УДК 633.11:631.52 **DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-11-16**

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖСТАНЦИОННОМ ИСПЫТАНИИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

М.М. Иванисов, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа, ivanisov561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910;
Д.М. Марченко, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;
Е.И. Некрасов, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа, 89585748977@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-9505-7899
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Целью данного исследования являлось выделение источников хозяйственно-ценных признаков и свойств озимой мягкой пшеницы для целенаправленного включения в селекционные программы. Исследования проводили в питомнике межстанционного испытания в 2019–2021 гг. по предшественнику кукуруза на зерно. Объектом изучения были 66 сортов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Погодно-климатические условия в годы исследования сложились довольно разнообразно, что позволило выделить наиболее ценные сорта для дальнейшего их включения в селекционные программы. Высокую морозостойкость (75,1–89,5%) показали следующие сорта: Насып – 77,6% (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), Капитан – 75,1%, Вольный Дон – 75,2%, Аксинья – 76,7%, Изюминка – 77,8%, Ермак – 77,9%, Жаворонок – 79,6%, Этюд – 80,1%, Донская степь – 81,3%, Аскет – 89,5% (АНЦ «Донской»). По скороспелости выделено три генотипа: Станичная, Жаворонок и Этюд (АНЦ «Донской»), которые колосились 11–12 мая. Высота изучаемых сортов изменялась от 66 до 96 см, было выделено 5 источников короткостебельности со значением показателя от 66 до 74 см: СО 911 (Франция), Гром, Россыпь, Гомер, Ирда (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко). По крупнозерности был выделен ряд сортов различных научно-исследовательских учреждений: Аксинья (42,0 г), Вольница (43,2 г), Донская степь (43,5 г), Этюд (44,7 г) (АНЦ «Донской»), Барьер (42,4 г) (СКФНАЦ), Донмира (42,6 г) (ФРАНЦ), Илиада (43,0 г) (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко). Лучшими по урожайности в 2019–2021 гг. стали: Донская степь (7,64 т/га), Лилит (7,74 т/га) (АНЦ «Донской»), Гомер (7,73 т/га), Лауреат (8,34 т/га) (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), Армада (7,70 т/га) (СКФНАЦ), Донмира (7,72 т/га) (ФРАНЦ), Чорнява (7,75 т/га) (Украина). Все выделенные источники можно использовать как полезный исходный материал в селекционных программах по озимой мягкой пшенице.

Ключевые слова: *исходный материал, озимая пшеница, сорт, признак, источник.*
Для цитирования: *Иванисов М.М., Марченко Д.М., Некрасов Е.И. Оценка сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по хозяйственно-ценным признакам // Зерновое хозяйство России. 2022. № 1(79). С. 11–16. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-11-16.*

(cc) BY

ESTIMATION OF WINTER BREAD WHEAT VARIETIES IN THE INTER-STATION TESTING ACCORDING TO ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS

M.M. Ivanisov, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, ivanisov561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910;
D.M. Marchenko, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;
E.I. Nekrasov, Candidate of Agricultural Sciences, junior researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter bread wheat of semi-intensive type, 89585748977@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-9505-7899
Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The purpose of the current study was to identify sources of economically valuable traits and properties of winter bread wheat for their purposeful introduction in breeding programs. The study was carried out in the inter-station testing in 2019–2021. The objects of the study were 66 winter bread wheat varieties of various ecological and geographical origin sown after maize for grain. Weather and climatic conditions during the years of the study were quite diverse, which made it possible to identify the most valuable varieties for their further introduction in breeding programs. There have been identified the following varieties which showed high frost resistance (75.1-89.5%), namely 'Nasyp' with 77.6% (RCG named after P.P. Lukyanenko), 'Kapitan' with 75.1%, 'Volny Don' with 75.2%, 'Aksinya' with 76.7%, 'Izyuminka' with 77.8%, 'Ermak' with 77.9%, 'Zhavoronok' with 79.6%, 'Etyud' with 80.1%, 'Donskaya Step' with 81.3%, 'Asket' with 89.5% (ARC "Donskoy"). According to early maturation, there have been identified three genotypes 'Stanichnaya', 'Zhavoronok' and 'Etyud' (ARC "Donskoy"), which formed heads on May 11–12. The height of the studied

varieties varied from 66 to 96 cm, there have been identified such 5 sources of short stems with the indicator from 66 to 74 cm as 'SO 911' (France), 'Grom', 'Rossyp', 'Gomer', 'Irda' (RCG named after P.P. Lukyanenko). There has been determined a number of large-grain varieties from various research institutions, such as 'Aksiniya' (42.0 g), 'Volnitsa' (43.2 g), 'Donskaya Step' (43.5 g), 'Etyud' (44.7 g) (ARC "Donskoy"), 'Barier' (42.4 g) (NCFRAC), 'Donmira' (42.6 g) (FARC), 'Iliada' (43.0 g) (RCG named after P.P. Lukyanenko). According to productivity, the best varieties in 2019–2021 were 'Donskaya step' (7.64 t/ha), 'Lilit' (7.74 t/ha) (ARC "Donskoy"), 'Gomer' (7.73 t/ha), 'Laureat' (8.34 t/ha) (RCG named after P.P. Lukyanenko), 'Armada' (7.70 t/ha) (NCFRAC), 'Donmira' (7.72 t/ha) (FARC), 'Chornyava' (7.75 t/ha) (Ukraine). All identified sources can be used as useful initial material in the programs of winter bread wheat breeding.

Keywords: *initial material, winter wheat, variety, trait, source.*

Введение. Проблема выведения новых высокоурожайных сортов озимой мягкой пшеницы, наиболее адаптированных к определенным почвенно-климатическим условиям, не потеряла своей актуальности. Основным методом получения нового селекционного материала остается внутривидовая гибридизация родительских форм, отдаленных в эколого-географическом отношении (Грабовец и др., 2021; Дробыш и Таранухо, 2017).

Меняющиеся условия сельскохозяйственного производства предъявляют все новые требования к возделываемым сортам сельскохозяйственных культур. В связи с чем, создание высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы, обладающих набором хозяйственно-ценных признаков и свойств, – главная задача селекционеров на современном этапе. Успешное решение её может быть достигнуто на основе широкого вовлечения в гибридизацию их лучших источников (Громова и др., 2020; Самофалова и др., 2018).

Цель исследований – выделить источники хозяйственно-ценных признаков и свойств озимой мягкой пшеницы для целенаправленного включения в селекционные программы.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в отделе селекции и семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2019–2021 гг. В межстанционном испытании изучали 66 сортов озимой мягкой пшеницы.

Предшественник – кукуруза на зерно, норма высева – 500 всхожих зерен на 1 м^2, площадь делянки – 10 м^2, посев проводили в трехкратной повторности. Стандарт – Дон 107. Закладку опыта, учеты и наблюдения проводили согласно Методике полевого опыта (2014) и Государственного сортоиспытания (1989).

Почва опытного поля представлена черноземом обыкновенным. Климат южной зоны Ростовской области в целом благоприятен для возделывания озимой мягкой пшеницы. Погодно-климатические условия за годы исследований сложились довольно разнообразно, что позволило выделить наиболее ценные сорта для дальнейшего их включения в селекционные программы. Условия 2018–2019 сельскохозяйственного года по количеству выпавших осадков (521,4 мм), их распределению в течение вегетационного периода, температуре воздуха оказались более типичным для Зерноградского района, чем другие. 2019–2020 г., несмотря на оптимальные условия при посеве, оказался неблагоприятным для формирования высокого урожая, из-за возврата заморозков и резких колебаний температуры в весенний период. 2020–2021 г. характеризовался повышенным температурным режимом (+2,0 °С к норме) и неравномерным по сезонам распределением осадков в течение вегетационного периода озимой пшеницы. В целом погодные условия позволили получить достаточно высокую урожайность по предшественнику кукуруза на зерно.

Результаты и их обсуждение. В питомнике межстанционного испытания в 2019–2021 гг. по предшественнику кукуруза на зерно было изучено 66 сортов озимой мягкой пшеницы отечественной и зарубежной селекции. Из них 36% изучаемых генотипов были созданы в Национальном центре зерна им. П.П. Лукьяненко (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), 32% – в «Аграрном научном центре «Донской» («АНЦ «Донской»), 14% – в Северо-Кавказском Федеральном аграрном центре (СКФНАЦ), 6% в Федеральном Ростовском аграрном научном центре (ФРАНЦ) и 12% образцов относились к иностранной селекции (Украина, Франция, Германия и Чехия).

Создание морозостойких сортов озимой мягкой пшеницы с набором хозяйственно-ценных признаков по-прежнему остается важнейшей задачей селекции этой культуры. В качестве основного способа оценки морозостойкости в «АНЦ «Донской» используется промораживание растений, выращенных в посевных ящиках, в холодильных установках. Успех селекции данной культуры на устойчивость к отрицательным температурам определяется наличием эффективных источников данного свойства (Каменева и др., 2019).

В наших исследованиях значения сохранности растений после проморозки при температуре минус 19 °С варьировала от 19,7% у сорта СО 911 (Франция) до 89,5% у сорта Аскет («АНЦ «Донской») (рис. 1).

Среднее значение по опыту составило 58,9% живых растений, у высокоморозостойкого стандартного сорта Дон 107 – 82,2%. На уровне стандарта по данному показателю оказалось 40% изучаемых генотипов озимой мягкой пшеницы. Лучшими по морозостойкости в наших исследованиях оказались следующие сорта: Насып – 77,6% (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), Капитан – 75,1%, Вольный Дон – 75,2%, Аксинья – 76,7%, Изюминка – 77,8%, Ермак – 77,9%, Жаворонок – 79,6%, Этюд – 80,1%, Донская степь – 81,3%, Аскет – 89,5% («АНЦ «Донской»). Все вышеназванные сорта могут служить надежными источниками для создания морозостойких генотипов в зонах возделывания культуры.

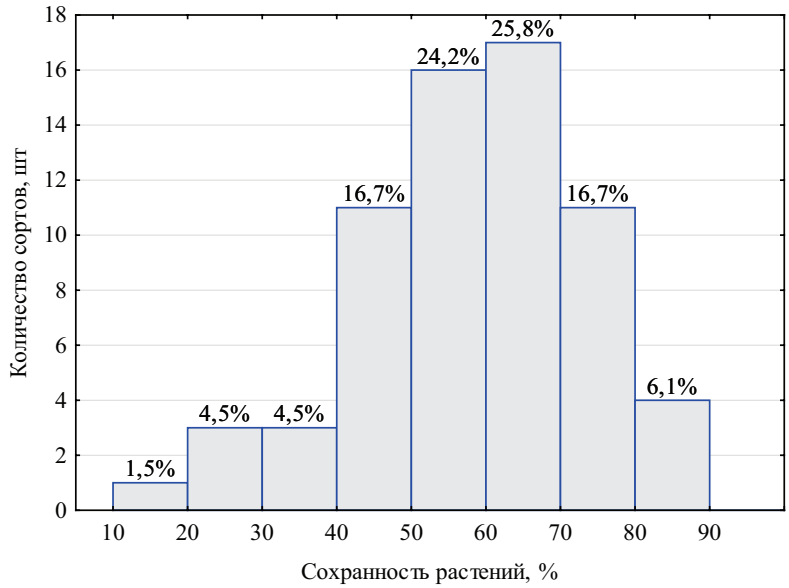

Рис. 1. Распределение сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по сохранности растений (2019–2021 гг.)
Fig. 1. Distribution of the winter bread wheat varieties in the inter-station testing according to plant safety (2019–2021)

Анализ данных сохранности растений сортов озимой мягкой пшеницы различных учреждений-оригинаторов показал, что наиболее морозостойкими оказались генотипы, созданные в «АНЦ «Донской» – 71,3%; низкоморозостойкими – образцы иностранной селекции (37,7%).

Сроки выколашивания в значительной мере определяют приспособленность сорта к агроэкологическим условиям среды. В засушливые годы раннеспелые генотипы «уходят» от негативных последствий жары и засухи, что дает им преимущество перед позднеспелыми образцами.

В среднем за 2019-2021 гг. изучаемые сорта колосились с 11 мая – Станичная и Жаворонок («АНЦ «Донской») по 24 мая – Butterfly и Viki (Чехия) (рис. 2).

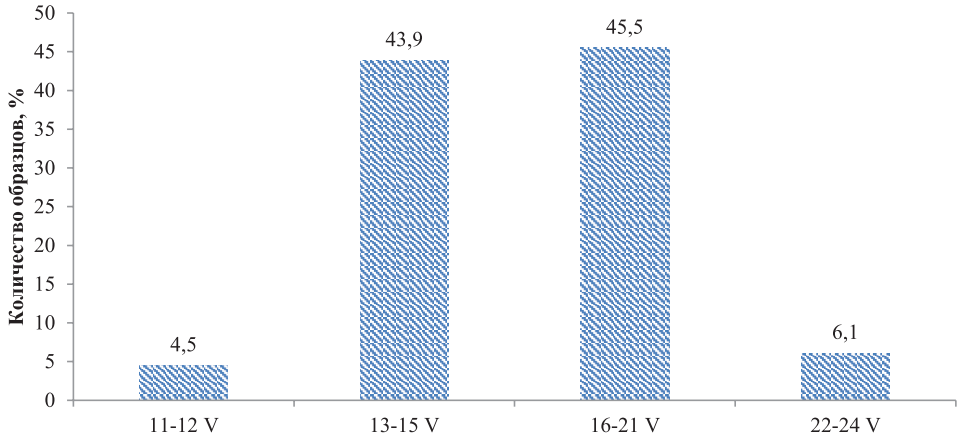

Рис. 2. Распределение сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по дате колошения (2019–2021 гг.)
Fig. 2. Distribution of the winter bread wheat varieties in the inter-station testing according to the date of heading stage (2019–2021)

Основная часть изучаемых сортов относилась к среднеранней (13–15 мая) и среднеспелой (16–21 мая) группам созревания 43,9 и 45,5% соответственно. Было выделено три источника раннеспелости: Станичная, Жаворонок и Этюд («АНЦ «Донской»), у которых колошение отмечалось 11–12 мая.

При селекции интенсивных сортов, обладающих комплексом ценных признаков, для условий нашей страны немаловажным признаком является высота растений. Изучаемые образцы относились к полукарликовой и низкорослым группам с размахом варьирования данного признака от 66 до 96 см (рис. 3).

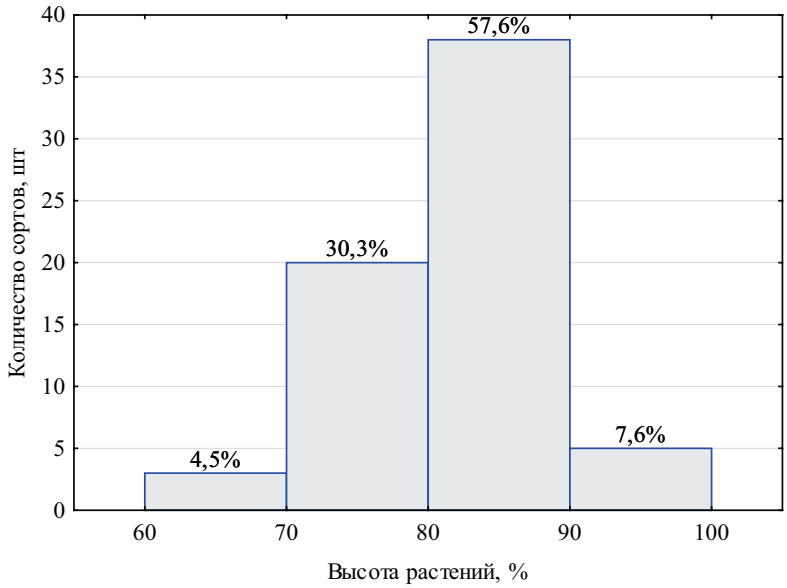

Рис. 3. Распределение сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по высоте растений (2019–2021 гг.)
Fig. 3. Distribution of the winter bread wheat varieties in the inter-station testing according to plant height (2019–2021)

Высота растений основной массы (57,6%) изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы составила 80–90 см. В результате исследований было выделено 5 источников короткостебельности с высотой растений от 66 до 74 см: СО 911 (Франция), Гром, Россыпь, Гомер, Ирда (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко).

В результате проведенного корреляционного анализа была выявлена средняя отрицательная связь (r = -0,30±0,12) урожайности и высоты растений. Максимальная урожайность 7,36 т/га получена у короткостебельных сортов с высотой 66,0–69,9 см.

Условия внешней среды оказывают существенное влияние на формирование элементов структуры урожайности. Однако, признак «масса 1000 зерен» обладает низкой изменчивостью, поэтому это дает возможность селекционерам использовать его в качестве критерия при отборе адаптивных форм и источника крупнозерности при гибридизации.

В среднем за три года (2019–2021 гг.) значения массы 1000 зерен изменялись от 30,4 г у сорта Таулан (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко) до 44,7 г у сорта Этюд («АНЦ «Донской») (рис. 4).

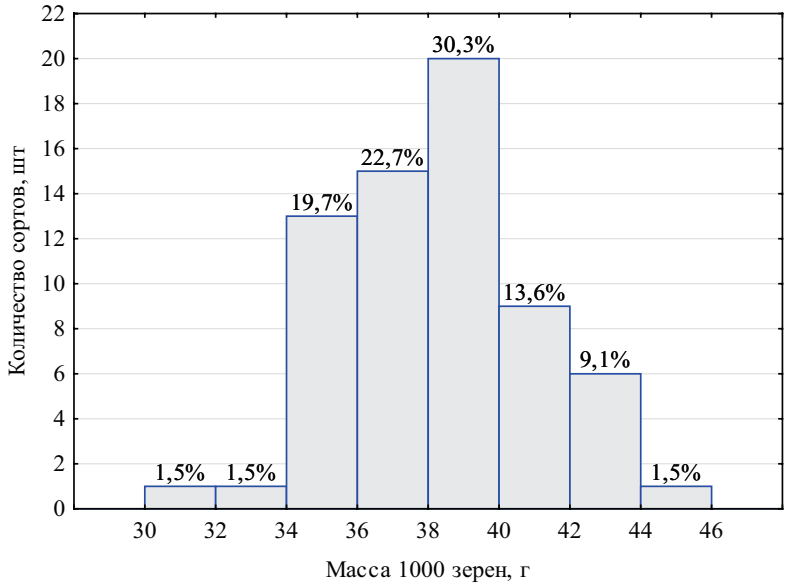

Рис. 4. Распределение сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по массе 1000 зерен (2019–2021 гг.)
Fig. 4. Distribution of the winter bread wheat varieties in the inter-station testing according to 1000-grain weight (2019–2021)

Значение признака стандартного сорта Дон 107 составило 38,6 г при среднем значении по опыту 38,3 г. Массу 1000 зерен более 40 г сформировали 24,2% изучаемых образцов. По данному признаку был выделен ряд сортов различных научно-исследовательских учреждений: Аксинья (42,0 г), Вольница (43,2 г), Донская степь (43,5 г), Этюд (44,7 г) («АНЦ «Донской»), Барьер (42,4 г) (СКФНАЦ), Донмира (42,6 г) (ФРАНЦ), Илиада (43,0 г) (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко).

Создание высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы, хорошо приспособленных к определенным почвенно-климатическим условиям – главная задача селекционеров на современном этапе. Успешное ее решение может быть достигнуто на основе широкого вовлечения в гибридизацию лучших образцов различного эколого-географического происхождения (Рыбась, 2016; Manukyan and Miroshnikova, 2020).

Урожайность изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании изменялась в широких пределах – от 6,01 до 8,34 т/га, стандарт сформировал 6,78 т/га (рис. 5).

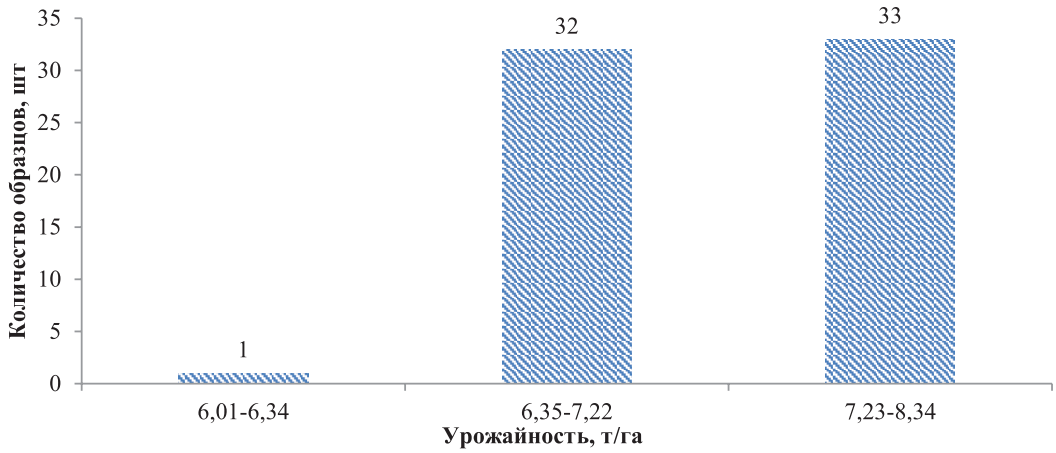

Рис. 5. Распределение сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по урожайности (2019–2021 гг.)
Fig. 5. Distribution of the winter bread wheat varieties in the inter-station testing according to productivity (2019–2021)

На уровне стандартного сорта по урожайности были 32 изучаемых образца. Достоверно превысили Дон 107 33 сорта со значениями признака от 7,23 до 8,34 т/га. Лучшими по урожайности в 2019–2021 гг. стали 7 сортов: Донская степь (7,64 т/га), Лилит (7,74 т/га) («АНЦ «Донской»), Гомер (7,73 т/га), Лауреат (8,34 т/га) (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), Армада (7,70 т/га) (СКФНАЦ), Донмира (7,72 т/га) (ФРАНЦ), Чорнява (7,75 т/га) (Украина). Их характеристика представлена в таблице.

Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы, выделившихся по урожайности (2019–2021 гг.)
Characteristics of the winter bread wheat varieties with best productivity (2019–2021)

Сорт	Оригинатор/Страна	Урожайность, т/га	+ к Дон 107, т/га	Масса 1000 зерен, г	Дата колошения, май	Высота растений, см	Морозостойкость, %
Дон 107, стандарт	«АНЦ «Донской»	6,78	–	38,6	14	84	82,2
Донская степь		7,64	0,86	43,5	14	88	81,3
Лилит		7,74	0,96	39,1	14	83	57,8
Гомер	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	7,73	0,95	38,9	20	74	58,5
Лауреат		8,34	1,56	37,9	16	87	67,9
Донмира	ФРАНЦ	7,72	0,94	42,6	17	90	67,9
Армада	СКФНАЦ	7,70	0,92	40,5	14	82	71,0
Чорнява	Украина	7,75	0,97	41,1	14	83	69,1
$НСР_{05}$			± 0,44	–	–	–	–

Сорта, представленные в таблице, урожайнее стандарта на 0,86–1,56 т/га, при этом уступают ему по морозостойкости, за исключением сорта зерноградской селекции Донская степь. Высокоурожайные генотипы относятся к среднеранней и среднеспелой группам созревания, они колосились с 14 по 20 мая.

Выводы. Подбор исходного материала в настоящее время имеет особое значение в селекционной работе. По результатам трехлетнего изучения (2019–2021 гг.) сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном сортоиспытании выделены образцы, обладающие высокой морозостойкостью (75,1–89,5%): Капитан,

Вольный Дон, Аксинья, Изюминка, Ермак, Жаворонок, Этюд, Донская степь, Аскет (АНЦ «Донской», Насып (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко); раннеспелостью: Станичная, Жаворонок, Этюд («АНЦ «Донской»), короткостебельностью (66–74 см): СО 911 (Франция), Гром, Россыпь, Гомер, Ирда (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко); крупнозерностью (42,0–44,7 г): Аксинья, Вольница, Донская степь, Этюд («АНЦ «Донской»), Барьер (СКФНАЦ), Донмира (ФРАНЦ), Илиада, (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко); высокой продуктивностью (7,64–8,34 т/га): Донская степь, Лилит («АНЦ «Донской»), Гомер, Лауреат (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), Армада (СКФНАЦ), Донмира (ФРАНЦ), Чорнява (Украина). Все выделенные сорта можно использовать как ценный исходный материал в практической селекции озимой мягкой пшеницы.

Библиографические ссылки

1. Грабовец А.И., Фоменко М.А., Олейникова Т.А., Железняк Е.А. Новые сорта озимой мягкой пшеницы – итог реализации разработок по селекции на продуктивность и адаптивность // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 2. С. 19–23. DOI: 10.30850/vrsn/2021/2/19-23.
2. Громова С.Н., Костылев П.И., Скрипка О.В., Подгорный С.В., Некрасова О.А. Результаты изучения образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного испытания по урожайности и качеству зерна // Аграрная наука. 2020. № 10. С. 56–59. DOI: 10.32634/0869-8155-2020-342-10-56-59.
3. Дробыш А.В., Таранухо Г.И. Использование внутривидовой гибридизации в селекции озимой мягкой пшеницы // Вестник Белорусской ГСХА. 2017. № 2. С. 30–33.
4. Каменева А.С., Самофалова Н.Е., Иличкина Н.П., Макарова Т.С., Дубинина О.А., Костыленко О.А., Олдырева И.М. Оценка сортов различного экологического происхождения по основным признакам и свойствам // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2(62). С. 52–57. DOI: 10.31367/2079-2079-8725-2019-62-2-52-57.
5. Рыбась И.А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 5. С. 617–626.
6. Самофалова Н.Е., Авраменко М.А., Самофалов А.П., Иличкина Н.Е. Селекционно-генетические подходы в оценке перспективности гибридных популяций озимой твердой пшеницы на качество // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 41–46.
7. Manukyan I.R., Miroshnikova E.S. Comprehensive assessment of the breeding material of winter wheat for resistance to moisture deficiency and productivity // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. С. 012022.

References

1. Grabovec A.I., Fomenko M.A., Olejnikova T.A., ZHeleznyak E.A. Novye sorta ozimoj myagkoj pshenicy – itog realizacii razrabotok po selekcii na produktivnost' i adaptivnost' [The new winter bread wheat varieties, the result of the implementation of breeding developments for productivity and adaptability] // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2021. № 2. S. 19–23. DOI: 10.30850/vrsn/2021/2/19-23.
2. Gromova S.N., Kostylev P.I., Skripka O.V., Podgornyj S.V., Nekrasova O.A. Rezul'taty izucheniya obrazcov ozimoj myagkoj pshenicy konkursnogo ispytaniya po urozhajnosti i kachestvu zerna [The study results of the winter bread wheat samples of the competitive testing according to grain productivity and quality] // Agrarnaya nauka. 2020. № 10. S. 56–59. DOI: 10.32634/0869-8155-2020-342-10-56-59.
3. Drobysh A.V., Taranuho G.I. Ispol'zovanie vnutrividovoj gibridizacii v selekcii ozimoj myagkoj pshenicy [Use of intraspecific hybridization in winter bread wheat breeding] // Vestnik Belorusskoj GSKHA. 2017. № 2. S. 30–33.
4. Kameneva A.S., Samofalova N.E., Ilichkina N.P., Makarova T.S., Dubinina O.A., Kostylenko O.A., Oldyreva I.M. Ocenka sortov razlichnogo ekologicheskogo proiskhozhdeniya po osnovnym priznakam i svojstvam [Estimation of the varieties of different ecological origin according to the main traits and properties] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2(62). S. 52–57. DOI: 10.31367/2079-2079-8725-2019-62-2-52-57.
5. Rybas' I.A. Povyshenie adaptivnosti v selekcii zernovyh kul'tur [Adaptability increase in grain crop breeding] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2016. T. 51. № 5. S. 617–626.
6. Samofalova N.E., Avramenko M.A., Samofalov A.P., Ilichkina N.E. Selekcionno-geneticheskie podhody v ocenke perspektivnosti gibridnyh populyacij ozimoj tverdoj pshenicy na kachestvo [Breeding and genetic approaches in estimation of the prospects of winter durum wheat hybrid populations for quality] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 41–46.
7. Manukyan I.R., Miroshnikova E.S. Somprehensive assessment of the breeding material of winter wheat for resistance to moisture deficiency and productivity // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. S. 012022.

Поступила: 1.12.21; принята к публикации: 13.01.22.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Иванисов М.М. – концептуализация исследований, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи, финальная доработка текста; Марченко Д.М. – общее научное руководство, концептуализация исследований, критический анализ текста; Некрасов Е.И. – сбор данных, анализ данных и их интерпретация.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.