



Научная статья

УДК 633.111.1«324»631.526.32

doi: 10.55186/25876740_2022_65_5_521

НОВЫЙ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПАМЯТИ КРИВОБОЧЕКА

С.В. Косенко

Федеральный научный центр лубяных культур — Обособленное подразделение «Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Лунино, Пензенская область, Россия

Аннотация. В статье представлены основные методы создания и результаты изучения нового короткостебельного сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка. Целью исследований являлось создание короткостебельного, неполегающего, зимостойкого, высокоурожайного сорта озимой мягкой пшеницы. Сорт создан в ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ» методом внутривидовой гибридизации сортов с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции F_2 Скипетр // Белгородская 12 / Волжская 100. Даны морфологическое описание и характеристика нового сорта по важнейшим хозяйственно ценным признакам и свойствам. Новый сорт Памяти Кривобочка по урожайности зерна и элементам, слагающим ее, в годы исследований (2018-2021 гг.) достоверно превысил стандартный сорт Фотинья. Прибавка зерна к стандарту в среднем за эти годы у него составила 0,9 т/га. Высокая урожайность у нового сорта формируется за счет высокой массы 1000 зерен (37,2 г), числа (46 шт.) и массы зерна с колоса (1,59 г). Он обладает высокой зимостойкостью (в среднем 93%), высокой устойчивостью к полеганию (9 баллов), в слабой степени поражается снежной плесенью и бурой ржавчиной (степень поражения 1%). Новый сорт Памяти Кривобочка стабильно формирует выполненное зерно в среднем 766 г/л, содержание белка в зерне составляет 14,6-15,3%, клейковины — 29,2-32,7% с качеством клейковины 60-105 ед. ИДК (I-III группа). Экономическая эффективность возделывания сорта Памяти Кривобочка по сравнению со стандартом Фотинья составила 8550 руб./га. Уровень рентабельности у нового сорта составил 122%, что на 41% выше, чем у стандарта.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, селекция, короткостебельный сорт, урожайность, зимостойкость, устойчивость к полеганию, качество зерна

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (№ FGSS-2022-0008).

Original article

NEW SHORT-STEM VARIETIES OF WINTER SOFT WHEAT IN MEMORY OF KRYVOBOCHEK

S.V. Kosenko

Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division "Penza Research Institute of Agriculture", Lunino, Penza region, Russia

Abstract. The article presents the main methods of creating and the results of the study of a new short-stemmed variety of winter soft wheat Memory of Krivobochek. The aim of the research was to create a short-stalk, non-lodging, winter-hardy, high-yielding variety of winter soft wheat. The variety was created at the Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division "Penza Research Institute of Agriculture" by the method of intraspecific hybridization of varieties, followed by individual selection from the hybrid population F_2 Skipetr // Belgorodskaya 12 / Volzhskaya 100. The morphological description and characteristics of the new variety are given according to the most important economically valuable traits and properties. The new variety of Memory of Krivobochek terms of grain yield and the elements that make it up, in the years of research (2018-2021), significantly exceeded the standard variety Fotinya. The increase in grain to the standard over the years, on average, was 0.9 t/ha. The high yield of the new variety is formed due to the high weight of 1000 grains (37.2 g), the number (46 pieces) and the mass of grain per ear (1.59 g). It has high winter hardiness (on average 93%), high resistance to lodging (9 points), and is slightly affected by snow mold and brown rust (degree of damage 1%). The new of Memory of Krivobochek stably forms the finished grain on average 766 g/l, the protein content in the grain is 14.6-15.3%, gluten — 29.2-32.7% with a gluten quality of 60-105 units IDK (I-III group). The economic efficiency of cultivation of the Memory of Krivobochek compared to the Fotinya standard was 8550 rubles/ha. The profitability level of the new variety was 122%, which is 41% higher than that of the standard.

Keywords: soft winter wheat, selection, short stem variety, productivity, winter hardiness, resistance to lodging, grain quality

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the State assignment of Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2022-0008).

Введение. В современном растениеводстве, особенно при использовании интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, большое значение имеют короткостебельные сорта, устойчивые к полеганию, недобор зерна от которого в отдельные годы достигает 25-80% ожидаемого урожая [1].

Первые низкорослые сорта пшеницы были получены в Восточном Китае и Японии. Всемирную известность японской пшенице уже в

начале прошлого века принес стародавний сорт Akakomugi, использованный в Италии селекционером N. Srampelli при выведении сорта Ardito, сыгравшего важную роль в мировой селекции и ставший родоначальником европейских полукарликовых сортов, а также аргентинских Klein 32 и Klein 33 [2]. В 1935 г. в Японии была создана линия Norin 10, ставшая источником *Rht*-генов во многих странах. В 1961 г. доктор А.О. Vogel в США на основе этого сорта создал первый

коммерческий сорт озимой мягкой пшеницы Gaines с рекордной урожайностью. Это событие было настолько значительным, что его назвали «зеленой революцией» [3, 4]. В 1963 г. на базе мексиканских исследовательских учреждений был создан Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы (CIMMYT), активно способствующий распространению «зеленой революции», который развернул обширную работу по селекции сортов яровой пшеницы интенсивного

типа. Под руководством доктора Н. Борлоуг в этой стране были разработаны селекционные программы на основе использования генетических источников карликовости типа Норин 10 и его производных [5].

В России производство короткостебельных сортов началось с создания в 1959 г. П.П. Лукьяненко сорта Безостая 1, который несёт *Rht*-ген от японского сорта Akakomugi [6-8]. Большинство сортов озимой мягкой пшеницы, создаваемых в настоящее время в южных селекционных центрах (КНИИСХ, Донской НИИСХ и др.), являются короткостебельными [9-12]. В Поволжье до 2008 г. короткостебельных сортов не было [13, 14]. В 2008 г. в Государственном реестре селекционных достижений зарегистрирован короткостебельный сорт озимой мягкой пшеницы Бириюза (Самарский НИИСХ), созданный совместно с Краснодарским НИИСХ, а в 2020 г. сорт озимой мягкой пшеницы Вьюга (Самарский НИИСХ) [15, 16]. В Пензенском НИИСХ селекция по созданию короткостебельных сортов ведется с 2005 г., в 2020 г. на государственное испытание передан первый короткостебельный сорт озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка. Достиженные успехи позволяют надеяться на появление в ближайшие годы большего числа подобных сортов.

Несмотря на имеющееся сегодня разнообразие сортов озимой пшеницы, пределы совершенствования этой культуры в условиях Среднего Поволжья не достигнуты. Актуальными остаются вопросы повышения устойчивости к полеганию, сочетания скороспелости с повышенной урожайностью зерна, а также зимостойкости в условиях меняющегося климата.

Целью исследований являлось создание короткостебельного, неполегающего, зимостойкого, высокоурожайного сорта озимой мягкой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2018-2021 гг. в лесостепной зоне Пензенской области. Климат зоны умеренно-континентальный. Почвы опытного участка — выщелоченный чернозем средне-мощный среднегумусный, мощность пахотного горизонта 35-40 см. Среднее содержание гумуса в пахотном слое 6,38% (по Тюрину и Кононовой), легкогидролизуемых форм азота — 6,41; P_2O_5 — 14,96; K_2O — 16,9 мг/100 г почвы (по Чирикову). Кислотность водной вытяжки составила 5,5 ед. рН.

Условия вегетации в годы исследований различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. Вегетационный период 2018 и 2020 гг. характеризовался благоприятными условиями, за весь период выпало 158 и 162 мм осадков, что выше среднегодовой нормы на 5 и 7 мм соответственно, среднесуточная температура воздуха — 15,1 и 15,7°C (на уровне среднегодовой нормы), гидротермический коэффициент (ГТК) равен 1,07 и 1,12 соответственно. В 2019 и 2021 гг. наблюдали засуху в период «выход в трубку-колошение» — выпало 15,4 и 25,2 мм осадков, что ниже среднегодовой нормы на 67,1 и 72,6 мм соответственно; повышенные среднесуточные температуры воздуха до 19,5 и 18,0°C, что выше среднегодовой нормы на 4,2 и 2,8 °C; ГТК 0,4 и 0,13 соответственно.

Закладку питомника конкурсного сортоиспытания проводили в I декаде сентября по

предшественнику чистый пар на неудобренном фоне сеялкой СН-10Ц. Площадь делянки — 10 м², повторность опыта 6-кратная. Норма высева 5,5 млн всхожих зерен/га. В качестве стандарта использовали районированный сорт озимой мягкой пшеницы Фотинья.

Оценку зимостойкости, фенологические наблюдения, анализ структуры урожая проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17] и Методическим указаниям ВИР [18]. Оценку поражения растений болезнями — по методике ВНИИФ [19]. Физико-химические показатели качества зерна определяли стандартными методами: масса 1000 зерен — по ГОСТ 10842-89, натура зерна — по ГОСТ 10840-64, количество и качество клейковины — по ГОСТ 54478-2011, стекловидность — по ГОСТ 10987-76. Содержание белка в зерне определяли по методу Кьельдала. При статистической обработке полученных данных применяли дисперсионный анализ.

Результаты исследований. Успех селекции во многом зависит от правильного подбора исходного материала и методов работы. Учитывая это, мы в селекционный процесс вовлекли сорта озимой пшеницы с оригинальными хозяйственно ценными признаками и свойствами, сосредоточив внимание на короткостебельности, зимостойкости и урожайности. Целенаправленные отборы растений проводили исключительно из гибридных популяций. Скрещивания выполняли по схеме простой парной гибридизации. Такой подход к селекции дал положительные результаты и способствовал созданию нового сорта и перспективного материала. Так, методом внутривидовой гибридизации сортов с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции F_2 Скипетр // Белгородская 12 / Волжская 100 была создана новая селекционная линия Эритроспермум 11/12-8-14. Скрещивание исходных родительских форм проведено в 2012 г. Элитное растение выделено в 2014 г. Конкурсные сортоиспытания проведены в 2018-2020 гг. По результатам изучения новая селекционная линия Эритроспермум 11/12-8-14 в 2020 г. передана в Государственное сортоиспытание под названием Памяти Кривобочка.

Ботаническая характеристика: разновидность — эритроспермум; колос белый, остистый, неопушенный; ости до 7,5 см расположены под острым углом к оси колоса; колос цилиндрический, длиной 8,4-10,1 см; колосковая чешуя овальной формы, средней величины, с хорошо выраженной нервацией и сильно выраженным килем; зубец колосковой чешуи острый,

умеренно изогнут, длинный; плечо колосковой чешуи среднее, закругленное; зерно по размерам крупное, яйцевидной формы, бороздка неглубокая; масса 1000 зерен 35,6-40,6 г.

Урожайность и элементы структуры, слагающие ее, сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка в сравнении со стандартным сортом Фотинья представлены в таблице 1.

Урожайность зерна сорта Памяти Кривобочка составила в среднем за 3 года исследований 4,04 т/га при средней урожайности сорта-стандарта 3,14 т/га. Все прибавки урожая нового сорта к стандарту были статистически достоверными на уровне значимости 5%.

Длина колоса и количество колосков в колосе значительно влияют на продуктивность колоса и являются важными элементами структуры урожая. По длине колоса новый сорт достоверно превысил стандарт на 0,9 см, а по числу колосков в колосе — на 2,0 колоска на 1 колос.

Озерненность колоса имеет первостепенное значение в повышении урожайности зерна и представляет значительный интерес для селекции при подборе родительских пар при скрещиваниях. По числу зерен в колосе новый сорт достоверно превысил стандарт на 8 шт.

Масса зерна с главного колоса у нового сорта составила за годы изучения 1,59 г, тогда как у стандарта она была равна 1,27 г.

Масса 1000 зерен является интегральным показателем: отражает количество вещества, содержащегося в зерне, его крупность, в значительной мере влияет на всхожесть и жизнеспособность, которая учитывается для определения нормы высева и играет важнейшую роль в повышении урожайности зерна пшеницы.

Таким образом, из данных таблицы 1 видно, что в среднем за 4 года исследований (2018-2021 гг.) все элементы структуры урожайности у нового сорта достоверно и значительно превысили стандарт Фотинья.

Хозяйственно-биологическая характеристика сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка представлена в таблице 2.

Максимальную урожайность сорт Памяти Кривобочка сформировал в условиях 2018 г. (5,16 т/га), что на 0,62 т/га выше стандарта Фотинья. Сорт среднеспелый (298-302 дней), хорошо адаптирован к условиям лесостепи Среднего Поволжья, что, в первую очередь, обуславливается высокой морозостойкостью (в среднем 93%). В слабой степени поражается снежной плесенью и бурой ржавчиной (степень поражения 1%). Сорт Памяти Кривобочка имеет прочный, полувыполненный стебель высотой 78 см,

Таблица 1. Урожайность зерна и элементы ее структуры у сорта озимой пшеницы Памяти Кривобочка (в среднем за 2018-2021 гг.)

Table 1. Grain yield and elements of its structure in the winter wheat variety Memory of Krivobochek (average for 2018-2021)

Показатели	Сорт		НСР ₀₅
	Памяти Кривобочка	Фотинья, St	
Урожайность, т/га	4,04	3,14	0,14
Длина колоса, см	9,1	8,2	0,4
Число колосков в колосе, шт.	19	17	1,4
Число зерен с главного колоса, шт.	46	38	4,0
Масса зерна с главного колоса, г	1,59	1,27	0,21
Масса 1000 зерен, г	37,2	33,7	1,8



Таблица 2. Характеристика нового сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка (2018-2021 гг.)
Table 2. Characteristics of a new variety of winter soft wheat in Memory of Krivobochek (2018-2021)

Наименование признаков и свойств		Сорт			
		Памяти Кривобочка		Фотинья, St	
		мин-макс	среднее	мин-макс	среднее
Урожайность, т/га	2018 г. НСР ₀₅ = 0,13		5,16		4,54
	2019 г. НСР ₀₅ = 0,12		2,84*		2,66*
	2020 г. НСР ₀₅ = 0,23		4,92		3,48
	2021 г. НСР ₀₅ = 0,10		3,25*		1,86*
	средняя		4,04		3,14
	± St		0,90		
Зимостойкость, балл		95-98	93	93-99	93
Устойчивость к полеганию, балл		9	9	7-9	7,7
Высота растения, см		55-93	78	87-134	110
Период отрастание-колошение, сутки		57-90	64	56-88	63
Поражение мучнистой росой, %		5	5	5	5
Поражение бурой ржавчиной, %		1	1	1-10	4
Масса 1000 зерен, г		35,6-40,6	37,4	35,2-38,6	36,1
Стекловидность, %		92-96	93	92-97	95
Натура, г/л		724*-785	766	756*-810	779
Содержание белка, %		14,6-15,3	15,1	14,2-17,8	15,7
Содержание клейковины в зерне, %		29,2-32,7	30,5	30,0-37,2	32,1
Качество клейковины в зерне, ед. ИДК		60-105	80	70-90	79

Примечание: * — в условиях засушливого года.

Таблица 3. Экономическая эффективность внедрения сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка (в среднем за 2018-2021 гг.)
Table 3. Economic efficiency of the introduction of winter soft wheat variety Memory of Krivobochek (average for 2018-2021)

Показатели	Сорт	
	Памяти Кривобочка	Фотинья, St
Урожайность, т/га	4,04	3,14
Прибавка урожайности, т/га	0,90	–
Средняя цена зерна, руб./т	10500	10500
Стоимость продукции, руб./га	42420	32970
Производственные затраты, руб./га	19100	18200
Себестоимость зерна, руб./т	4727	5796
Уровень снижения себестоимости, %	18,4	–
Условно чистый доход, руб./га	23320	14770
Уровень рентабельности, %	122	81

что на 32 см ниже, чем у стандарта Фотинья. В зависимости от метеорологических условий вегетационного периода высота стебля у сорта Памяти Кривобочка варьирует от 55 до 93 см. Устойчивость к полеганию высокая.

Сорт озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка стабильно формирует выполненное зерно — в среднем 766 г/л, содержание белка в зерне составляет 14,6-15,3%, клейковины — 29,2-32,7% с качеством клейковины 60-105 ед. ИДК (I-III группа).

Исходя из рыночной стоимости продукции, производственных затрат, урожайности, определена экономическая эффективность нового сорта, данные по которой приведены в таблице 3.

Экономическая эффективность возделывания сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка по сравнению со стандартом Фотинья составила 8550 руб./га. Уровень рентабельности у нового сорта составил 122%, что на 41% выше, чем у стандарта.

Выводы. Проведенные исследования позволили создать новый короткостебельный сорт озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка, сочетающий высокую урожайность (в среднем 4,04 т/га) с высокой зимостойкостью (в среднем 93%) и устойчивостью к полеганию (9 баллов), обладающий качеством зерна на уровне ценной пшеницы. Внедрение в производство нового сорта экономически оправдано, экономическая эффективность возделывания сорта озимой мягкой пшеницы Памяти Кривобочка по сравнению со стандартом Фотинья составила 8550 руб./га.

Список источников

1. Гринченко А.Л. Применение ретардантов в растениеводстве. М.: ВНИИТИ, 1983. 200 с.
2. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы // Теоретические основы селекции растений. Т. 2. Частная селекция зерновых и кормовых культур. М.-Л., 1935. С. 3-244.

3. Dalrymple, D.G. (1980). *Development and spread of semi-dwarf varieties of wheat and rice in the United States*. Washington, 150 p.

4. Gale, M.D. (1985). Dwarfing genes in wheat. *Progress in plant breeding*. London, pp. 1-35.

5. Borlaug, N.E. (1954). Mexican wheat production and its role in the epidemiology of stem rust in north America. *Phitopathology*, vol. 44, no. 8, pp. 398-404.

6. Лукьяненко П.П. Состояние и перспективы работ по селекции низкостебельных сортов озимой пшеницы для условий орошения // Селекция короткостебельных пшениц. М.: Колос, 1975. С. 6-18.

7. Василенко И.И. Селекция короткостебельных сортов озимой и яровой пшеницы интенсивного типа // Селекция короткостебельных пшениц. М.: Колос, 1975. С. 28-39.

8. Ремесло В.Н. О селекции короткостебельных сортов для условий лесостепи Украины // Селекция короткостебельных пшениц. М.: Колос, 1975. С. 19-28.

9. Беспалова Л.А. Реализация модели полукарликового сорта академика П.П. Лукьяненко и ее дальнейшее развитие // Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар: Сов. Кубань, 2001. С. 60-72.

10. Дивашук М.Г., Васильев А.В., Беспалова Л.А., Карлов Г.И. Идентичность генов короткостебельности Rht-11 и Rht-B1e // Генетика. 2012. № 48 (7). С. 897-900.

11. Ковтун В.И. Селекция высоко-адаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России. Ростов-на-Дону, 2002. 320 с.

12. Ионова Е.В. Устойчивость к полеганию растений озимой твердой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2009. № 8 (62). С. 56-57.

13. Иванников В.Ф., Миронова Н.П. Создание короткостебельных озимых пшениц в Куйбышевской области // Научные труды ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1975. С. 176-179.

14. Захаров В.Г., Сюков В.В., Яковлева О.Д. Сопряженность анатомоморфологических признаков с устойчивостью к полеганию яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. 18 (3). С. 506-510.

15. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М., 2008. 240 с.

16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 680 с. Режим доступа: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03>

17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / под ред. М.А. Федина. М.: Колос, 1989. 194 с.

18. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: методические указания ВИР / под ред. А.Ф. Мережко. СПб.: ВИР, 1999. 82 с.

19. Захаренко В.А., Медведев А.М., Ерохина С.А., Коваленко Е.Д., Добровольская Г.В., Михайлов А.А. Методика по оценке устойчивости сортов полевых культур к болезням на инфекционных и провокационных фонах. М.: Россельхозакадемия, 2000. 70 с.

References

1. Grinchenko, A.L. (1983). *Primeneniye retardantov v rasteniyevodstve* [Application of retardants in crop production]. Moscow, VINITI, 200 p.
2. Vavilov, N.I. (1935). *Nauchnye osnovy selektsii pshenitsy* [Scientific foundations of wheat breeding]. *Teoreticheskiye osnovy selektsii rasteniy*. T. 2. *Chastnaya selektsiya zernovykh i kormovykh kul'tur* [Theoretical foundations of





plant breeding. Vol. 2. Private selection of grain and fodder crops]. Moscow-Leningrad, pp. 3-244.

3. Dalrymple, D.G. (1980). *Development and spread of semi-dwarf varieties of wheat and rice in the United States*. Washington, 150 p.

4. Gale, M.D. (1985). Dwarfing genes in wheat. *Progress in plant breeding*. London, pp. 1-35.

5. Borlaug, N.E. (1954). Mexican wheat production and its role in the epidemiology of stem rust in north America. *Phitopathology*, vol. 44, no. 8, pp. 398-404.

6. Luk'yanenko, P.P. (1975). Sostoyanie i perspektivy rabot po selektsii nizkostebel'nykh sortov ozimoi pshenitsy dlya uslovii orosheniya [Status and prospects of work on the selection of low-stemmed varieties of winter wheat for irrigation]. *Selektsiya korotkostebel'nykh pshenits* [Breeding of short-stemmed wheats]. Moscow, Kolos Publ., pp. 6-18.

7. Vasilenko, I.I. (1975). Selektsiya korotkostebel'nykh sortov ozimoi i yarovoi pshenitsy intensivnogo tipa [Breeding of short stem varieties of winter and spring wheat of intensive type]. *Selektsiya korotkostebel'nykh pshenits* [Breeding of short-stemmed wheats]. Moscow, Kolos Publ., pp. 28-39.

8. Remeslo, V.N. (1975). O selektsii korotkostebel'nykh sortov dlya uslovii lesostepi Ukrainy [On the selection of short-stemmed varieties for the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Selektsiya korotkostebel'nykh pshenits* [Breeding of short-stemmed wheats]. Moscow, Kolos Publ., pp. 19-28.

9. Bespalova, L.A. (2001). Realizatsiya modeli polukarlikovogo sorta akademika P.P. Luk'yanenko i ee dal'neishee razvitiye [Implementation of the semi-dwarf variety model of Academician P.P. Lukyanenko and its further development]. *Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii*

«Zelenaya revolyutsiya P.P. Luk'yanenko» [Proceedings of the scientific and practical conference "Green revolution P.P. Lukyanenko"]. Krasnodar, Sov. Kuban' Publ., pp. 60-72.

10. Divashuk, M.G., Vasil'ev, A.V., Bespalova, L.A., Karlov, G.I. (2012). Identichnost' genov korotkostebel'nosti Rht-11 i Rht-B1e [Identity of the short stem genes Rht-11 and Rht-B1e]. *Genetika* [Genetics], no. 48 (7), pp. 897-900.

11. Kovtun, V.I. (2002). *Selektsiya vysoko-adaptivnykh sortov ozimoi myagkoi pshenitsy i netraditsionnye ehlementy tekhnologii ikh vozdel'yvaniya v zasushlivykh usloviyakh yuga Rossii* [Breeding of highly adaptive varieties of winter soft wheat and non-traditional elements of their cultivation technology in arid conditions of southern Russia]. Rostov-on-Don, 320 p.

12. Ionova, E.V. (2009). Ustoichivost' k poleganiyu rastenii ozimoi tverdoi pshenitsy [Resistance to lodging of hard winter wheat plants]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 8 (62), pp. 56-57.

13. Ivannikov, V.F., Mironova, N.P. (1975). Sozdanie korotkostebel'nykh ozimyykh pshenits v Kuibyshevskoi oblasti [Creation of short-stalk winter wheats in the Kuibyshev region]. *Nauchnye trudy VASKhNIL* [Scientific works of VASKhNIL]. Moscow, Kolos Publ., pp. 176-179.

14. Zakharov, V.G., Syukov, V.V., Yakovleva, O.D. (2014). Sopryazhennost' anatomomorfologicheskikh priznakov s ustoychivost'yu k poleganiyu yarovoi myagkoi pshenitsy v usloviyakh Srednego Povolzh'ya [Correlation of anatomical and morphological features with resistance to lodging of spring soft wheat in the conditions of the Middle Volga]. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov journal of genetics and breeding], no. 18 (3), pp. 506-510.

15. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. «Sorta rastenii» (ofitsial'noe izdanie) (2008). [State Register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. "Plant varieties" (official publication)]. Moscow, 240 p.

16. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. «Sorta rastenii» (ofitsial'noe izdanie) (2020). [State Register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. "Plant varieties" (official publication)]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 680 p. Available at: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03>

17. Fedina, M.A. (ed.) (1989). *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: zernovye, krupnyane, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury* [Methods of state variety testing of agricultural crops: cereals, cereals, legumes, corn and fodder crops]. Moscow, Kolos Publ., 194 p.

18. Merezhko, A.F. (ed.) (1999). *Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoi kolleksii pshenitsy, ehgilopsa i tritikale: metodicheskie ukazaniya VIR* [Replenishment, preservation in living form and study of the world collection of wheat, aegilops and triticale: VIR guidelines]. Saint-Petersburg, VIR, 82 p.

19. Zakharenko, V.A., Medvedev, A.M., Erokhina, S.A., Kovalenko, E.D., Dobrovol'skaya, G.V., Mikhailov, A.A. (2000). *Metodika po otsenke ustoychivosti sortov polevykh kul'tur k bolezniam na infektsionnykh i provokatsionnykh fonakh* [Methods for assessing the resistance of field crop varieties to diseases on infectious and provocative backgrounds]. Moscow, Russian Agricultural Academy, 70 p.

Информация об авторе:

Косенко Светлана Валентиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3214-153X>, kosenkosv@mail.ru

Information about the author:

Svetlana V. Kosenko, candidate of agricultural sciences, leading researcher,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3214-153X>, kosenkosv@mail.ru

✉ kosenkosv@mail.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках. Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«Московский экономический журнал» (МЭЖ)
зарегистрирован как сетевое ежемесячное издание.

- **МЭЖ** — научно-практический журнал, который включен в перечень ВАК и размещается в научных базах AGRIS, РИНЦ.
- **Миссия журнала** — создание условий для интеграции современных достижений экономической науки и эффективного бизнеса.

Контакты: <https://qe.su>, e-science@list.ru