

УДК 633.11:631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-67-70>

Оригинальное исследование/Original research

Громова С.Н.,
Скрипка О.В.,
Подгорный С.В.,
Самофалов А.П.,
Чернова В.Л.,
Кравченко Н.С.

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, г. Зерноград, Научный городок, 3
E-mail: LavrvaSVN@mail.ru

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, предшественник подсолнечник, урожайность, корреляция, содержание белка и клейковины

Для цитирования: Громова С.Н., Скрипка О.В., Подгорный С.В., Самофалов А.П., Чернова В.Л., Кравченко Н.С. Результаты изучения хозяйственно-биологических характеристик сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник в условиях юга Ростовской области. Аграрная наука. 2022; 356 (2): 67–70.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-67-70>**Конфликт интересов отсутствует**

Svetlana N. Gromova,
Olga V. Skripka,
Sergey V. Podgorny,
Aleksander P. Samofalov,
Valentina L. Chernova,
Nina S. Kravchenko

FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny
Gorodok, 3
E-mail: LavrvaSVN@mail.ru

Key words: winter common wheat, sunflower, forecrop, productivity/yield, correlation, protein and gluten content

For citation: Gromova S.N., Skripka O.V., Podgorny V.S., Samofalov A.P., Chernova V.L., Kravchenko N.S. Study results of the economic and biological characteristics of winter common wheat varieties when sown after sunflower in the south of the Rostov region. Agrarian Science. 2022; 356 (2): 67–70. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-67-70>**There is no conflict of interests**

Результаты изучения хозяйственно-биологических характеристик сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник в условиях юга Ростовской области

РЕЗЮМЕ

Методы. Исследования проводили в 2018–2020 гг. на селекционных полях ФГБНУ «АНЦ «Донской» с целью оценить влияние предшественника подсолнечник на формирование урожайности и качественных признаков озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области. В качестве экспериментального материала для изучения были взяты 13 сортов озимой мягкой пшеницы питомника селекции «АНЦ «Донской». Сорт Ермак использовался в качестве стандарта.

Результаты. За годы изучения более высокой реализацией генетического потенциала обладали новые сорта озимой мягкой пшеницы Раздолье, Донская степь и Рубин Дона, обеспечившие урожайность на уровне 5,30–5,78 т/га, что выше стандартного сорта Ермак на 0,50–0,98 т/га, при НСР₀₅ 0,46 т/га. Наименьшая высота растений отмечена у сорта Аксинья — 66,0 см, в среднем за 2018–2020 гг. в опыте преобладали средненизкие сорта — от 66,0 до 80,0 см. По массе 1000 зерен к средненизким сортам относились Аксинья, Этиюд, Донская степь, Юбилей Дона, Зодиак и Рубин Дона (35,68–38,12 г), у стандарта Ермак — 36,24 г. По содержанию белка в зерне I классу качества соответствовал сорт Аксинья (>14,50%). По количеству клейковины изучаемые сорта Танаис, Зерноградка 11, Аксинья, Находка, Этиюд, Шеф, Донская степь, Юбилей Дона, Зодиак, Рубин Дона соответствовали II классу качества (28,0–32,0%). Объемный выход хлеба находился в пределах от 557 см³ у сорта Юбилей Дона до 683 см³ у сорта Аксинья, у стандарта Ермак — 643 см³. Урожайность имеет положительные средние связи с высотой растений ($r = 0,59$, $p < 0,05$) и слабые — с датой колошения ($r = 0,20$, $p < 0,05$) и с индексом деформации клейковины ($r = 0,22$, $p < 0,05$). Урожайность также находится в отрицательной связи с содержанием белка и клейковины в зерне ($r = -0,67$ и $r = -0,64$, $p < 0,05$) и с стекловидностью ($r = -0,27$, $p < 0,05$).

Study results of the economic and biological characteristics of winter common wheat varieties when sown after sunflower in the south of the Rostov region

ABSTRACT

Methods. The current study was conducted in 2018–2020 on the experimental plots of the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy" in order to estimate the effect of sunflower as a forecrop on the formation of productivity and quality traits of the winter common wheat varieties in the south of the Rostov region. There have been studied 13 winter common wheat varieties developed by the FSBSI "ARC "Donskoy". The variety 'Ermak' was taken as a standard.

Results. Through the years of study, the new winter bread wheat varieties 'Razdolie', 'Donskaya step' and 'Rubin Dona' had a higher realization of the genetic potential, which provided yields at the level of 5.30–5.78 t/ha, which was on 0.50–0.98 t/ha higher than that of the standard variety 'Ermak', and 0.46 t/ha with HCP₀₅. The variety 'Aksiniya' had the smallest (66.0 cm) value of the trait 'plant height'. On average for 2018–2020 there were dominated the varieties of medium-low height (from 66.0 to 80.0 cm). According to the trait '1000-grain weight' the varieties 'Aksiniya', 'Etyud', 'Donskaya step', 'Yubiley Dona', 'Zodiak' and 'Rubin Dona' were of medium-size with 35.68–38.12 g, the standard variety 'Ermak' had 36.24 g. According to the trait 'protein percentage' the variety 'Aksiniya' corresponded to the 1-st class of quality (> 14.50%). According to the trait 'gluten content', the studied varieties 'Tanais', 'Zernogradka 11', 'Aksiniya', 'Nakhodka', 'Etyud', 'Shef', 'Donskaya step', 'Yubiley Dona', 'Zodiak', 'Rubin Dona' corresponded to the 2-nd class of quality (28.0–32.0%). The volume of bread yield ranged from 557 cm³ for the variety 'Yubiley Dona' to 683 cm³ for the variety 'Aksiniya', and 643 cm³ for the standard variety 'Ermak'. Productivity had a positive average correlation with the trait 'plant height' ($r = 0.59$, $p < 0.05$) and a weak correlation with 'heading stage' ($r = 0.20$, $p < 0.05$) and with 'gluten deformation index' ($r = 0.22$, $p < 0.05$). Productivity also negatively correlated with protein and gluten content in grain ($r = -0.67$ and $r = -0.64$, $p < 0.05$) and with kernel hardness ($r = -0.27$, $p < 0.05$).

Поступила: 14 декабря
Принята к публикации: 5 февраля

Received: 14 December
Accepted: February 5

Введение

Озимая пшеница является главной продовольственной культурой мира. Повышение урожайности зерна и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам всегда является целью генетического улучшения этой культуры. Поэтому перед современной селекцией стоит главная задача в создании и изучении сортов, сочетающих высокий потенциал урожайности с хорошим качеством зерна, адаптированных к конкретным условиям выращивания [1, 2].

Озимая пшеница после подсолнечника — одна из самых популярных комбинаций культур в севообороте. По данным Минсельхоза, в 2020 году посевные площади подсолнечника в Ростовской области составили 845,9 тыс. га. Это обусловлено высокой рентабельностью этой культуры и значительным спросом в мире на растительные жиры [3].

Несомненно, подсолнечник не является хорошим предшественником, но при грамотном подходе можно минимизировать риски, связанные с таким решением [4].

Поэтому выявление сортов, обладающих высокой урожайностью и одновременно имеющих хорошие показатели качества зерна независимо от условий выращивания, является актуальной и современной задачей.

Цель исследований — оценить влияние предшественника подсолнечника на формирование урожайности и качественных признаков озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области.

Методика исследований

Исследования проводили в 2018–2020 гг. на селекционных полях ФГБНУ «АНЦ «Донской». Полевые опыты закладывали согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5] и методике полевого опыта [6]. Посев проводили по предшественнику подсолнечник в 4-кратной повторности с площадью делянки 10 м² и нормой посева 550 млн всхожих семян на 1 га.

В качестве экспериментального материала были взяты 13 перспективных сортов озимой мягкой пшеницы селекции «АНЦ «Донской». Сорт Ермак использовался в качестве стандарта. Уборку урожая проводили малогабаритным комбайном Wintersteiger Classic в фазу полной спелости.

Лабораторные исследования по оценке признаков качества зерна озимой мягкой пшеницы проводили в соответствии с методическими указаниями государственного

сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5], а также по существующим ГОСТам. Содержание белка и клейковины определялось с помощью прибора Spektra Star 2200. Статистический анализ экспериментальных данных проведен с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2010 и программы Statistica 10.

Таблица 1. Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник, 2018–2020 гг.

Table 1. Characteristics of the winter common wheat varieties when sown after sunflower, 2018–2020

Сорта	Урожайность, т/га	± к стандарту, т/га	Дата колошения, дни	Высота, см	Масса 1000 зерен, г
Ермак, стандарт	4,80	-	17.05	78,3	36,24
Танаис	4,55	-0,25	18.05	72,8	33,32
Зерноградка 11	4,30	-0,50	19.05	73,5	34,20
Аксинья	4,37	-0,43	16.05	66,0	36,20
Находка	4,73	-0,07	17.05	72,0	33,52
Этюд	4,92	0,12	14.05	70,5	38,72
Шеф	5,06	0,26	18.05	77,0	33,84
Донская степь	5,33	0,53	16.05	80,0	36,84
Юбилей Дона	4,97	0,17	18.05	73,3	38,12
Универ	4,99	0,19	23.05	75,0	32,24
Зодиак	4,92	0,12	16.05	73,5	36,92
Раздолье	5,78	0,98	21.05	76,3	32,44
Рубин Дона	5,30	0,50	16.05	74,8	35,68
Среднее по опыту	4,92	-	18.05	74,1	35,25
НСР05	0,46	-	2	4	1,3

Таблица 2. Показатели качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник, 2018–2020 гг.

Table 2. Indicators of grain quality of the winter common wheat varieties when sown after sunflower, 2018–2020

Сорта	Содержание в зерне, %		ИДК, е.п.*	SDS, мл**	Стекловидность, %	Натура зерна, г/л
	белка	клейковины				
Ермак, стандарт	13,98	28,8	67-I	52	53	763
Танаис	14,16	30,1	71-I	52	70	788
Зерноградка 11	14,02	29,8	70-I	60	60	786
Аксинья	14,71	31,7	79-II	55	54	774
Находка	14,09	29,6	79-II	54	65	786
Этюд	13,47	28,4	79-II	57	54	780
Шеф	14,12	29,5	70-I	57	66	788
Донская степь	13,49	28,3	77-I	52	62	781
Юбилей Дона	14,08	28,7	64-I	58	62	773
Универ	13,12	27,1	97-II	52	55	742
Зодиак	14,33	30,2	75-I	59	52	766
Раздолье	12,92	26,6	78-II	58	52	766
Рубин Дона	14,09	30,5	82-II	56	62	776
Среднее по опыту	13,89	29,2	76-I	56	59	775

*ИДК — индекс деформации клейковины, ед. прибора

** SDS — седиментационный осадок, мл

Результаты исследований

Урожайность пшеницы — это сложный количественный признак, на который влияют различные морфологические, физиологические и биохимические компоненты, каждый из которых может быть улучшен для повышения урожайности прямо или косвенно [7].

За годы изучения более высокой реализацией генетического потенциала обладали новые сорта озимой мягкой пшеницы Раздолье, Донская степь и Рубин Дона, обеспечившие урожайность на уровне 5,30–5,78 т/га, что выше стандартного сорта Ермак на 0,50–0,98 т/га, при НСР₀₅ — 0,46 т/га (табл. 1).

По «дате колошения» к среднеранней группе спелости относились 10 сортов озимой мягкой пшеницы (16–19 мая), которые находились на уровне стандарта Ермак (17 мая). Сорт Эюд колосился 14 мая и относился к ранней группе спелости, а сорта Универ и Раздолье — к среднепоздней (21–23 мая).

Высота растений озимой пшеницы варьировала от 66,0 до 80,0 см, у стандарта Ермак этот признак составил 78,3 см. В среднем за период изучения в опыте

преобладали средненизкие сорта от 66,0 до 80,0 см [8]. Наименьшая высота растений отмечена у сорта Аксинья — 66,0 см. Его рекомендуют использовать в селекционном процессе для улучшения данного признака.

По массе 1000 зерен сорта Аксинья, Эюд, Донская степь, Юбилей Дона, Зодиак и Рубин Дона относились к среднелетним (35,68–38,12 г), у стандарта Ермак этот признак составил 36,24 г. Сорта Танаис, Зерноградка 11, Находка, Шеф, Универ и Раздолье относились к мелкозерным образцам с массой 1000 зерен от 32,24 до 34,20 г (табл. 1).

Создание сортов пшеницы, сочетающих высокую урожайность с повышенными технологическими, биохимическими и пищевыми достоинствами зерна, — сложная селекционная задача [9, 10].

По содержанию белка в зерне согласно ГОСТу Р 52554-2006 сорт Аксинья соответствовал I классу качества (>14,50%), Танаис, Зерноградка 11, Находка, Эюд, Шеф, Донская степь, Юбилей Дона, Зодиак, Рубин Дона — II классу (13,50–14,49%), Универ и Раздолье — III классу (12,00–13,49%), у стандарта Ермак этот признак составил 13,98% (табл. 2).

Изучаемые сорта Танаис, Зерноградка 11, Аксинья, Находка, Эюд, Шеф, Донская степь, Юбилей Дона, Зодиак, Рубин Дона соответствовали II классу качества по массовой доле клейковины (28,0–32,0%), а Универ и Раздолье — III классу (23,0–27,9%), у стандарта Ермак этот признак составил 28,8%.

По индексу деформации клейковины все изучаемые сорта в среднем за годы исследований соответствовали I и II группе качества. У стандартного сорта Ермак этот признак составил 67 — I группа.

Сорта Зерноградка 11, Аксинья, Эюд, Шеф, Юбилей Дона, Зодиак, Раздолье и Рубин Дона по значению признака SDS — седиментации относились к сильной группе (65–55 мл), все остальные образцы — к средней группе по величине седиментационного осадка. У стандарта Ермак данный признак составил 52 мл [11].

Стекловидность зерна обусловлена особенностями сортов и подвержена изменчивости под влиянием различных условий выращивания. В среднем за годы исследований этот признак составил от 52 (Зодиак, Раздолье) до 70% (Танаис), у стандарта Ермак — 53%. Все сорта относились к сильным и ценным по качеству зерна.

Натура зерна находилась в пределах от 742 до 788 г/л, у стандарта Ермак — 763 г/л. Почти все изучаемые образцы сформировали зерно с высокой натурой (более 750 г/л) и относились к I и II классу качества. Наименьшая натурная масса зерна отмечена у сорта Универ — 742 г/л (III класс качества).

Рис. 1. Хлебопекарная оценка сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник, 2018–2020 гг.

Fig. 1. Baking estimation of the winter common wheat varieties when sown after sunflower, 2018–2020

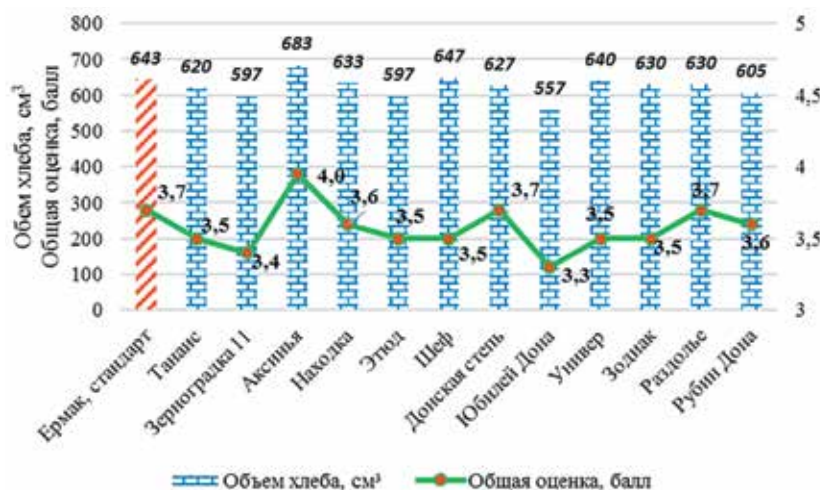
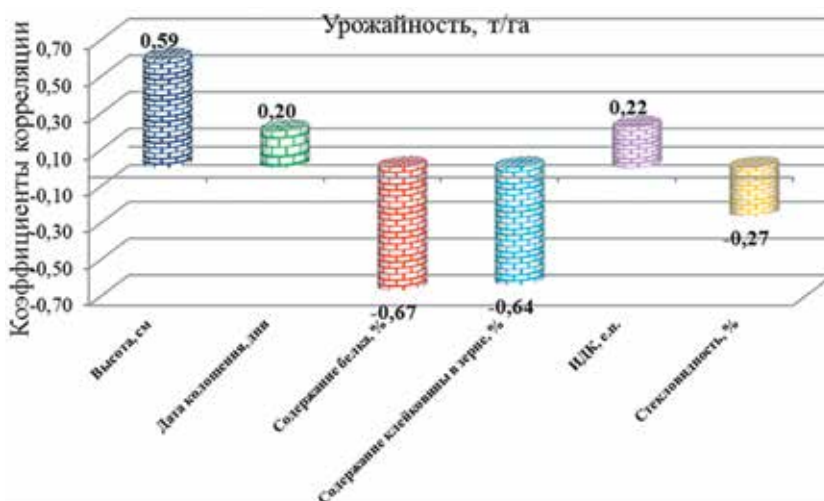


Рис. 2. Коэффициенты корреляции между урожайностью зерна и другими признаками, 2018–2020 гг.

Fig. 2. Correlation coefficients between grain productivity and other traits, 2018–2020



Хлебопекарная ценность муки определяется лабораторной выпечкой хлеба и считается важным критерием качества сорта [12].

В среднем за период изучения объемный выход хлеба находился в пределах от 557 см³ у сорта Юбилей Дона до 683 см³ у сорта Аксинья, у стандарта Ермак — 643 см³ (рис. 1).

По оценке хлеба варьирование составляло от 3,3 балла (Юбилей Дона) до 4,0 (Аксинья), у стандарта Ермак — 3,7 балла. Наибольшие объем и оценка хлеба были у сорта Аксинья — 683 см³ и 4,0 балла.

Проведенный корреляционный анализ позволил установить, что урожайность имеет положительные средние связи с высотой растений ($r = 0,59$, $p < 0,05$) и слабые — с датой колошения ($r = 0,20$, $p < 0,05$) и с индексом деформации клейковины ($r = 0,22$, $p < 0,05$) (рис. 2).

Урожайность также находится в отрицательной связи с содержанием белка и клейковины в зерне ($r = -0,67$

и $r = -0,64$, $p < 0,05$) и с стекловидностью ($r = -0,27$, $p < 0,05$).

Выводы

В результате проведенных исследований выделились сорта:

- по урожайности — Раздолье, Донская степь и Рубин Дона, у которых прибавки к стандартному сорту Ермак составили от 0,50–0,98 т/га, при НСР₀₅ 0,46 т/га;

- по комплексу хозяйственно-ценных признаков — Донская степь, Рубин Дона, Аксинья, Этюд, Зодиак и Юбилей Дона.

Выделившиеся сорта рекомендуется высевать по жестким предшественникам, так как они стабильно сохраняют повышенную урожайность с хорошими биохимическими и мукомольно-хлебопекарными свойствами независимо от условий выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбас И.А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур (обзор). *Сельскохозяйственная биология*. 2016; Т. 51. № 5: 617–626. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.617rus.
2. Потоцкая И.В., Шаманин В.П., Шепелев С.С., Пожерукова В.Е., Моргунов А.И. Фенотипическая и генотипическая оценка линий гексаплоидной синтетической пшеницы (AABBDD) по параметрам зерновки в условиях Западной Сибири. *Сельскохозяйственная биология*. 2020; № 1. том 55: 15–26. DOI:10.15389/agrobiology.2020.1.15rus.
3. Российский рынок подсолнечного масла. *Итоги 2020*. Режим доступа: <http://www.3dpro.info> [дата обращения: 07.12.2021].
4. Нешадим Н.Н., Горпинченко К.Н., Скоробогатая А.С., Филипенко Н.Н. Урожайность и эффективность производства зерна озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник в условиях Западного Предкавказья. *Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур*. 2018; Вып. 4 (176): 122–126. DOI: 10.25230/2412-608X-2018-4-176-122-126.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. Москва. 1989. 194 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Альянс. 2014. 351 с.
7. Parry, M.A., Hawkesford M.J. Food security: increasing yield and improving resource use efficiency. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2010; 69 (4): 592–600. DOI.org/10.1017/S002966511000383610.
8. Международный классификатор СЭВ. Ленинград: ВИР. 1983. 52 с.
9. Иванисов М.М., Марченко Д.М., Некрасов Е.И., Рыбас И.А., Романюкина И.В., Чухненко Ю.Ю., Кравченко Н.С. Сравнительная оценка сортов озимой мягкой пшеницы в межстанционном испытании по показателям качества. *Зерновое хозяйство России*. 2020; №4(70): 14–18. DOI:10.31367/2079-8725-2020-70-4-14-18.
10. Каменева А.С., Ионова Е.В., Марченко Д.М., Иличкина Н.П., Некрасова О.А. Изучение коллекционных образцов озимой твердой пшеницы по качеству зерна в условиях Ростовской области. *Зерновое хозяйство России*. 2021; №2 (74): 62–68. DOI:10.31367/2079-8725-2021-74-2-62-68.
11. Самофалова Н.Е., Копусь М.М., Скрипка О.В., Марченко Д.М., Самофалов А.П. и др. SDS-седиментация в поэтапной оценке селекционного материала озимой пшеницы по качеству зерна. *Ростов н/Д: Книга*. 2014. 32 с.
12. Ионова Е.В., Кравченко Н.С., Игнатиева Н.Г., Васюшкина Н.Е., Олдырева И.М. Технологическая оценка зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции ФГБУ «АНЦ «Донской». *Зерновое хозяйство России*. 2017; № 6(54): 16–21.

ОБ АВТОРАХ:

Громова Светлана Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-8627-279X

Скрипка Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-6183-8312

Подгорный Сергей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-8438-1327

Самофалов Александр Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-1709-2808

Чернова Валентина Леонидовна, агроном лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-0451-2711

Кравченко Нина Станиславовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

REFERENCES

1. Rybas I.A. Breeding grain crops to increase adaptability (review). *Sel'skokhozyaystvennaya Biologiya*. 2016; V. 51. № 5: 617–626 (In Russ.). DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.617rus.
2. Pototskaya I.V., Shamanin V.P., Shepelev S.S., Pozherukova V.E., Morgounov A.I. Phenotypic and genotypic evaluation of synthetic hexaploid wheat lines (AABBDD) for grain parameters under the conditions of Western Siberia. *Sel'skokhozyaystvennaya Biologiya*. 2020; Vol. 55. № 1: 15–26 (In Russ.). DOI:10.15389/agrobiology.2020.1.15rus.
3. Russian sunflower oil market. *Results 2020*. Regime of access: <http://www.3dpro.info> [date of access: 07.12.2021] (In Russ.).
4. Neshhadim N.N., Girpinichenko K.N., Skorobogataya A.S., Filipenko N.N. Crop yield and production efficiency of winter wheat after sunflower in the conditions of the Western Ciscaucasia. *Maslichnye kul'tury. Nauchnotekhnicheskij byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tu.* 2018; Iss. 4 (176): 122–126 (In Russ.). DOI: 10.25230/2412-608X-2018-4-176-122-126.
5. Methodology of the State Variety Testing of Agricultural Crops. Grain crops, groats, legumes, maize and forage crops. Second edition. Moscow. 1989. 194 p. (In Russ.).
6. Dospikhov, B.A. Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of study results). 5th edition, appr. and add. Stereotype ed. Moscow: Alliance. 2014. 351 p. (In Russ.).
7. Parry, M.A., Hawkesford M.J. Food security: increasing yield and improving resource use efficiency. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2010; 69 (4): 592–600. DOI.org/10.1017/S002966511000383610.
8. International Classifier of COMECON. Leningrad: VIR. 1983. 52 p. (In Russ.).
9. Ivanisov M.M., Marchenko D.M., Nekrasov E.I., Rybas I.A., Romanyukina I.V., Chukhnenko Yu.Yu., Kravchenko N.S. Comparative estimation of winter bread wheat varieties in an inter-station trials due to their quality indicators. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2020; №4(70): 14–18 (In Russ.). DOI:10.31367/2079-8725-2020-70-4-14-18.
10. Kameneva A.S., Ionova E.V., Marchenko D.M., Ilichkina N.P., Nekrasova O.A. The study of collection durum winter wheat samples according to grain quality in the Rostov region. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2021; №2 (74): 62–68 (In Russ.). DOI:10.31367/2079-8725-2021-74-2-62-68.
11. Samofalova, N.E., Kopus M.M., Skripka O.V., Marchenko D.M., Samofalov A.P. et al. SDS-sedimentation in the stage-by-stage assessment of winter wheat breeding material according to grain quality. *Rostov-on-Don: Kniga*. 2014. 32 p. (In Russ.).
12. Ionova E.V., Kravchenko N.S., Ignatieva N.G., Vasyushkina N.E., Oldyreva I.M. The technological evaluation of winter soft wheat varieties and lines. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2017. № 6 (54): 16–21.

ABOUT THE AUTHORS:

Gromova Svetlana Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-8627-279X

Skripka Olga Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-6183-8312

Podgorny Sergey Viktorovich, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-8438-1327

Samofalov Aleksandr Petrovich, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-1709-2808

Chernova Valentina Leonidovna, agronomist of the laboratory for breeding and seed production of winter common wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-0451-2711

Kravchenko Nina Stanislavovna, Candidate of Biological Sciences, senior researcher of the laboratory for biochemical estimation of breeding material and seed quality, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548