

Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1 (16). С. 34-43
Agricultural journal. 2023; 16 (1). P. 34-43

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья

УДК 633.11:631.527

DOI 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.2023

КОНКУРЕНТНЫЙ, АДАПТИВНЫЙ СОРТ ПШЕНИЦЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТИПА ПРОВАНС

Виктор Иванович Ковтун, Людмила Николаевна Ковтун

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск, e-mail: info@fnac.center

Аннотация. Создан новый сорт пшеницы Прованс для возделывания в условиях Северокавказского, Нижневолжского и Центрально-Черноземного регионов. Новый генотип выделен методом непрерывного, целенаправленного, индивидуального отбора из гибридной популяции (Ермак х Настя). Несмотря на различия в метеорологических условиях в годы исследований, новый сорт всегда формировал урожайность зерна выше стандартного сорта. В среднем за три года изучения его урожайность составила 9,51 т/га, что на 1,61 т/га выше, чем у стандарта Гром. По основным элементам структуры урожайности зерна (число зёрен в колосе, масса зерна колоса и масса 1 000 зёрен) новый сорт достоверно превышает стандарт Гром. По продолжительности вегетационного периода Прованс относится к среднеспелым сортам. По высоте растений (84 см) это полукарлик с высокой устойчивостью к полеганию. Он отличается прямостоячим, прочным, эластичным стеблем. Сорт характеризуется хорошим качеством зерна, по содержанию белка и клейковины в зерне, силе муки, объему и общей хлебопекарной оценке не уступает стандарту Гром, который, по данным центральной технологической лаборатории по качеству г. Москве, внесен в список ценных пшениц Российской Федерации. Прованс обладает высокой зимостойкостью, и в полевых условиях оценивался на пять баллов. По степени морозостойкости (70,4 % живых растений после промораживания в камерах низких температур) сорт достоверно превысил стандарт (56,0 %), являющийся морозостойким сортом и внесенный в Государственный реестр селекционных достижений по Нижневолжскому региону, где морозостойкость играет решающую роль в период перезимовки пшеницы. По степени засухоустойчивости новый генотип не уступает засухоустойчивому сорту Гром, а по устойчивости к осыпанию и прорастанию зерна на корню достоверно превышает его. Прованс характеризуется высокой полевой устойчивостью к основным болезням (мучнистая роса, разные виды ржавчины, пыльная головня, септориоз, пиренофороз, фузариоз, вирус желтой карликовости ячменя), поражающие озимую пшеницу в рекомендуемых регионах возделывания. Максимальное поражение этими болезнями в годы исследований у него составляло от 0 %, незначительного – «следы», до 10 %. У стандарта Гром иммунитет к болезням значительно ниже, и по многим болезням поражение его растений патогенами доходило до 20–40 %. Прованс следует отнести к ресурсосберегающим сортам, так как на его посевах не нужно применять дорогостоящий химический метод борьбы с пато-

генами или применять в исключительных случаях, для профилактики.

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

Для цитирования: 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

Agronomy, forestry and water industry

Original article

UNIVERSAL TYPE OF COMPETITIVE, ADAPTIVE WHEAT VARIETY PROVANS

Viktor I. Kovtun, Lyudmila N. Kovtun

FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Center”, Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, info@fnac.center

Abstract. A new wheat variety Provans has been developed for cultivation in the conditions of the North Caucasus, Lower Volga and Central Chernozem regions. The new genotype was isolated by the method of continuous purposeful individual selection from a hybrid population (Ermak x Nastya). Despite the differences in meteorological conditions during the years of research, the new variety always had a higher grain yield than the standard variety. On average, during three years of the study, its yield was 9,51 t/ha, which is higher than the standard variety Grom by 1,61 t/ha. According to the main elements of the grain yield structure (the number of grains in the ear, the weight of the grain in ear and thousand kernel weight), the new variety significantly exceeded the standard variety Grom. As for the duration of the growing season, Provans belongs to mid-season varieties. In terms of plant height (84 cm), it is a semi-dwarf with lodging tolerance. It is characterized by an erect, strong, elastic stem. The variety is characterized by good grain quality. In terms of protein and gluten content in the grain, flour strength, performance and baking quality, it is as good as the standard variety Grom, which, according to the central technological laboratory for quality in Moscow, is included in the list of valuable wheat of the Russian Federation. Provans had high level of winter hardiness and was assessed as excellent in the field conditions. According to the degree of frost tolerance (70,4%), the number of live plants after freezing in environmental chamber significantly exceeded the standard (56,0%), which was a frost tolerant variety and was included in the State Register of Breeding Achievements in the Lower Volga region, where frost tolerance played a crucial role during the overwintering of wheat. According to the degree of drought tolerance, the new genotype is not inferior to the drought tolerant variety Grom. In terms of resistance to shedding and germination of grain on the root, it significantly exceeds. Provans is characterized by high field resistance to major diseases (powdery mildew, various types of rust, kernel smut, Septoria spot, tan spot, fusarium, barley yellow dwarf virus) that affect winter wheat in the recommended cultivation regions. The maximum affection of these diseases in the years of its research ranged from 0%, insignificant “traces”, to 10 %. The standard variety Grom had much lower immunity to diseases, and, the damage of many diseases to its plants by pathogens reached 20-40 %. Provans should be attributed to resource-saving varieties, since its crops do not need to use an expensive chemical method to combat pathogens, or to be used in exceptional cases for prevention measure.

Key words: variety, genotype, crossing, yield, quality, tolerance, diseases, breeding

For citation: Kovtun V.I., Kovtun L.N. Universal type of competitive, adaptive wheat variety Provans // Agricultural journal. 2023; 16 (1). P. 34-43.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/004.1.16.2023

Введение. В России озимая пшеница является ведущей культурой и определяет экологическую и продовольственную безопасность страны.

Дальнейшее увеличение производства зерна в России будет осуществляться за счет химизации и мелиорации земель, совершенствования и развития комплексной механизации всех производственных процессов, внедрения новых, передовых организационно-хозяйственных и агротехнологических мероприятий, доведения до оптимальных площадей занятых под озимой пшеницей, совершенствования структуры посевов (новые севообороты, новые сорта). Будет продолжена работа по разработке оптимальных технологий возделывания, созданию новых зимостойких сортов, обеспечивающих устойчивую перезимовку озимой пшеницы, получению максимально стабильных урожаев в различных почвенно-климатических условиях основных регионов производства зерна пшеницы. Основными регионами производства зерна озимой пшеницы в России являются, прежде всего, республики, края и области Северного Кавказа, Центрально-Черноземной и Нечерноземной зон, Поволжья. Эти регионы характеризуются большим разнообразием почвенно-климатических условий – от крайне засушливых полупустынь и пустынь до зон с неустойчивым и достаточным увлажнением [1–5].

Современные сорта должны быть устойчивы к действию абиотических и биотических стрессоров. Сильным стрессором для озимой пшеницы являются условия перезимовки. От перезимовки озимой пшеницы в значительной степени зависит величина урожайности зерна. Пшеница озимая может погибать:

1. от вымерзания – образование под действием низких температур в тканях растений льда, затем происходит обезвоживание и гибель протоплазмы;
2. от выпирания – поздние посевы, проведенные по свежевспаханной и недостаточно осевшей почве, выдавливаются из почвы и погибают;
3. от ледяной корки – таяние снега и застой воды на замерзшей почве, при возврате холодов появляется ледяная корка до 10 и более сантиметров;
4. от выпревания и вымокания – выпадение снега на незамерзшую почву; при мощном снеговом покрове и положительных температурах у растений активизируются процессы дыхания, приводящие к истощению растений и их гибели; вымокание наблюдается в пониженных местах, где скапливается дождевая и снеговая вода.

Анализ экологической пластичности сортов озимой пшеницы, занимающих основные посевные площади в главных регионах возделывания, показывает, что это сорта с высокой адаптацией, обладающие высокой устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам, зимостойкие и засухоустойчивые, хорошо приспособленные к почвенно-климатическим и агротехнологическим условиям, с генетическим контролем максимального использования природно-климатических и технологических факторов для формирования высокой урожайности, качества и других ценных хозяйственных признаков.

Селекция – один из самых эффективных способов повышения урожайности, качества и других признаков снижения дополнительных затрат на единицу продукции. Сорт выступает важным фактором повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур, в том числе и пшеницы. Создание высокоурожайных сортов связано со знанием законов (какие конкретно признаки и на каком этапе селекции играют главную

лимитирующую роль в проявлении признака), от степени мобилизованности генетической системы признака.

Успех селекции зависит от подбора родительских пар в гибридных комбинациях, объема популяции, ее величины, количества отобранных растений (генетического разнообразия). Многие основные признаки в генетическом отношении полигенные и при расщеплении дают большой разброс по величине их проявления, которые подвержены достаточно сильной модификационной изменчивости.

Задача первостепенной важности – создать новые генотипы пшеницы с широкой системой генетического контроля максимального использования природно-климатических и технологических факторов для формирования высокого и стабильного уровня проявления основных хозяйственных признаков в условиях производства [6–10].

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

Материал и методика исследований. В основе разработки новых сортов лежит гибридизация (скрещивание) родительских пар с хорошо известными (маркерами) основных хозяйственных признаков и свойств. На всех этапах селекционного процесса проводится индивидуальный непрерывный целенаправленный отбор по модельным признакам адаптивных, конкурентных, универсальных сортов пшеницы разной интенсивности, разработанной в лаборатории.

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

Сортоизучение осуществлялось по типу конкурсных испытаний. Варианты в опыте размещались систематическим методом, повторность – четырехкратная, площадь делянки – 10 м².

В качестве стандарта использовался среднеспелый сорт озимой мягкой пшеницы Гром, являющийся основным стандартом изучения озимой мягкой пшеницы на сортоучастках Ставропольского края.

Вносились минеральные удобрения в действующем веществе: N – 40 кг, P – 60 кг, K – 40 кг. Для создания мелко комковатого состояния почвы перед посевом организовывали 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 [11].

Физико-химические и качественные показатели зерна определяли согласно методическим указаниям, изложенным в методике [12].

Морозостойкость вычисляли методом, разработанным В.А. Юрьевым и др. [13] и усовершенствованным В.И. Ковтуном [14].

Оценка на морозостойкость проходила следующим образом. В оптимальные сроки семена сортов высеваются в деревянные ящики, в рядки по 20 зерен каждого сорта, повторность – четырехкратная. Стандарты – это хорошо известные сорта: среднеморозостойкий сорт Безостая 1 и высокоморозостойкий сорт Дон 95. Ящики располагались на специальной площадке в естественных условиях. Семена сортов всходят,

проходят закалку, накапливают сахара и кустятся. В январе – феврале ящики с растениями промораживают в камерах низких температур (КНТ). Каждый сортообразец промораживается в трех повторениях при разных температурах, например -17, -19, -21 °С. В зависимости от условий года и закалки растений набор температур изменяется, то есть при слабой закалке температура повышается, при хорошей – понижается. Проводился подсчет живых и погибших растений и определялась морозостойкость.

Математическая обработка полученных результатов исследований осуществлялась по методическим указаниям, разработанным Б.А. Доспеховым [15].

Результаты исследований и их обсуждение. Создан новый высокоадаптивный сорт пшеницы мягкой озимой Прованс для условий Северокавказского, Нижневолжского и Центрально-Черноземного регионов.

Выведение и изучение нового сорта длилось в течение 11 лет (год скрещивания – 2012, год передачи на государственное сортоиспытание – 2022). При скрещивании в качестве материнской формы использовался сорт Настя ставропольской селекции, а отцовской формой служил сорт Ермак зерноградской селекции.

На урожайность зерна сильное воздействие оказывают абиотические и биотические стрессоры. Максимальную урожайность формируют сорта с высокой адаптационной способностью к почвенно-климатическим и агроэкологическим условиям регионов возделывания на протяжении всего онтогенеза. Несмотря на различия в метеорологических условиях в период роста и развития растений в годы исследования, новый сорт всегда формировал урожайность зерна достоверно выше стандартного сорта Гром. В среднем это превышение над стандартом у Прованса составило 1,61 т/га (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность зерна и другие важные хозяйственно-биологические признаки нового сорта Прованс (2020–2022 гг.)

Признаки	Сорта		± к стандарту	НСР05
	Прованс	Гром, стандарт		
Урожайность, т/га	9,51	7,90	+1,61	0,31
Вегетационный период, дни	247	248	-1	1,1
Высота растения, см	84	79	+5	6,9
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Количество зерен колоса, шт.	37,4	29,2	+8,2	3,5
Масса зерна колоса, г	1,5	1,2	+0,3	0,1
Масса 1 000 зерен, г	45,4	40,5	+4,9	3,2
Натура, г/л	801	812	-11	14,2
Стекловидность, %	49	51	-2	2,5
Количество белка, %	14,5	14,9	-0,4	0,4
Количество клейковины, %	28,0	27,4	+0,6	1,8
Качество клейковины, группа	I	II	–	–
Сила муки, е.а.	285	264	+21	28
Объемный выход хлеба из 100 г муки, см ³	786	786	±0	18
Общая оценка хлеба, балл	4,2	4,1	+0,1	0,2
Зимостойкость, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Морозостойкость, %	70,4	56,0	+14,4	14,2
Засухоустойчивость, балл	5,0	5,0	±0	0,1
Устойчивость к прорастанию, балл	5,0	4,8	+0,2	0,1
Устойчивость к осыпанию, балл	5,0	4,8	+0,2	0,1

Вегетационный период у него насчитывает 247 дней, что на 1 день меньше, чем у среднеспелого стандартного сорта Гром. Так как различия по данному признаку между Провансом и Громом были несущественными, то и новый сорт также относится к среднеспелым сортам. По высоте растений (84 см) новый генотип находится на уровне стандарта и обладает высокой устойчивостью к полеганию – 5 баллов. Он отличается прямостоячим, прочным, эластичным стеблем.

Полегание растений снижает урожайность, качество и другие хозяйственно-биологические признаки. Чем раньше происходит полегание растений, тем сильнее снижение, что в значительной степени затрудняет механизированную уборку. В неблагоприятные годы (избыток осадков, сильные шквалистые ветры) новый сорт за счет прочности его стебля всегда оценивался по устойчивости к полеганию самым высоким баллом.

Урожайность зерна в значительной степени зависит от результативности фотосинтетической деятельности корней, стеблей, листьев, колосьев, остей и других. Ранее нами было установлено, что важнейшими элементами структуры урожайности зерна, повышающими урожайность озимой пшеницы на юге и юго-востоке России, являются число зерен в колосе, масса зерна колоса и масса 1 000 зерен. Чем выше уровень показателей этих элементов структуры, тем выше урожайность зерна. По данным элементам структуры урожайности Прованс достоверно в годы исследований превысил стандарт Гром.

Само понятие «качество зерна» складывается из показателей многих признаков и свойств, зависящих от условий возделывания, уборки, хранения, переработки зерна, поэтому для получения более достоверных данных мы принимали все меры, исключая отрицательное воздействие на созревшее зерно дождей, рос, суховея, вредного клопа черепашки.

Натурная масса зерна до середины XIX века считалась единственным показателем качества зерна на мировом рынке. Высоконатурное зерно в значительной степени является свидетельством выполненности и его высокого хлебопекарного качества. По натурной массе зерна новый генотип пшеницы находился на уровне стандарта.

Систематическая браковка селекционного материала по внешнему виду зерна, его стекловидности позволила создать сорт с высококачественным стекловидным зерном, косвенно повышающим мукомольно-хлебопекарные свойства. Показатель стекловидности зерна у сорта Прованс располагался на уровне стандартного сорта Гром.

Данные таблицы 1 показывают, что по основным показателям качества зерна и хлеба новый сорт не уступает стандарту Гром, внесенному в список ценных пшениц Российской Федерации.

Во все годы (2020–2022) зимостойкость сорта Прованс в полевых условиях была высокой и составила 5 баллов. Создаваемые новые сорта озимой пшеницы должны обладать высокой морозостойкостью, так как зимние условия, особенно в Нижневолжском и Центрально-Черноземном регионах, часто отличаются низкотемпературными стрессами. Корреляционная зависимость между морозостойкостью и продуктивностью неустойчива, часто бывает отрицательной, что связано со сложным характером взаимодействия между этими важными признаками. Тем не менее следует отметить, что данную зависимость можно смягчить и в определенной степени преодолеть. Примером этому может служить то, что в результате использования современных методов селекции нам удалось создать серию новых сортов пшеницы, характеризующихся высокой урожайностью с высоким уровнем морозостойкости. Из таблицы 1 видно, что новый

сорт по степени морозостойкости (70,4 %) достоверно превысил стандарт Гром (56,0 %), являющийся морозостойким сортом и внесенный в Государственный реестр селекционных достижений по Нижневолжскому региону, где морозостойкость играет важнейшую роль в период перезимовки.

Условия водного и температурного режимов весенне-летнего (март – июль) периода роста и развития озимой пшеницы в регионах ее возделывания отличаются высокой степенью засушливости. Здесь засуха действует на растения чаще всего в отдельные периоды роста и развития, но бывают годы на протяжении всего онтогенеза. По степени засухоустойчивости сорт Прованс не уступает засухоустойчивому сорту Гром.

Зерно, прорастающее на корню, значительно снижает у сортов пшеницы урожайность, физико-химические и технологические свойства зерна и другие хозяйственные признаки. Прованс относится к устойчивым к прорастанию сортам и достоверно опережает стандарт Гром.

У неустойчивых сортов пшеницы осыпаемость зерна отмечается в период созревания, когда влажные дни чередуются с жаркими и ветреными. По степени выраженности данного признака новый сорт достоверно превысил стандарт.

Снижение урожайности и других важных хозяйственных признаков у пшеницы в количественном и качественном отношении происходит в последние годы, прежде всего, из-за высокого насыщения севооборотов колосовыми культурами, появления новых вирулентных рас различных патогенов, нарушения сопряженности эволюции паразита и хозяина. Важным вкладом в решении данной проблемы является создание и внедрение в производство новых конкурентных сортов с высокой устойчивостью к болезням в условиях зон возделывания озимой пшеницы.

Основные болезни озимой пшеницы – мучнистая роса, разные виды ржавчины, пыльная головня, септориоз, пиренофороз, фузариоз и вирус желтой карликовости ячменя. Существуют различные методы борьбы с болезнями. Многие из них затратные и вредные для окружающей среды и человека. Лучший метод – селекция, новые адаптивные сорта, генетически устойчивые к болезням. Подтверждением этому служит новый сорт пшеницы Прованс, обладающий высокой устойчивостью к болезням (таблица 2).

Таблица 2

Полевая устойчивость к болезням нового сорта Прованс в годы исследований
(2020–2022)

Болезни	Максимальное поражение		
	Единица измерения	Сорта	
		Прованс	Гром, стандарт
Мучнистая роса	Балл	1	1
Бурая ржавчина	%	следы	20
Желтая ржавчина	%	5	25
Стеблевая ржавчина	%	следы	20
Пыльная головня	%	0	0
Септориоз	%	следы	25
Пиренофороз	%	5	40
Фузариоз колоса	%	5	20
Вирус желтой карликовости ячменя	%	следы	20

Максимальное поражение основными болезнями в годы исследований у сорта Прованс составляло от 0 %, незначительного – «следы», до 5 %. Стандарт Гром более восприимчив к болезням, его поражение находилось в средней и значительной степенях, и по многим болезням поражение доходило до 20–40 %. Прованс следует отнести к ресурсосберегающим сортам, так как на его посевах не нужно применять дорогой химический метод (фунгициды). Только в исключительных случаях, при максимальном давлении патогенов, можно не более одного раза опрыскивать его посевы фунгицидами для профилактики. Известно, если сорт неустойчив к болезням, то обработку посевов таких сортов фунгицидами проводят 3–4 и более раз.

Заключение. Синтезирован новый, конкурентный, универсального типа сорт пшеницы Прованс, адаптированный к условиям возделывания в Северокавказском, Нижневолжском и Центрально-Черноземном регионах. Новый генотип получен путем непрерывного, целенаправленного, индивидуального отбора из гибридной популяции (Настя х Ермак). Новый сорт во все годы исследований стабильно и достоверно превышал стандартный сорт Гром по урожайности зерна, в среднем составляющее 1,61 т/га. Прованс относится к разновидности лютесценс, по продолжительности вегетационного периода – к среднеспелым сортам. Он отличается прямостоячим, прочным, эластичным стеблем с высокой устойчивостью к полеганию. По основным элементам структуры урожайности зерна (количество зерен в колосе, массе зерна колоса и массе 1 000 зёрен) сорт Прованс достоверно опережает стандарт. Он характеризуется хорошим качеством зерна и не уступает сорту ценной пшеницы Гром. Наряду с высокой урожайностью зерна, новый сорт обладает высокой зимо-морозостойкостью. Для сорта характерны высокая степень засухоустойчивости, устойчивость к осыпанию и прорастанию зерна на корню перед уборкой. Прованс обладает высокой устойчивостью к болезням, менее затратный, чем стандарт Гром, и его следует относить к ресурсосберегающим сортам.

Список источников

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) // Москва ООО «Издание Агрорус», 2001. Т. 1. 779 с.
2. Научная селекция озимой мягкой пшеницы в Нечерноземной зоне России: история, методы и результаты / Б.И. Сандухадзе, Р.З. Мамедов, М.С. Крахмалева, В.В. Бугрова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 3–373.
3. Результаты селекции озимой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Ю.Н. Кашуба, А.Н. Ковтуненко, В.Н. Трипутин и др. // Зерновое хозяйство России. 2019. № 1 (61) С. 32–34.
4. Комплексная устойчивость линий яровой и озимой мягкой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам / И.Ф. Лапочкина, Н.Р. Гайнуллин, О.А. Баранова и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 7. С. 72–731.
5. Урожайность и качество сортов мягкой озимой пшеницы в восточной зоне Ростовской области / А.С. Попов, Г.П. Герасименко, Д.М. Марченко и др. // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2. (44). С. 26–30.
6. 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.
7. Кувшинова Е.К., Потехов Е.А. Продуктивность сортов озимой пшеницы в производственных условиях // В сб.: Экология и мелиорация агроландшафтов: перспективы и

достижения молодых ученых. Волгоград, 2019. С. 181-182.

8. Комплексная устойчивость линий яровой и озимой мягкой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам / И.Ф. Лапочкина, Н.Р. Гайнуллин, О.А. Баранова и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 7. С. 723–731.

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: Б. И., 1971. 135 с.

13. Общая селекция и семеноводство полевых культур / В.А. Юрьев, П.М. Кучумов, Г.М. Линник и др. / Под ред. В.Я. Юрьева. М.: Госсельхозиздат, 1950. С. 167–170.

14. 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.

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

References

1. Zhuchenko A.A. Adaptive system of plant breeding (ecological and genetic foundations) // Moscow LLC “Agrorus”, 2001. Vol.1. 779 p.

2. Scientific breeding of winter soft wheat in the Non-Chernozem zone of Russia: history, methods and results / B. I. Sandukhadze, R. Z. Mammedov, M. S. Krakhmaleva, V. V. Bugrova // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. No. 4. pp. 3-373.

3. Results of winter soft wheat breeding in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia / Yu. N. Kashuba, A. N. Kovtunenkov, V. N. Triputin et al. // Grain Economy of Russia. 2019. No. 1 (61) pp. 32-34.

4. Complex resistance of spring and winter bread wheat lines to biotic and abiotic stresses / I. F. Lapochkina, N. R. Gainullin, O. A. Baranova et al. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. No. 7. pp. 72-731. doi: 10.18699/VJ21.082.

5. Productivity and quality of soft winter wheat varieties in the eastern zone of the Rostov region / A.S. Popov, G.P. Gerasimenko, D.M. Marchenko et al. // Grain Economy of Russia. 2016. No. 2. (44). pp. 26-30.

6. Nekrasova O.I., Podgornyi S.V., Skripka O.V. Results of the study of breeding lines of winter soft wheat in competitive variety testing for yield and quality // Grain Economy of Russia. 2019. No. 2. pp. 32-37.

7. Kuvshinova E.K., Potekhov E.A. Productivity of winter wheat varieties in production conditions // In the collection: Ecology and reclamation of agricultural landscapes: prospects and achievements of young scientists. Volgograd, 2019. pp. 181-182.

8. Complex resistance of spring and winter soft wheat lines to biotic and abiotic stresses / I.F. Lapochkina, N.R. Gainullin, O.A. Baranova etc. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. No. 7. pp. 723-731.

9. Kovtun V.I., Kovtun L.N., Maiorova K.A. New genetic sources for soft winter wheat high yield // The Bulletin of KrasGAU. 2021. No. 8 (173). pp. 40-47.

10. Kovtun V.I., Kovtun L.N. A new soft winter wheat variety of the universal type Ovaciya

with an economic and valuable traits complex // The Bulletin of KrasGAU. 2022. No. 5 (182). pp. 66-73.

11. Methodology of the State variety testing of agricultural crops: issue 1. Moscow., 2019. 384 p.

12. Methodology for assessing the technological qualities of grain. Moscow: B. I., 1971. 135 p.

13. General breeding and seed production of field crops / V.A. Yurev, P.M. Kuchumov, G.M. Linnik et al. / Edited by V.Ya. Yuriev. M.: Gosselkhozizdat, 1950. pp. 167-170.

14. Kovtun V.I. Breeding of highly adaptive varieties of winter soft wheat and unconventional elements of their cultivation technology in arid conditions of southern Russia: monograph. Rostov-on-Don: Book, 2002. 318 p.

15. Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.

Информация об авторах

В.И. Ковтун – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур. Тел.: 8(919)735-14-26, E-mail: sd@fnac.center

Л.Н. Ковтун – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы. Тел.: 8 (962) 420-84-70, E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

Information about the authors

V.I. Kovtun – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Selection and Primary Seed Growing of Winter Grain Crops. E-mail: sd@fnac.center, tel.: 8 (919) 735-14-26

L.N. Kovtun – Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Growing of Winter Wheat. E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru, tel.: 8 (962)420-84-70

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 14.02.2023; одобрена после рецензирования 03.03.2023; принята к публикации 17.03.2023.

The article was submitted 14.02.2023; approved after reviewing 03.03.2023; accepted for publication 17.03.2023.