Сельскохозяйственный журнал. 2022. №1 (15). С. 13-22
Agricultural journal. 2022. 15 (1). P.13-22

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья
УДК 633.11:631.527
DOI 10.25930/2687-1254/002.1.15.2022

Модель сорта пшеницы мягкой озимой интенсивного типа для условий Юга, Юго-Востока и Центрально-Черноземной зоны России

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. В лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы Северо-Кавказского Федерального научного аграрного центра (Ставропольский край) создана и отображена в статье модель сортов пшеницы мягкой озимой для возделывания в почвенно-климатических и агротехнологических условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов. Модель интенсивного сортотипа представляет собой обоснование, научный прогноз, описание, каким уровнем сочетания признаков должен обладать новый сорт для формирования заданного потенциала ценных хозяйственно-биологических признаков при возделывании в условиях производства. Приводится методика исследований и отмечается сложность прогноза селекционного совершенствования новых сортов. При разработке модели учитывались лимитирующие факторы, снижающие проявление генотипа в рекомендованных регионах возделывания. Селекция ведется на основе современных методов классической, гаплоидной и маркерной селекций. На протяжении всех этапов селекционного процесса проводится индивидуальный, непрерывный, целенаправленный отбор генотипов по разработанной модели. Структурные элементы урожайности зерна находятся в сложной зависимости между собой и являются результатом взаимодействия многих физиологических процессов. Основной вклад в повышение урожайности зерна вносят число зерен в колосе, масса зерна колоса и масса 1000 зерен. По высоте растений модельный сортотип интенсивного типа – это полукарлик, обладающий высокой устойчивостью к полеганию, способный формировать в условиях производства урожайность зерна 9,5–10,0 т/га. Для него характерны высокая зимоморозостойкость и засухоустойчивость, качество зерна сильных пшениц, устойчивость к осыпанию и прорастанию зерна на корню. В результате использования современных методов селекции, разработанной модели, сорта интенсивного типа центра ежегодно вносятся в Государственный реестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому, Нижне-Волжскому и Центрально-Черноземному регионам. Только за последние три года (2020–2022) в Государственный реестр внесено четыре интенсивных сорта пшеницы: Армада, Партнер, Батя и Морец, по большинству ценных признаков превышающих сорт Арсенал и близких к модельному сортотипу.

Ключевые слова: модель, сорт, урожайность, качество, устойчивость к болезням, зимостойкость

Для цитирования: Ковтун В. И., Ковтун Л. Н. Модель сорта пшеницы мягкой озимой интенсивного типа для условий Юга, Юго-Востока и Центрально-Черноземной зоны России // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1 (15). С.13-22
DOI 10.25930/2687-1254/002.1.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

Soft winter wheat variety model of intensive type for the conditions of the South, South-East and the Central Black Earth zone of Russia

Viktor I. Kovtun, Lyudmila N. Kovtun
"North Caucasus Federal Agricultural Research Center", Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: info@fnac.center

Abstract. In the laboratory of selective breeding and primary seed production of winter wheat of the North Caucasus Federal Agricultural Research Center (Stavropol Territory), a model of soft winter wheat varieties for cultivation in the soil, climatic and agrotechnological conditions of the North Caucasus, Lower Volga and Central Black Earth regions was created and presented in the article . The model of an intensive variety type is a justification, a scientific prediction, a description of what combination of traits a new variety should have in order to form a given potential of valuable economic and biological traits during cultivation under production conditions. The research methodology is given and the difficulty of the breeding improvement prediction of new varieties is noted. When developing the model, limiting factors were taken into account, which reduce the manifestation of the genotype in the recommended regions of cultivation. Selective breeding is carried out on the basis of modern methods of classical, haploid and marker-based selection. Throughout all stages of the breeding process, an individual, continuous, targeted selection of genotypes is carried out according to the developed model. The structural elements of grain yield are in a complex dependence on each other and are the result of the interaction of many physiological processes. The main contribution to the increase in grain yield is made by the number of grains in the wheat head, the weight of the grain of the wheat head and thousand-kernel weight. In terms of plant height, it is a semi-dwarf with high lodging resistance. It is capable of forming a grain yield of 9,5-10,0 t/ha under production conditions. It is characterized by: high winter hardiness and drought tolerance, grain quality of strong wheat, resistance to shatter losses and germination of grain at the root. As a result of the use of modern selective breeding methods, the developed model, varieties of the intensive type of the center are annually registered in the State Register of Selection Achievements for the North Caucasus, Lower Volga and Central Black Earth regions. Over the past three years (2020-2022), four intensive wheat varieties have been included in the State Register – Armada, Partner, Batya and Morets. In terms of most valuable traits, they exceed the Arsenal variety and are close to the model variety.

Key words: model, variety, yield, quality, disease resistance, winter hardiness

For citation: Kovtun V. I., Kovtun L. N. Soft winter wheat variety model of intensive type for the conditions of the South, South-East and the Central Black Earth zone of Russia // Agricultural journal. 2022; 15 (1) P. 13-22 DOI 10.25930/2687-1254/002.1.15.2022

Селекция как наука имеет свой предмет, цели и задачи, тем не менее она широко использует и применяет передовые достижения генетики, физиологии, биохимии, кибернетики, математики и других наук при синтезе новых генотипов сельскохозяйственных культур.

Селекционер должен хорошо владеть знаниями в области этих наук и быть центральным звеном, работать в тесном контакте со специалистами смежных наук.

В селекционной практике достаточно хорошо отработаны вопросы методов отбора (как отбирать), гибридных популяций, полиморфизма (из чего отбирать), но пока дискуссионным остаются вопросы о том, что отбирать и по каким признакам.

Модель сортотипа – это обоснование, научный прогноз, описание, каким уровнем сочетания количественных и качественных признаков и свойств должен обладать сорт (генотип) для формирования заданного урожайного потенциала и других ценных хозяйственно-биологических свойств в производственных условиях.

Сложность прогноза селекционного совершенствования новых сортов заключается в непредсказуемости генетических и физиологических эффектов на лимитирующие факторы, сдерживающих проявление генотипа в изменяющихся по годам агротехнологических условиях. Приходится акцент совершенствования сортотипа смещать к системе синтеза ценной биологический части, иногда в ущерб потенциальной урожайности. Все это свидетельствует о сложности построения модели идеального сортотипа. Разрешение многих существующих вопросов связано с недостатком передовых разработок в области генной инженерии, агроценологии, кибернетики и других наук.

О необходимости создания и описания моделей сортов указывается в работах многих исследователей: Ф. Бритс, П. Ноулз [1], В.А Кумаков [2], В.Е. Тихонов [3], В.В. Ханчильдин [4], В.И. Ковтун [5].

Более рациональным и перспективным считается создание модели при использовании базового сорта (стандарта), на генотипе которого приводятся уровни признаков и их вклад в сбалансированность генетической системы.

Известно, что окраска листьев растений пшеницы варьирует от светло-зеленой, зеленой до сизо-зеленой. Листья могут быть опушенными, с сильным и слабым восковым налетом. В засушливых условиях сорта со светло-зеленой и сизо-зеленой окраской и опушением листьев меньше страдают от засухи и повреждений пыльными бурями. Пространственная ориентация и форма листьев играют определенную роль в период засухи. Способность листьев свертываться под действием высоких температур, сохранять тургор, поддерживать водный дефицит влаги в растениях повышает засухоустойчивость пшеницы. При высокой солнечной инсоляции, особенно в период налива зерна, сорта с вертикальным расположением листьев, уходящих от прямого действия солнечных лучей, способствуют более длительному их функционированию и формированию полноценного и выполненного зерна. Сорта, обладающие высоким иммунитетом к болезням, устойчивы к засухе [6, 7].

Производству нужны урожайные, качественные сорта пшеницы, неуязвимые к полеганию и патогенам, засухоустойчивые и зимоморозостойкие, высоко адаптированные к агротехнологическим и почвенно-климатическим условиям.

Величина показателей урожайности зерна, качества и других хозяйственно-ценных признаков зависит от генотипа сорта и неблагоприятных условий, стрессов, поражения растений болезнями и вредителями, несовершенства используемых сельскохозяйственных машин и технологий возделывания, поэтому модель идеального сортотипа должна быть направлена на отбор генотипов, у которых потери от действия этих неблагоприятных факторов будут минимальными [5, 8–11].

Методика исследований. При создании новых сортов прежде всего широко используются современные методы классической селекции, при гибридизации – прямые и обратные насыщающие скрещивания. На протяжении всех этапов селекционного процесса проводится непрерывный индивидуальный, целенаправленный отбор.

С целью повышения эффективности и сокращения селекционного процесса дополнительно применяются маркерная и гаплоидная селекции. В скрещивание привлекаются генотипы, геномы которых обладают высоким уровнем выраженности – маркерами ценных хозяйственно-биологических признаков. При гаплоидной селекции гибриды пшеницы F1 кастрируются, а затем опыляются пыльцой кукурузы. Гаплоиды пшеницы с помощью колхицина (удвоения числа хромосом в клетках) превращаются в дигаплоиды. В дальнейшем с помощью методов классической селекции проводится отбор ценных генотипов и их ускоренное размножение. Использование маркерной и гаплоидной селекции позволяет более осознанно по конкретным ценным маркерным признакам подбирать материнские и отцовские формы и сокращать на 2–3 года время выведения новых сортов.

Изучение, оценки, наблюдения и учеты осуществлялись на основе «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйтвенных культур» [12].

Морозостойкость определялась по методу, разработанному В.А. Юрьевым и др. [13], усовершенствованному автором данной статьи и монографии [5].

Изучение на морозостойкость сортов пшеницы проводилось следующим образом. Осенью в оптимальные сроки сева сортообразцы высеваются в деревянные ящики размером 35 х 25 х 10 см в рядки по 20 зерен каждого сортообразца в 3-кратной повторности. В качестве стандартов использовались сорт со средней морозостойкостью Безостая 1 и высокоморозостойкий сорт Дон 95. Ящики располагаются на специальных открытых площадках в естественных условиях. Здесь появляются всходы, растения озимой пшеницы проходят закалку, кустятся, накапливают сахара в узлах кущения. Во второй половине января – феврале проводится промораживание сортообразцов в камерах низких температур (КНТ) при трех разных температурах, например -17 ^{0}С, -19 ^{0}С и -21 ^{0}С, и определяется морозостойкость.

Результаты исследований. Элементы структуры урожайности зерна находятся в довольно сложной зависимости и являются результатом взаимодействия многих физиологических процессов. Высокий уровень урожайности достигается вкладом разных структурных элементов. Установлено [5], что на юге и юго-востоке России основной вклад в повышение урожайности зерна у пшеницы вносят число зерен в колосе, масса зерна колоса и масса 1000 зерен, поэтому при отборе интенсивного сортотипа с высокой потенциальной урожайностью особое внимание уделяется элитным растениям с высокой выраженностью этих ведущих элементов структуры (таблица).

Отношение хозяйственно-ценной части для пшеницы – это урожайность зерна к общей выращенной биомассе (К. хоз. – коэффициент хозяйственной годности, или уборочный индекс). Как видно из таблицы, уровень данного показателя у нового сортотипа высокий и составляет 48–50%.

По высоте растений модельный сортотип интенсивного типа – это полукарлик, обладающий высокой устойчивостью к полеганию, способный в условиях производства формировать урожайность зерна 9,5–10,0 т/га.

Таблица

Уровень основных признаков и свойств
модельного интенсивного сортотипа пшеницы мягкой озимой

Признаки и свойства	Единица измерения	Районированный сорт Арсенал	Новый сортотип
Потенциальная урожайность	т/га	8,5–9,0	9,5–10,0
Структура урожайности:			
Длина колоса	см	7,5–8,0	8,0–8,5
Количество колосков в колосе	шт.	17-18	19-20
Плотность колоса	—	средней плотности	плотный
Количество зерен в колосе	шт.	32–34	35-36
Масса зерна колоса	г	1,3-1,4	1,4-1,5
Масса 1000 зерен	г	40–43	43–45
Продуктивная кустистость	шт.	2,2–2,4	2,4–2,6
Количество продуктивных стеблей на 1 м^2	шт.	630–650	660–700
Уборочный индекс (К. хоз)	%	47-48	48–50
Биологические особенности:			
Вегетационный период	—	среднеспелый	среднеспелый
Высота растений	см	85–90	80–85
Куст	—	прямостоячий	прямостоячий
Листовой аппарат	—	6-7 листьев, расположенные под острым углом (60–70^o) к стеблю	7-8 листьев, расположенные под острым углом (60–70^o) к стеблю
Величина верхних листьев	—	увеличенные размеры флаг-листа	увеличенные размеры двух верхних листьев
Цвет листьев	—	сизо-зеленый	светло-зеленый сизо-зеленый
Флаговый лист	—	восковой налет во влагалище	восковой налет во влагалище
Колос, опушение	—	среднее	среднее
Темпы роста и развития	осенне-зимний период	замедленные	замедленные
Зимостойкость	балл	5,0	5,0
Морозостойкость	%	75–80	85–90
Засухоустойчивость	балл	4,9	5,0
Устойчивость к полеганию	балл	5,0	5,0
Устойчивость к осыпанию зерна	балл	5,0	5,0
Устойчивость к прорастанию зерна на корню	балл	5,0	5,0

Продолжение таблицы

Признаки и свойства	Единица измерения	Районированный сорт Арсенал	Новый сортотип
Потенциальная урожайность	т/га	8,5–9,0	9,5–10,0
Полевая устойчивость к болезням:			
Пыльная головня	%	0	0
Бурая ржавчина	%	следы	следы
Желтая ржавчина	%	0	0
Стеблевая ржавчина	%	0–5	0
Мучнистая роса	балл	0–1	0
Вирус желтой карликовости ячменя	%	следы	0
Пиренофороз	%	следы	0
Септориоз	%	0–5	следы
Фузариоз	%	0–5	следы
Злаковые мухи	%	3-4	2-3
Хлебные пилильщики	%	5-6	3-4
Качество зерна и хлеба:			
Содержание белка в зерне	%	14,0–14,2	14,5–15,0
Содержание клейковины в зерне	%	27,0–28,2	28,2–29,0
Качество клейковины	группа	первая	первая
Хлебопекарная сила муки	е.а.	280–300	300–320
Объемный выход хлеба из 100 г муки	$см^3$	690–750	750–800
Общая оценка хлеба	балл	4,0–4,2	4,2–4,5
Валориметрическая оценка	е.ф.	75–85	70–80
Консистенция зерна	—	твердозерная	твердозерная

На образование и формирование любого органа растения (признака) требуются определенное время, продолжительность вегетации. В условиях регионов возделывания в период налива и созревания зерна наблюдаются повышенные температуры (до +40 ^{o}С и более), сопровождающиеся суховеями. Позднеспелые сорта пшеницы, не успевающие к этому времени сформировать и налить зерновку, формируют щуплое и низкокачественное зерно. У скороспелых сортов уменьшаются число зерен в колосе и масса зерна колоса. Максимальную урожайность в таких условиях стабильно формируют биотипы, по продолжительности вегетационного периода относящиеся к среднеспелым сортам.

Цвет листьев интенсивного сортотипа светло-зеленый или сизо-зеленый, верхние 7–8 листьев расположены под углом 60–70^{o} к стеблю, имеют опушение с восковым налетом во влагалище листа.

Цвет, форма и пространственная ориентация листьев способствуют понижению температуры растений в жаркие дни, повышают водный баланс, фотосинтез и уровень засухоустойчивости у интенсивного сорта Арсенал и модельного сортотипа.

По климатическим условиям осенне-зимне-весенний период регионов возделывания часто характеризуется резким перепадом температур (от отрицательных – ночью (-10–15 ^{o}C), до положительных – днем (+15 ^{o}C, +18 ^{o}C)), ледяными корками и возвратом весенних заморозков (холодов), поэтому сорта озимой пшеницы с замедленным темпом роста и развития в начальные фазы онтогенеза (всходы – кущение) лучше зимуют, характеризуются более высокой зимостойкостью. По зимостойкости Арсенал и модельный сортотип оценивается самым высоким баллом.

Промораживание растений озимой пшеницы в камерах низких температур при понижении отрицательных температур в узле кущения растений до -21–23 ^{o}C показало, что процент живых растений у сорта интенсивного типа Арсенал составляет 75–80%, у новой модели уровень данного показателя выше (85–90%). Сортотипы, обладающие таким филогенетическим потоком устойчивости к низким температурам, такой морозостойкостью (70–90%), могут гарантированно зимовать в условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов.

Арсенал характеризуется высокой устойчивостью к полеганию, его стебель отличается толстостенными соломиной и нижним междоузлием, хорошо развитыми узловыми корнями.

По устойчивости к полеганию, осыпанию и прорастанию зерна на корню Арсенал и модельный сортотип отмечаются самыми высокими оценками – пять баллов.

Болезни и вредители значительно снижают урожайность, качество зерна и другие ценные признаки, поэтому одной из важнейших задач селекции является создание устойчивых к болезням генотипов. В природе существует два типа устойчивости: конститутивный и индивидуальный. Конститутивный, или врожденный, иммунитет к болезням передается по наследству и очень важен при создании новых иммунных генотипов. Данный тип устойчивости мы широко используем в нашей работе. В таблице отображены основные болезни и вредители, поражающие озимую пшеницу в регионах возделывания. Сорт Арсенал, обладая высокой полевой устойчивостью к комплексу патогенов, в годы его создания и изучения на всех этапах селекционного процесса максимально в полевых условиях поражался (от 0%, следы, до 5%). Сорта, неустойчивые к болезням, в эти же годы подвергались болезням до 40–60% и более. На производственных посевных сорта Арсенал не нужно проводить химическую защиту от комплекса болезней, тратить на обработку посевов фунгицидами тысячи и миллионы рублей. Соответственно сохраняется полезная микрофлора, не нарушается равновесие в естественных биоценозах.

Существует отрицательная корреляционная зависимость между урожайностью зерна и его качеством, что считается серьезной проблемой селекции.

Многие современные сорта пшеницы, передающиеся на государственное сортоиспытание, не соответствуют требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам Российской Федерации.

Генотип сорта, выраженный в размере, форме и выравненности зерна, характеризующие стекловидность, твердозерность и другие показатели качества зерна и хлеба, в значительной степени зависит от почвенно-климатических, агротехнических условий, воздействия патогенов и других стресс-фактров. Тем не менее, как видно из таблицы 1, сорт интенсивного типа Арсенал обладает высокой потенциальной урожайностью и качеством зерна, а также другими ценными хозяйственно-биологическими признаками. При высокой урожайности зерна (8,5–9,0 т/га) он характеризуется следующим уровнем показателей качества зерна и хлеба: содержанием белка в зерне – 14,0–14,2 %, клейковины в зерне – 27,0–28,2%, качеством – 1-я группы. Из его муки изготавливается хлеб большого объема, с румяной, ароматной корочкой коричневого цвета, с мелкой пористостью мякиша прекрасного вкуса и запаха.

Следует отметить, что новые сорта интенсивного типа Армада, Партнер, Морец и Батя, которые в последние три года (2020–2022) внесены в Государственный реестр, также относятся к сильным пшеницам.

Заключение. Селекция ведется на основе современных методов классической, гаплоидной и маркерной селекций. На протяжении всех этапов селекционного процесса, начиная с третьего поколения гибридов (F3), проводятся индивидуальный, непрерывный, целенаправленный отборы по разработанной модели интенсивного сортотипа.

Разработан уровень признаков модельного сортотипа интенсивного типа для возделывания в условиях Северо-Кавказского, Нижне-Волжского и Центрально-Черноземного регионов. При создании модели учитывались лимитирующие факторы, снижающие проявление генотипа в рекомендуемых регионах возделывания.

Благодаря использованию современных методов селекции, сформированной модели и искусству селекционеров сорта интенсивного типа нашего центра ежегодно вносятся в Государственный реестр селекционных достижений по трем регионам: с 2019 года внесен сорт Арсенал, с 2020 года – сорт Армада, с 2021 года – сорт Партнер, с 2022 года – сорта Морец и Батя. Следует отметить, что новые сорта Армада, Партнер, Морец и Батя по большинству признаков и свойств превышают сорт Арсенал и их уровень близок или равен разработанному модельному сортотипу интенсивного типа.

Список источников

1. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции растений. М.: Колос, 1972. 399 с.
2. В.А. Кумаков. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. М.: Агропромиздат, 1985. 268 с.
3. Тихонов В.Е. Модель оценки значения индекса К. хоз и темпов прироста вегетативной массы яровой пшеницы в условиях засухи // Селекция и семеноводство. 1985. № 3. С. 22-23.
4. Хангильдин В.В. Системный анализ теории селекции и прикладные аспекты генетики, цитологии и биотехнологии сельскохозяйственных растений. Одесса: ВСГИ, 1988. С. 78–90.
5. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России: моногр. Ростов Н/Д: Книга, 2002. 318 с.
6. Омарова Э.И., Богданова Е.Д., Полимбетова Ф.А. Регуляция потери воды при создании структуры листового аппарата у мягкой озимой пшеницы // Физиология растений. 1995. С. 435–437.
7. Sears R.G. Strategies for improving wheat grain yield // Prospects for Global Improvement, Kluwer academic Publishers in the Netherlands. 1998. V.7. №1. P. 39-42.
8. Филобок В.А. Селекция сортов двуручек пшеницы, устойчивых к фузариозу колоса / Филобок В.А., Беспалова Л.А., Гуенкова Е.А. и др. // В книге: Современное состояние и перспективы развития аграрной науки. Материалы IV международной науч.-практ. конференции. Симферополь, 2019. С. 207–209.
9. Кудряшов И.Н. Модификационная изменчивость элементов продуктивности колоса пшеницы мягкой озимой // И.Н Кудряшов., Д.А. Пономарев, А.В. Михалко, Н.И., Лысак, Е.А Команов // Рисоводство. 2019. № 2 (43). С. 22–28.

10. Некрасов Е.И. Водоудерживающая способность сортов озимой мягкой пшеницы при различных условиях выращивания / Е.И. Некрасов, Е.В. Ионова // Таврический вестник аграрной науки. 2020. № 3 (23). С. 122–130.
11. 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.
12. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: вып. 1. М., 2019. 384 с.
13. Юрьев В.А., Кучумов П.М., Линник Г.М. и др. Общая селекция и семеноводство полевых культур / Под ред. В.Я. Юрьева. М.: Госсельхоз-издат, 1950. С. 167–170.

References

1. Briggs F., Knowles P. Scientific basis of plant breeding. M.: Kolos, 1972. 399 p.
2. V.A. Kumakov. Physiological substantiation of wheat varieties models. M.: Agropromizdat, 1985. 268 p.
3. Tikhonov V.E. Model for estimating the value of the collective farm index and the rate of growth of the vegetative mass of spring wheat in drought conditions // Breeding and seed production. 1985. No. 3. pp. 22-23.
4. Khangildin V.V. System analysis of the theory of selection and applied aspects of genetics, cytology and biotechnology of agricultural plants. Odessa: VSGI, 1988. pp. 78-90.
5. Kovtun V.I. Breeding of highly adaptive varieties of winter soft wheat and non-traditional elements of their cultivation technology in arid conditions of Southern Russia: monograph. Rostov-on-Don: Book, 2002. 318 p.
6. Omarova E.I., Bogdanova E.D., Polimbetova F.A. Regulation of water loss when creating the structure of the leaf apparatus in soft winter wheat // Plant Physiology. 1995, pp. 435-437.
7. 7 Sears R.G. Strategies for improving wheat grain yield // Prospects for Global Improvement, Kluwer academic Publishers in the Netherlands. 1998.V.7. No. 1. P. 39-42.
8. Filobok V.A. Breeding varieties of facultative wheat resistant to fusarium head blight / Filobok V.A., Bespalova L.A., Guenkova E.A. et al. // In the book: The current state and prospects for the development of agricultural science. Proceedings of the IV international scientific and practical conferences. Simferopol, 2019. P. 207-209.
9. Kudryashov I.N. Modification variability of elements of productivity of soft winter wheat ear // I.N. Kudryashov., D.A. Ponomarev, A.V. Mikhalko, N.I., Lysak, E.A. Komanov // Rice growing. 2019. No. 2 (43). pp. 22-28.
10. Nekrasov E.I. Water-retaining capacity of soft winter wheat varieties under different growing conditions / E.I. Nekrasov, E.V. Ionova // Tauride Bulletin of Agrarian Science. 2020. No. 3 (23). P. 122-130.
11. Kovtun V.I., Kovtun L.N. A new high yield and quality grain, resistant to lodging and diseases, soft winter wheat variety of the universal type Luda // Bulletin of KrasGAU. 2020. №4. pp. 24-30.
12. Methodology of the State variety testing of agricultural crops: No. 1. M., 2019. 384 p.
13. Yuryev V.A., Kuchumov P.M., Linnik G.M. et al. General selection and seed production of field crops / Edited by V.Ya. Yuriev. M.: Gosselkhozizdat, 1950. P. 167-170.

Информация об авторах

В.И. Ковтун, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Тел.: 8 (919) 735-14-26, E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru

Л.Н. Ковтун, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». 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 FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”. E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru, tel.: 8 (919) 735-14-26

L. N. Kovtun - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Growing of Winter Wheat FSBSI “North Caucasus Federal Agricultural Research Centre”. E-mail: liudmila.kovtun@bk.ru, tel.: 8 (962) 420-84-70

Статья поступила в редакцию 02.03.2022; одобрена после рецензирования 10.03.2022; принята к публикации 20.03.2022.

The article was submitted 02.03.2022; approved after reviewing 10.03.2022; accepted for publication 20.03.2022.