по длине стебля между сортами достигло 8 см и это различие было достоверным. Несмотря на более длинный стебель в сравнении со стандартом Гром, новый сорт пшеницы Уровень характеризуется высокой устойчивостью к полеганию. Это связано с биологической конструкцией (архитектоникой) его стеблей, отличающихся прочностью и способностью выдерживать большие нагрузки, не полегать во время шквалистых ветров и сильных дождей. По изучаемому показателю новый сорт не уступал стандарту Гром, который отличается высокой устойчивостью к полеганию.

Представленные в таблице данные свидетельствуют о том, что новый сорт пшеницы Уровень обладает высокой полевой устойчивостью к поражению различными видами ржавчины и септориозом, и в этом отношении он выгодно отличается от стандарта Гром, который поражается этими патогенами в средней и значительной степени. Уровень обладает довольно эффективными генами устойчивости к вирулентным расам бурой, желтой и стеблевой ржавчины и возбудителю септориоза.

На степень поражения болезнями оказывают влияние нормы высева и сроки сева. Поздние сроки сева и пониженные нормы высева снижают поражение сортов озимой пшеницы патогенами. Анализируя в целом устойчивость к патогенам необходимо отметить, что посевы сорта Уровень не требуют обработки фунгицидами и его необходимо отнести к сортам ресурсоэнергосберегающих технологий.

Гарантом стабильной урожайности, особенно в Нижне-Волжском и Центрально-Черноземном регионах, является достаточно высокая зимоморозостойкость сортов озимой пшеницы. Немаловажным, в т. ч. и для Северо-Кавказского региона, является то, что наряду с высокой зимоморозостойкостью возделываемые здесь сорта должны быть устойчивы к резкому перепаду температур в зимне-весенний период и сохранять закалку растений в весенний период при наступлении кратковременных оттепелей.

Зимоморозостойкость плохо сочетается с высотой растений и урожайностью. Как правило, высоко зимоморозостойкие сорта низкоурожайные и высокорослые.

В результате использования современных методов селекции нам удалось создать новые высокоурожайные сорта полукарлики и низкостебельные, относящиеся к группе средне- и высокоморозостойких сортов озимой пшеницы.

Проморозка растений озимой пшеницы проводилась при понижении отрицательных температур в узле кущения до минус 19, 21 и 23 °С. Потолок морозостойкости у нового генотипа пшеницы достоверно выше, чем у морозостойкого сорта Гром. Живых растений у него после промораживания в морозильных камерах на 12 % выше в сравнении с Громом. Следует отметить, что это высокий филогенетический потолок устойчивости к низким температурам, который позволяет гарантированно зимовать в регионах с суровыми зимне-весенними условиями.

Данные по качеству зерна в таблице показывают, что генетический потенциал качества у нового сорта Уровень высокий, он способен формировать в почвенно-климатических условиях регионов возделывания качество зерна, соответствующее ГОСТу для сильных пшениц. Новый генотип отличается высокими натурной массой (809 г/л) и стекловидностью (52 %). По содержанию белка в зерне и клейковины новый сорт Уровень превысил стандартный сорт

Гром, который относится к ценным пшеницам, соответственно на 2,1 и 3,6 %. Его клейковина характеризуется высоким качеством и относится к первой группе качества. Сорт обладает высокой силой муки и высокой смесительной ценностью и способен формировать зерно с отменными хлебопекарными свойствами и может использоваться как улучшитель для слабых пшениц. Это свидетельствует о положительной связи силы муки с качеством клейковины и смесительной ценностью. Хлеб из зерна данного сорта характеризуется мелкой пористостью мякиша, хорошим вкусом, цветом и запахом.

Заключение. На основе современных методов селекции создан новый конкурентный сорт универсального типа Уровень, адаптивный к условиям возделывания в республиках Северного Кавказа, краях и областях юга, юго-востока и Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации. На последних этапах селекционного процесса (контрольный питомник, предварительное и конкурсные испытания) сорт проходил изучение под селекционным номером (синоним 418/17). Это высокопродуктивный сорт пшеницы, с максимальной урожайностью зерна 14,32 т/га (2020 г.). Прибавка над стандартом Гром в среднем за три года (2020–2022) достигла 1,97 т/га. Сорт низкорослый, обладает одним геном короткостебельности и отличается высокой устойчивостью к полеганию. Для него характерна высокая полевая устойчивость к основным патогенам, и его посевы не требуют обработки фунгицидами. Филогенетический потолок устойчивости к низким температурам (68 % живых растений при температуре –21 °С в узле кущения) позволяет новому генотипу гарантированно зимовать в рекомендованных регионах возделывания. Уровень относится к сильным пшеницам, обладает высокой смесительной ценностью и способностью формировать зерно с отличными хлебопекарными свойствами. Этот сорт следует использовать в производстве в качестве улучшителя для слабых пшениц.

Список источников

1. *Попков Н.С.* Современные сорта озимой пшеницы в Полесье // Зерновые культуры. 1991. № 4. С. 34–35.
2. Эффективность селекции озимой пшеницы в центре Нечерноземной зоны Российской Федерации / *Б.И. Сандухадзе* [и др.] // Пшеница и тритикале: мат-лы науч.-практ. конф. Краснодар, 2001. С. 186–192.
3. Урожайность и качество сортов мягкой озимой пшеницы в восточной зоне Ростовской области / *А.С. Попов* [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2. (44). С. 26–30.
4. *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.
5. *Кувшинова Е.К., Потехов Е.А.* Продуктивность сортов озимой пшеницы в производственных условиях // Экология и мелиорация агроландшафтов: перспективы и достижения молодых ученых. Волгоград, 2019. С. 181–182.
6. 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.
7. Фотосинтетическая деятельность сельскохозяйственных культур в зависимости от условий возделывания: монография / *И.В. Нешин* [и др.]. Ставрополь: Книга, 2008. 316 с.
8. *Ковтун В.И., Медведовский В.И.* Солнечная активность и селекция озимой пшеницы: монография. Ростов н/Д.: Книга, 2006. 494 с.
9. *Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., Майорова К.А.* Новые генетические источники высокой урожайности пшеницы мягкой озимой // Вестник КрасГАУ. 2021. № 8 (173). С. 40–47.
10. *Ковтун В.И., Ковтун Л.Н.* Новый с комплексом хозяйственно ценных признаков сорт пшеницы мягкой озимой универсального типа Овация // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5 (182). С. 66–73.
11. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. 384 с.
12. Методика оценки технологических качеств зерна. М., 1971. 135 с.
13. Методические рекомендации по оценке качества зерна / ВАСХНИЛ. М., 1977. 172 с.
14. Общая селекция и семеноводство полевых культур / *В.А. Юрьев* [и др.]; под ред. *В.Я. Юрьева*. М.: Госсельхозиздат, 1950. С. 167–170.
15. *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.

16. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. *Popkov N.S.* Sovremennye sorta ozimoj pshenicy v Poles'e // Zernovye kul'tury. 1991. № 4. S. 34–35.
2. `Effektivnost' selekcii ozimoj pshenicy v centre Nechernozemnoj zony Rossijskoj Federacii / *B.I. Sanduhadze* [i dr.] // Pshenica i triticale: matly nauch.-prakt. konf.. Krasnodar, 2001. S. 186–192.
3. Urozhajnost' i kachestvo sortov myagkoj ozimoj pshenicy v vostochnoj zone Rostovskoj oblasti / *A.S. Popov* [i dr.] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 2. (44). S. 26–30.
4. *Nekrasova O.I., Podgornyj S.V., Skripka O.V.* Rezul'taty izucheniya selekcionnyh linij ozimoj myagkoj pshenicy v konkursnom sortoispytanii po urozhajnosti i kachestvu // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2. S. 32–37.
5. *Kuvshinova E.K., Potehov E.A.* Produktivnost' sortov ozimoj pshenicy v proizvodstvennyh usloviyah // `Ekologiya i melioraciya agrolandshaftov: perspektivy i dostizheniya molodyh uchenyh. Volgograd, 2019. S. 181–182.
6. Kompleksnaya ustojchivost' linij yarovoj i ozimoj myagkoj pshenicy k bioticheskim i abioticheskim stressam / *I.F. Lapochkina* [i dr.] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2021. T. 25, № 7. S. 723–731.
7. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' sel'skohozyajstvennyh kul'tur v zavisimosti ot uslovij vozdelyvaniya: monografiya / *I.V. Neshin* [i dr.]. Stavropol': Kniga, 2008. 316 s.
8. *Kovtun V.I., Medvedovskij V.I.* Solnechnaya aktivnost' i selekciya ozimoj pshenicy: monografiya. Rostov n/D.: Kniga, 2006. 494 s.
9. *Kovtun V.I., Kovtun L.N., Majorova K.A.* Novye geneticheskie istochniki vysokoj urozhajnosti pshenicy myagkoj ozimoj // Vestnik KrasGAU. 2021. № 8 (173). S. 40–47.
10. *Kovtun V.I., Kovtun L.N.* Novyj s kompleksom hozyajstvenno cennyh priznakov sort pshenicy myagkoj ozimoj universal'nogo tipa Ovaciya // Vestnik KrasGAU. 2022. № 5 (182). S. 66–73.
11. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vyp. 1. M., 2019. 384 s.
12. Metodika ocenki tehnologicheskih kachestv zerna. M., 1971. 135 s.
13. Metodicheskie rekomendacii po ocenke kachestva zerna / VASHNIL. M., 1977. 172 s.
14. 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.
15. *Kovtun V.I.* Selekciya vysokoadaptivnyh sortov ozimoj myagkoj pshenicy i netradicionnye `elementy tehnologii ih vozdelyvaniya v zasushlivyh usloviyah yuga Rossii: monografiya. Rostov n/D.: Kniga, 2002. 318 s.
16. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

Статья принята к публикации 16.03.2023 / The article accepted for publication 16.03.2023.

Информация об авторах:

Виктор Иванович Ковтун[1], заведующий отделом селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур, доктор сельскохозяйственных наук
Людмила Николаевна Ковтун[2], ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Viktor Ivanovich Kovtun[1], Head of the Department of Breeding and Primary Seed Production of Winter Grain Crops, Doctor of Agricultural Sciences
Lyudmila Nikolaevna Kovtun[2], Leading Researcher, Laboratory of Breeding and Primary Seed Production of Winter Wheat, Candidate of Agricultural Sciences