

DOI 10.33952/2542-0720-2020-4-24-114-121

УДК 633.11:631.52

Марченко Д. М.¹, Иванисов М. М.¹, Некрасов Е. И.¹, Кравченко Н. С.¹, Радченко Л. А.²,
Радченко А. Ф.²

ПОДАРОК КРЫМУ – НОВЫЙ РАННЕСПЕЛЬНЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

¹ФГБНУ «Аграрный научный центр “Донской”»;

²ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

Реферат. Одним из главных направлений решения проблемы роста урожайности и увеличения валовых сборов зерна служит создание и внедрение в производство новых высокоурожайных раннеспелых сортов озимой мягкой пшеницы, адаптированных к определенным условиям выращивания. Наиболее доступным источником повышения урожайности любого хозяйства является сорт. Для реализации высокого потенциала его урожайности крайне важно учитывать конкретные почвенно-климатические условия. Цель исследований – охарактеризовать новый сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму по хозяйствственно-биологическим признакам и свойствам. Исследования проводили в 2015–2019 гг. на опытных полях научного севооборота отдела озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ “Донской”». Объект исследования – новый сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму. В качестве стандарта использовали сорт Дон 107. Почвенный покров опытного участка представлен черноземом обыкновенным, который характеризуется наличием мощного гумусового слоя (до 140 см). Метеорологические условия 2015–2019 гг. сложились разнообразно, что позволило оценить новый сорт по комплексу хозяйствственно ценных признаков. Опыт закладывали по предшественнику кукуруза на зерно, повторность – шестикратная, учетная площадь делянки – 10 м². Сорт Подарок Крыму передан на Государственное сортоспытание АНЦ «Донской» совместно с ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2019 г. Новый сорт обладает высоким потенциалом зерновой продуктивности. Средняя урожайность в конкурсном испытании (2015–2019 гг.) составила по предшественнику кукуруза на зерно – 7,71 т/га, что выше стандартного сорта Дон 107 на 0,39 т/га. По продолжительности вегетационного периода сорт относится к раннеспелой группе спелости, выколачивается и созревает на три дня раньше стандарта. Высокая и стабильная урожайность нового сорта обеспечивается его засухоустойчивостью, жаростойкостью, повышенной морозостойкостью и устойчивостью к основным болезням регионов изучения. Подарок Крыму изучают с осени 2020 г. на предмет возможности возделывания его в Северо-Кавказском, Нижневолжском и Центрально-Черноземном регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница (*Triticum aestivum L.*), сорт, урожайность, качество, морозостойкость, засухоустойчивость.

Введение

Зерновое хозяйство – основа всего сельскохозяйственного производства страны. Среди колосовых культур пшеница по площадям посева и валовому сбору зерна занимает первое место. Озимая пшеница – одна из основных культур, обеспечивающих продовольственную безопасность страны, которая также оказывает влияние и на ее экспортный потенциал. Зерно пшеницы является главным компонентом при изготовлении хлебобулочных изделий, которые ежедневно употребляются в пищу человеком [1].

В современной селекции растений значительное внимание уделяется положительным характеристикам сорта, таким как устойчивость к болезням и

полеганию, жаро- и засухоустойчивость, высокие значения количественных признаков урожайности и качества зерна [2]. Рост продуктивности культуры зависит от многих особенностей внешней среды: климатических условий, правильных агротехнических мероприятий и др. [3]. Одним из главных направлений решения проблемы увеличения урожайности и повышения валовых сборов зерна служит создание и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов озимой мягкой пшеницы, адаптированных к определенным условиям выращивания [4, 5].

В связи с аридизацией климата остро стоит вопрос и о создании раннеспелых сортов озимой пшеницы, способных благодаря скороспелости уходить от высоких температур и формировать урожай до наступления засушливых условий [6, 7]. Одним из таких сортов является сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму.

Цель исследований – дать оценку нового сорта озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму по хозяйственно-биологическим признакам и свойствам.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2015–2019 гг. на опытных полях научного севооборота отдела озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ «Донской»».

Объект исследования – новый сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму, в качестве стандарта использовали сорт Дон 107.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый, мощный, с высокой карбонатностью – от 2,5 до 4,0 % CaCO₃ в пахотном слое мощного горизонта (до 140 см). Содержание гумуса – 3,6–4,0 % (по Тюрину), подвижного фосфора – 20–23 мг/кг, обменного калия – 300–380 мг/кг почвы (по Мачигину) [8].

Метеорологические условия лет исследований различались. В 2014/15 сельскохозяйственном году среднесуточная температура воздуха составила 10,5 °C (среднемноголетний показатель – 9,7 °C). Осадки выпадали неравномерно по сезонам и месяцам, при этом их сумма была немного выше среднемноголетнего значения – 600,3 мм (103,1 %). Условия 2015/16 сельскохозяйственного года характеризовались повышенным температурным режимом и обилием осадков в зимний период (январь, февраль) и весной. Всего за год выпало 659,0 мм осадков (113,2 % к среднемноголетней норме), в том числе – осенью 121,9 мм (92,7 %), зимой – 218,3 мм (149,8 %), весной – 233,4 мм (178,2 %), летом – 85,4 мм (49,0 %). Среднегодовая температура воздуха в текущем году составила 12,1 °C, превысив среднемноголетнюю на 2,4 °C. В 2016/17 сельскохозяйственном году среднесуточная температура воздуха и сумма осадков были на уровне многолетних показателей – 103 и 101 % от среднемноголетнего. За 2017/18 сельскохозяйственный год выпало 453,6 мм осадков (78,0 % от среднемноголетних данных), в том числе осенью – 119,7 мм (91,0 %), зимой – 187,7 мм (129,4 %), весной – 65,0 мм (49,6 %), летом – 80,7 мм (46,3 %). Среднегодовая температура воздуха составила 11,8 °C, превышение среднемноголетнего значения – 2,1 °C. В 2018/19 сельскохозяйственном году среднесуточная температура воздуха составила 11,5 °C. Осадки выпадали неравномерно, а их сумма была ниже среднемноголетних показателей – 521,4 мм (86,9 %), в том числе осенью – 139,4 мм (106 %), зимой – 149,1 мм (102,8 %), весной – 142,6 мм (108,9 %), летом – 90,3 мм (51,8 %) [9]. Наиболее благоприятным для формирования высокой урожайности был 2017 г.

Закладку опытов и фенологические наблюдения проводили согласно методике Государственного испытания [10] и методике полевого опыта [11]. Предшественник – кукуруза на зерно. Повторность опыта – шестикратная, учетная площадь делянки – 10 м². Посев осуществляли сеялкой «Wintersteiger Plotseed» с нормой высева семян 5 млн всхожих семян/га на глубину заделки 5–6 см. Уборку проводили комбайном «Wintersteiger Classic» в фазе полной спелости зерна. Качественные показатели зерна определяли по методике оценки технологических качеств зерна [12].

Оценку сорта на устойчивость к низким температурам определяли путем промораживания растений в посевных ящиках в камерах низких температур (КТВ-20-002, КНТ-1) по методике государственного сортиспытания [10].

Статистическую обработку данных выполняли по Б. А. Доспехову [11].

Результаты и их обсуждение

Сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму передан на Государственное сортиспытание АНЦ «Донской» совместно с ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» в 2019 г.

Сорт получен методом межсортовой гибридизации и индивидуального отбора из гибридной комбинации Suwon 219 × Ксения. Скрещивание проведено в 2008 г., родоначальное растение отобрано в 2011 г. в третьем поколении (F_3). Конкурсное сортиспытание проводили в 2015–2019 гг. Разновидность – ergythróspermum (Koern). Колос белый, остистый, веретеновидный, средней длины и плотности (рисунок 1).



Рисунок 1 – Зерно и колос сорта озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму, 2019 г.

Зерно средней крупности, яйцевидной формы, красное, бороздка неглубокая, масса 1000 зерен – 40,2 г.

Средняя урожайность в конкурсном сортиспытании за 2015–2019 гг. изучения по предшественнику кукуруза на зерно составила 7,71 т/га, прибавка относительно стандарта Дон 107 – 0,39 т/га ($HCP_{05} = 0,25$ т/га). Максимальная урожайность зафиксирована в 2017 г. – 10,69 т/га (рисунок 2).

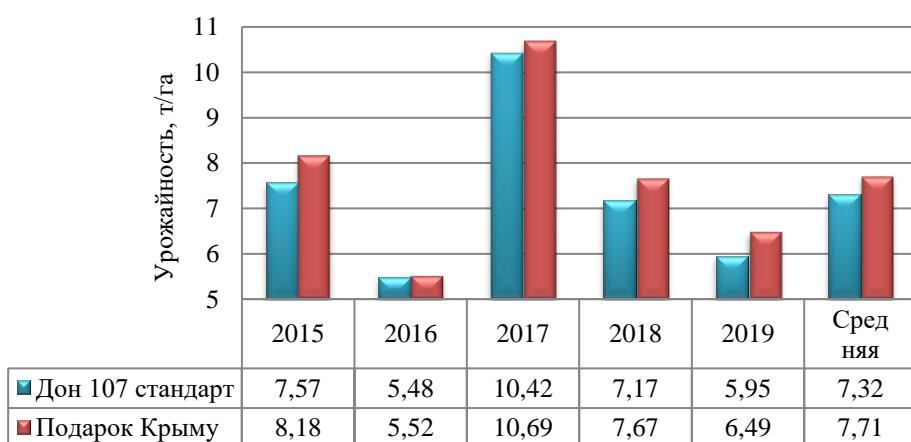


Рисунок 2 – Урожайность сорта озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму по предшественнику – кукуруза на зерно (2015–2019 гг.)

Примечание. HCP_{05} 2015 г. – 0,25 т/га; 2016 г. – 0,21 т/га; 2017 г. – 0,22 т/га; 2018 г. – 0,34 т/га; 2019 г. – 0,30 т/га.

Более высокую урожайность по отношению к стандартному сорту Дон 107 Подарок Крыму формирует благодаря более высокой продуктивной кустистости и густоты стеблестоя, озернённости колоса и массы 1000 зерен (таблица 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая сорта озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму (среднее за 2015–2019 гг.)

Элемент структуры	Единица измерения	Подарок Крыму	Дон 107, стандарт	Отклонение от стандарта
Продуктивный стеблестой	шт./м ²	498	468	30
Продуктивная кустистость	шт./раст.	1,65	1,52	0,13
Количество зерен с колоса	шт.	43	35	8
Масса зерна с колоса	г	1,67	1,69	-0,02
Масса 1000 зерен	г	40,2	34,9	5,3

В условиях неустойчивого земледелия (недостаток осадков, низкие и высокие температуры, засоленность, закисленность почв и др.) продуктивность сельскохозяйственных культур в большой степени определяется их устойчивостью к неблагоприятным факторам конкретного сельскохозяйственного региона [12].

Подарок Крыму обладает высокой засухоустойчивостью, жаростойкостью и зимостойкостью, повышенной морозостойкостью (таблица 2).

Таблица 2 – Хозяйственно-биологическая характеристика сорта озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму (среднее за 2015–2019 гг.)

Показатель	Единица измерения	Подарок Крыму	Дон 107, стандарт	Отклонение от стандарта	HCP ₀₅
Высота растений	см	88	82	6	9
Устойчивость к полеганию	балл	4,9	4,9	0	0,3
Продолжительность вегетационного периода	сут	226	229	-3	2
Морозостойкость	%	63,0	73,4	-10,4	14,1
Зимостойкость	балл	5,0	5,0	0	0,2
Засухоустойчивость	балл	5,0	5,0	0	0,1
Жаростойкость	%	91,0	85,3	5,7	4,7
Поражение болезнями (инфекционный фон)	Бурая ржавчина	%	следы	60–80	-
	Мучнистая роса	балл	1,0–1,5	2,5–3,0	-

Сорт относится к раннеспелой группе спелости, выколачивается и созревает на три дня раньше среднераннего сорта Дон 107. По высоте растений относится к короткостебельным сортам (88 см), устойчив к полеганию.

В полевых условиях и на инфекционном фоне Подарок Крыму устойчив к бурой ржавчине, средневосприимчив к мучнистой росе.

Наряду с высокой продуктивностью, устойчивостью к био- и абиотическим стрессорам новый сорт обладает хорошими показателями качества зерна (таблица 3).

Подарок Крыму стабильно формирует зерно с высокой натурой (834 г/л) и стекловидностью (77 %). По содержанию белка и клейковины в зерне за годы изучения новый сорт формировал зерно второго–третьего класса качества. По данным лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, Подарок Крыму соответствует требованиям, предъявляемым к «ценным» пшеницам.

**Таблица 3 – Показатели качества зерна озимой мягкой пшеницы
Подарок Крыму (среднее за 2015–2019 гг.)**

Показатель	Единица измерения	Подарок Крыму	Дон 107, стандарт	Отклонение от стандарта	HCP ₀₅
Натура зерна	г/л	834	826	8	16
Стекловидность	%	77	74	3	2
Содержание белка	%	13,11	12,42	0,69	0,45
Содержание клейковины	%	27,8	24,6	3,2	1,7
Показатель ИДК	е.п.	75	66	9	4
Сила муки	е.а	241	223	18	16
Объем хлеба из 100 г муки	см ³	495	495	0	59
Общая оценка хлеба	балл	3,9	3,8	0,1	0,4
Валориметрическая оценка	е.в.	66	63	0,3	1,2

С осени 2020 г. новый сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму проходит изучение на сортоучастках Северо-Кавказского, Нижневолжского и Центрально-Черноземного регионов Российской Федерации.

Выводы

Новый сорт озимой мягкой пшеницы Подарок Крыму, переданный ФГБНУ «АНЦ «Донской» на Государственное сортоиспытание совместно с ФГБУН «НИИСХ Крыма», обладает высоким потенциалом зерновой продуктивности. Средняя урожайность в конкурсном испытании (2015–2019 гг.) составила при посеве после кукурузы на зерно 7,71 т/га, что выше стандартного сорта Дон 107 на 0,39 т/га. По продолжительности вегетационного периода относится к раннеспелой группе спелости, выколачивается и созревает на три дня раньше стандарта. Внедрение в производство данного сорта позволит сельхозпроизводителям снять нагрузку в уборочный период, так как уборка будет начинаться с этого сорта благодаря его скороспелости. Высокая урожайность и устойчивость сорта к биотическим и абиотическим факторам среды позволит повысить валовые сборы высококачественного зерна.

Литература

1. Šramková Z., Gregová E., Šturdíká E. Chemical composition and nutritional quality of wheat grain // Acta Chimica Slovaca. 2009. Vol. 2. No. 1. P. 115–138.
2. Лепехов С. Б. Признаки с отрицательными эффектами и их значение для селекции мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. № 20 (3). С. 337–343. DOI: 10.18699/VJ16.114.
3. Mandeep S., Jagjit S., Neelam R. P. Analysis of wheat grain varieties using image processing – a review // International Journal of Science and Research (IJSR). 2014. Vol. 3 Iss. 6. P. 490–495.
4. Ионова Е. В. Устойчивость сортов и линий пшеницы, ячменя и сорго к региональному типу засухи. Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. н. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт риса, 2011. 47 с.
5. Рыбась И. А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 5. С. 617–626. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.617eng.
6. Nezhadahmadi A., Hossain P. Z., Faruq G. Drought tolerance in wheat // Scientific World Journal. 2013. 12 p. DOI:10.1155/2013/610721.
7. Кожушко Н. Н. Водоудерживающая способность как показатель засухоустойчивости растений // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1976. Т. 57. Вып. 2. 59 с.
8. Агафонов Е. В., Полузектов Е. В. Почвы и удобрения Ростовской области. Учебное пособие. Персиановка, 1999. 90 с.
9. Марченко Д. М., Иванисов М. М., Рыбась И. А., Некрасов Е. И., Ионова Е. В., Гричаникова Т. А., Романюкина И. В., Дерова Т. Г. Лидия – универсальный сорт озимой мягкой пшеницы // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 4(20). С. 70–78. DOI 10.33952/ 2542-0720-2019-4-20-70-78.

10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры // Подгот. М. А. Федин и др. М.: Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. 194 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
12. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур // Под общ. ред. Федина М. А. М.: Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1988. С. 41–74.
13. Чуманова Е. В., Ефремова Т. Т., Кручинина Ю. В., Першина Л. А. Получение и изучение линий мягкой пшеницы по озимому сорту Безостая 1 с комбинацией доминантных аллелей локусов VRN // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. № 22(8). С. 951–956. DOI: 10.18699/VJ18.437.

References

1. Šramková Z., Gregová E., Šturdíká E. Chemical composition and nutritional quality of wheat grain // Acta Chimica Slovaca. 2009. Vol. 2. No. 1. P. 115–138.
2. S. B. Lepekhov Traits with negative effects and their benefits for soft wheat (*Triticum aestivum* L.) breeding // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2016. No. 20 (3). P. 337–343. DOI: 10.18699/VJ16.114.
3. Mandeep S., Jagjit S., Neelam R. P. Analysis of wheat grain varieties using image processing – a review // International Journal of Science and Research (IJSR). 2014. Vol. 3. Iss. 6. P. 490–495.
4. Ionova E. V. Resistance of varieties and lines of wheat, barley and sorghum to the regional type of drought. Author's abstract ... Dr. Sc. (Agr.). Krasnodar: All-Russian Research Institute of Rice, 2011. 47 p.
5. Rybas' I. A. Breeding grain crops to increase adaptability (review) // Agricultural Biology (Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya). 2016. Vol. 51. No. 5. P. 617–626. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.617eng.
6. Nezhadahmadi A., Hossain P. Z., Faruq G. Drought tolerance in wheat // Scientific World Journal. 2013. 12 p. DOI:10.1155/2013/610721.
7. Kozhushko N. N. Water-holding capacity as an indicator of plant drought resistance // Proceedings On Applied Botany, Genetics and Breeding. 1976. Vol. 57. Iss. 2. 59 p.
8. Agafonov E. V., Poluektov E. V. Soils and fertilizers of the Rostov region. Tutorial. Persianovka, 1999. 90 p.
9. Marchenko D. M., Ivanisov M. M., Rybas I. A., Nekrasov E. I., Ionova E. V., Grichanikova T. A., Romanyukina I. V., Derova T. G. 'Lidiya' – the universal winter soft wheat variety// Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2019. No. 4 (20). P. 70–78. DOI 10.33952/ 2542-0720-2019-4-20-70-78.
10. Methodology of State variety testing of agricultural crops. Issue 2: grain crops, groats and legumes // Ed. by Fedin M. A. Moscow: State Commission for Variety Testing of Agricultural Crops, 1989. 194 p.
11. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition, appr. and add. Moscow: Alians, 2014. 351 p.
12. Methodology of State variety testing of agricultural crops. Technological estimation of grain crops, groats and legumes // Ed. by Fedin M. A. Moscow: State Commission for Variety Testing of Agricultural Crops, 1988. P. 41–74.
13. Chumanova E. V., Efremova T. T., Kruchinina Y. V., Pershina L. A. Development and investigation of common wheat lines of winter cultivar Bezostaya 1 with combinations of dominant alleles of VRN-1 loci // Vavilov Journal of Genetiks and Breeding. 2018. No. 22(8). P. 951–956. DOI: 10.18699/VJ18.437.

UDC 633.11:631.52

Marchenko D. M., Ivanisov M. M., Nekrasov E. I., Kravchenko N. S., Radchenko L. A., Radchenko A. F.

'PODAROK KRYMU' – NEW EARLY RIPENING VARIETY OF WINTER SOFT WHEAT

Summary. Creation and introduction into production new high-yielding and early ripening varieties of soft winter wheat adapted to certain weather conditions are the principal ways to increase yield and improve general harvest volumes. A properly selected variety is one of the most effective ways of achieving crop yield improvement for any farm. To realize the potential for increasing yields, it is crucial to bear in mind specific soil and climatic conditions. The aim of the research was to characterize a new variety of winter

soft wheat 'Podarok Krymu' by economic and biological qualities, as well as morphological characteristics. Soil of the experimental plot – chernozems ordinary with a thick humus layer (up to 140 cm). The meteorological conditions during the years of research were quite diverse, which made it possible to evaluate the new variety by a set of economically valuable features. The studies were carried out in 2015–2019 on the experimental fields of the scientific crop rotation of the Department of Winter Wheat of State Scientific Establishment "Agricultural research center "Donskoy" (SSE "ARC "Donskoy"). The object of the research – a new variety of winter soft wheat 'Podarok Krymu'. Winter soft wheat variety 'Don 107' was used as a standard. Preceding crop – corn for grain. The accounting area of the variety test plot – 10 m². Field experiments were replicated six times. In 2019, variety 'Podarok Krymu' was submitted for State Variety Testing by SSE «ARC "Donskoy"» together with the Research Institute of Agriculture of Crimea. This variety has a high potential for grain productivity. The average yield in the competitive variety testing was 7.71 t/ha (preceding crop – corn for grain), which is 0.39 t/ha higher than the average yield of standard variety 'Don 107'. According to the length of the growing season, the variety belongs to the early maturing group; its ears emerge and kernels ripe three days earlier than that of the standard. The high and stable yield of the new variety is ensured by its tolerance to drought and heat, increased winter hardiness and resistance of plants to frost, as well as resistance to the main diseases typical in the regions where studies are being conducted. Since the autumn of 2020, 'Podarok Krymu' has been studied to cultivate it in the North Caucasian, Lower Volga and Central Black Earth regions of the Russian Federation.

Keywords: winter soft wheat (*Triticum aestivum L.*), variety, yield, quality, frost resistance, drought tolerance.

Марченко Дмитрий Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства озимой пшеницы, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»; 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок 3; e-mail: wiza101@mail.ru.

Иванисов Михаил Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»; 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок 3; e-mail: ivanisov561991@yandex.ru.

Некрасов Евгений Игоревич, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»; 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок 3; e-mail: 89585748977@yandex.ru.

Кравченко Нина Станиславовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»; 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Радченко Людмила Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: l-radchenko@ukr.net.

Радченко Александр Федорович, старший научный сотрудник лаборатории семеноводства и сортопроявления новых генотипов отдела интродукции и технологий в полеводстве и животноводстве, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: o-radchenko@ukr.net.

Marchenko Dmitry Mikhaylovich, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the Laboratory of breeding and seed production of half-intensive winter soft wheat, SSE "Agricultural research center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: wiza101@mail.ru.

Ivanisov Mikhail Mikhaylovich, Cand. Sc. (Agr.), researcher of the Laboratory of breeding and seed production of half-intensive winter soft wheat, SSE “Agricultural research center «Donskoy»”; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: ivanisov561991@yandex.ru.

Nekrasov Evgeniy Igorevich, junior researcher of the Laboratory of breeding and seed production of half-intensive winter soft wheat, SSE “Agricultural research center «Donskoy»”; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: 89585748977@yandex.ru.

Kravchenko Nina Stanislavovna, Cand. Sc. (Biol.), senior researcher at the Laboratory of biochemical assessment of breeding material and grain quality, SSE “Agricultural research center «Donskoy»”; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Radchenko Lyudmila Anatolyevna, Cand. Sc. (Agr.), deputy director for scientific work, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, the Republic of Crimea, 295493, Russia; e-mail: l-radchenko@ukr.net.

Radchenko Aleksandr Fedorovich, senior researcher of the Laboratory of seed growing and strain investigation of new genotypes of the Department of introductions and technologies in agriculture and livestock farming, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493, Russia; e-mail: o-radchenko@ukr.net.

*Дата поступления в редакцию – 10.10.2020.
Дата принятия к печати – 14.11.2020.*