

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633. 14: 631.527

DOI: 10.31367/2079-8725-2025-99-4-5-9

СОРТ ОЗИМОЙ РЖИ АРГА

В. Д. Кобылянский¹, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела генетических ресурсов овса, ржи, ячменя, osolodukhina@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-2193-8105;

М. А. Тимина², ведущий научный сотрудник лаборатории селекции озимой ржи, marina3912@mail.ru, ORCID ID: 0009-0000-0894-0337;

О. В. Солодухина¹, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела генетики, osolodukhina@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-3117-6693;

А. А. Чуслин², младший научный сотрудник лаборатории селекции озимой ржи, chuslin.andrey@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-6982-3521

¹Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова», 190031, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42/44; e-mail: secretary@vir.nw.ru;

²Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 660041, г. Красноярск, пр-т Свободный, д. 66; e-mail: secretary@sh.krasn.ru

Дана характеристика нового сорта озимой ржи Арга в сравнении со стандартными сортами Енисейка и Красноярская универсальная при изучении в опытах 2017–2024 гг. на стационаре «Минино» Красноярского НИИСХ – обособленного подразделения ФГБНУ ФИЦ, КНЦ СО РАН, в рамках государственного задания. Сорт озимой ржи Арга создан с участием донора низкого содержания водорастворимых пентозанов и короткостебельности Енисейка 3 и сорта Иртышская. При создании использовали метод внутрипопуляционных накопительных скрещиваний с проведением парных скрещиваний, отбором и переопылением лучших пар и метод клоновых половинок для идентификации и отбора лучших клонов с последующим их объединением в сложную популяцию, внутрипопуляционный отбор на зимостойкость и продуктивность. На государственное испытание передан в 2019 г., в 2023 г. включен в Госреестр по Восточно-Сибирскому (11) региону и рекомендован для возделывания в Красноярском крае и Иркутской области. Оценка сорта озимой ржи Арга в конкурсном сортоиспытании выявила ряд его преимуществ в сравнении со стандартными сортами Енисейка и Красноярская универсальная. Новый сорт не уступал стандартам по зимостойкости и превосходил их по устойчивости к полеганию. По средней урожайности (4,5 т/га) сорт Арга в конкурсном сортоиспытании превысил стандарты Енисейка и Красноярская универсальная на 0,41 и 0,13 т/га соответственно. Превосходство по урожайности обеспечивается за счет более высокой озерненности колоса и массы 1000 зерен. Максимальная зафиксированная урожайность сорта Арга в Красноярском крае – 7,22 т/га.

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, урожайность, водорастворимые пентозаны.

Для цитирования: Кобылянский В. Д., Тимина М. А., Солодухина О. В., Чуслин А. А. Сорт озимой ржи Арга // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 4. С. 5–9. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-99-4-5-9.



A WINTER RYE VARIETY 'ARGA'

V. D. Kobylansky¹, Doctor of Biological Sciences, professor, main researcher of the department of genetic resources of oats, rye, barley, osolodukhina@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-2193-8105;

M. A. Timina², leading researcher of the laboratory for winter rye breeding, marina3912@mail.ru, ORCID ID: 0009-0000-0894-0337;

O. V. Solodukhina¹, Doctor of Biological Sciences, docent, leading researcher of the department of genetics, osolodukhina@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-3117-6693;

A. A. Chuslin², junior researcher of the laboratory for winter rye breeding, chuslin.andrey@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-6982-3521

¹FSBSI "Federal Research Center All-Russian Institute of genetic resources of plants named after N.I. Vavilov",

190031, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya Str., 42/44; e-mail: secretary@vir.nw.ru;

²Krasnoyarsky Research Institute of Agriculture, separate structural unit of the Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (FRC KSC CB RAS),

660041, Krasnoyarsky Region, Pr. Svobodny, 66; e-mail: secretary@sh.krasn.ru

There has been given characteristics of the new winter rye variety 'Arga' in comparison with the standard varieties 'Yeniseyka' and 'Krasnoyarskaya universalnaya' during the study in trials of 2017–2024 at the "Minino" of the Krasnoyarsk RIA, a separate structural unit of the FRC KSC CB RAS, within the framework of the state assignment. The winter rye variety 'Arga' was developed due to the variety 'Yeniseyka 3' being a donor of low water-soluble pentosans and short stem and the variety 'Irtyshskaya'. During the development, there was used the meth-

od of intra-population cumulative crossings with paired crossings, selection and cross-pollination of the best pairs and the method of clonal halves for identification and selection of the best clones with their subsequent unification into a complex population, intra-population selection for winter tolerance and productivity. The variety was sent to the State variety testing in 2019, and in 2023 it was included in the State List for the East Siberian (11) region and recommended for cultivation in the Krasnoyarsk Territory and the Irkutsk region. There has been established in the competitive variety testing that the winter rye variety 'Arga' has a number of advantages in comparison with the standard varieties 'Yeniseyka' and 'Krasnoyarskaya universalnaya'. The new variety was not inferior to the standards in winter tolerance and surpassed them in lodging resistance. In terms of mean productivity (4.5 t/ha), the variety 'Arga' exceeded the standard varieties 'Yeniseyka' and 'Krasnoyarskaya universalnaya' by 0.41 and 0.13 t/ha, respectively. The superior productivity was due to the larger grain number per ear and 1000-grain weight. The maximum recorded productivity of 1000 grains in the Krasnoyarsk Territory was 7.22 t/ha.

Keywords: winter rye, variety, productivity, water-soluble pentosans

Введение. Озимая рожь – важная зерновая культура, имеющая традиционно высокую значимость в питании населения России. Она обладает уникальными пищевыми и кормовыми достоинствами и широким спектром использования – в хлебопечении, кормопроизводстве, спирто- и пивоварении, как сырье для глубокой переработки (Пономарева и др., 2024).

Озимая рожь отличается высокой зимостойкостью, выносливостью к почвенной засухе, алюмо- и кислотоустойчивостью, а также способностью произрастать на почвах разного уровня плодородия (Набатова и др., 2023). Минимизация производственных затрат при возделывании и ценность как предшественника определяет ее агротехническую роль, в особенности в регионах с малоплодородными почвами (Пономарева и др., 2022).

Благодаря своим высоким адаптационным свойствам в условиях Сибири рожь приобретает особое значение. Озимый клин в Сибири представлен в основном посевами данной культуры. Многолетнее испытание озимых культур в Омской области показало стабильное преимущество ржи по урожайности перед тритикале и пшеницей (Трипутин и др., 2023).

В настоящее время наблюдается негативная тенденция снижения посевных площадей под озимой рожью (Петрова и др., 2023). Одной из причин является недостаточная селекционная проработка возделываемых сортов. Считают, что степень окультуренности ржи ниже, чем у других зерновых культур, и не вполне завершена (Чайкин и др., 2022). Создание новых более продуктивных сортов с улучшенным качеством зерна – один из путей решения проблем в возделывании озимой ржи (Парфенова и Псарева, 2024).

Новое направление в селекции озимой ржи – создание сортов с низким содержанием водорастворимых пентозанов. Зерно таких сортов может широко использоваться в кормовой и перерабатывающей промышленности, что повышает востребованность культуры (Кобылянский и др., 2017). В результате селекционно-генетических исследований в данном направлении был создан сорт озимой ржи Арга. Конкурсное испытание в течение ряда лет позволяет оценить возможность новых сортов в сравнении с сортами, выращиваемыми в производстве (Потапова и др., 2020).

Цель исследований – дать характеристику сорта озимой ржи Арга по хозяйственно

ценным признакам в условиях Красноярского края.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2017–2024 гг. в Красноярском НИИСХ – обособленном подразделении ФГБНУ Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН» в рамках государственного задания.

Опытный участок находится в зоне открытой лесостепи. Район исследования характеризуется резко континентальным климатом с холодным малоснежным продолжительным зимним периодом и коротким с малым неустойчивым теплонакоплением весенне-летний периодом. Среднегодовое количество осадков составляет 340 мм. Доля зимних осадков невелика, мощность снежного покрова в среднем 12–13 см. Незначительная высота снежного покрова при низких температурах зимой приводит к глубокому промерзанию почвы – до 189 см.

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным среднесильно гумусным. Содержание азота и фосфора в почве среднее ($N-NO_3$ – 10,12 мг/кг, P_2O_5 – 18,84 мг/100 г), обменного калия – высокое (K_2O – 13,90 мг/100 г по Чирикову).

Посев проводили сеялкой ССФК-7М в третьей декаде августа по чистому пару. Норма высева – 5,5 млн всхожих зерен на га. Учетная площадь делянки 10 м², повторность четырехкратная. Стандарты – Енисейка и Красноярская универсальная. Использование двух стандартов связано с тем, что с 2023 г. на госсортоучастках 11-го (Восточно-Сибирского) региона и в наших селекционных опытах в качестве стандарта вместо сорта Енисейка стал использоваться сорт Красноярская универсальная. Учеты и наблюдения проводили по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (2019), статистическую обработку экспериментальных данных – методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова (2014). Содержание белка в зерне определяли по Къельдалю, число падения на приборе ПЧП 7.

За годы проведения исследований погодные условия осенне-зимних периодов были близки к среднесезонным данным. Вегетационные периоды наиболее благоприятно складывались в 2020 и 2024 гг., количество осадков и сумма эффективных температур

выше 5°C превышали среднемноголетние показатели. 2018 г. был засушливым и прохладным, 2019 г. – засушливым и теплым. Условия вегетационных периодов в остальные годы были близки к среднемноголетним данным.

В статье использованы данные Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений.

Результаты и их обсуждение. Сорт озимой ржи Арга создан с участием донора низкого содержания водорастворимых пентозанов и короткостебельности Енисейка 3 и сорта Иртышская. При создании новых генотипов использовали метод внутрипопуляционных накопительных скрещиваний с проведением парных скрещиваний, отбором и переопылением лучших пар и метод клоновых половинок для идентификации и отбора лучших клонов с последующим их объединением в сложную популяцию. В результате был создан образец озимой ржи с содержанием водорастворимых пентозанов 0,5–0,8 %. После проведения отборов на зимостойкость и продуктивность был сформирован селекционный номер 51/14. По результатам изучения в конкурсном сортоиспытании в 2019 г. номер 51/14 передан в государственное испытание с названием Арга. В 2023 г. сорт включен в Госреестр РФ по Восточно-Сибирскому (11) региону, патент № 12845 от 05.06.2023 года. Рекомендован для возделывания в Красноярском крае и Иркутской области.

Разновидность *vulgare*. Диплоидная форма. Окраска алейронового слоя светлая. Куст промежуточный, полустелющийся. Колеоптиле окрашен. Восковой налет на колосе средний-сильный, на влагалище флагового листа средний. Опушение стебля под колосом сильное. Время выколашивания – позднее. Колос полупоникший-поникший, средней длины и плотности. Зерно полуудлиненное, средней крупности (см. рисунок).

Сорт Арга характеризуется доминантным типом короткостебельности. В конкурсном сортоиспытании высота растений составила 95–115 см, по результатам оценки на сортоучастках – 106–113 см. Соломина проч-

ная. Устойчивость к полеганию высокая. За все годы изучения в конкурсном сортоиспытании устойчивость к полеганию сорта Арга составила 5,0 баллов, сорта Енисейка – колебалась в пределах 4,0–5,0 баллов, сорта Красноярская универсальная – 4,5–5,0 баллов.

В наших опытах зимостойкость сортов Арга и Красноярская универсальная составляла 4,8–5,0 баллов, сорта Енисейка – 5,0 баллов. По данным государственного испытания зимостойкость и устойчивость к засухе сорта Арга выше среднего, на уровне стандарта Енисейка.

За годы исследования средняя урожайность сорта Арга в конкурсном сортоиспытании составила 4,50 т/га, что выше, чем у стандартных сортов Енисейка и Красноярская универсальная, на 0,41 и 0,13 т/га соответственно. Изменчивость урожайности по годам всех сортов была средней. Коэффициент вариации у сорта Енисейка составил 11,6 %, сорта Красноярская универсальная – 12,3 %, у сорта Арга – 11,9 %. Максимальную урожайность в конкурсном сортоиспытании сформировали: сорт Арга – в 2022 г. (5,31 т/га), сорта Енисейка и Красноярская универсальная – в 2024 г. (4,74 и 5,03 т/га соответственно) (табл. 1).



Колосья и зерновки сорта озимой ржи Арга
Ears and kernels of the winter rye variety 'Arga'

Таблица 1. Характеристика сорта Арга в сравнении со стандартными сортами в условиях Красноярской лесостепи (2017–2024 гг.)
Table 1. Characteristics of the variety 'Arga' in comparison with the standard varieties in the Krasnoyarsk forest-steppe (2017–2024)

Показатель		Сорт			НСП ₀₅
		Енисейка, st	Красноярская универсальная, st	Арга	
Урожайность	Среднее, т/га	4,19	4,37	4,50	0,20
	Пределы, т/га	3,44–4,74	3,58–5,03	3,89–5,31	–
	Коэффициент вариации, %	11,6	12,3	11,9	–
Продуктивный стеблестой	Среднее, шт./м ²	555	534	467	23
	Пределы, шт./м ²	468–692	332–748	350–604	–
	Коэффициент вариации, %	13,7	27,3	22,5	–
Число зерен в колосе	Среднее, шт.	47,2	49,8	54,2	2,6
	Пределы, шт.	42,0–49,0	42,0–57,8	48,0–60,0	–
	Коэффициент вариации, %	5,0	10,9	7,5	–
Масса 1000 зерен	Среднее, г	25,6	27,1	28,6	1,4
	Пределы, г	22,5–28,2	23,0–29,7	23,5–31,9	–
	Коэффициент вариации, %	8,3	9,0	10,3	–

За годы изучения в конкурсном сортоиспытании густота продуктивного стеблестоя наиболее высокой была у сорта Енисейка (555 шт./ м² при среднем уровне изменчивости (CV = 13,7 %)). Красноярская универсальная формировала в среднем 534 продуктивных стебля на метр квадратный, Арга – 467. Уровень изменчивости был значительным (коэффициент вариации 27,3 и 22,5 % соответственно).

Озерненность колоса и крупность зерна у всех сортов варьировали по годам незначи-

тельно. Сорт Арга превосходил стандартные сорта по числу зерен в колосе: Енисейку – на 7,0 шт., Красноярскую универсальную – на 4,4 шт., по массе 1000 зерен: Енисейку – на 3,0 г, Красноярскую универсальную – на 1,5 г.

При изучении на сортоучастках Красноярского края в 2021–2022 гг. средняя урожайность сорта Арга была 4,52 т/га, прибавка к стандарту Енисейка – 0,75 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сорта Арга на государственных сортоучастках Красноярского края, т/га (2021–2022 гг.)
Table 2. Productivity of the variety 'Arga' on the state variety plots of the Krasnoyarsk Territory, t/ha (2021–2022)

Сорт	Сортоучастки			Среднее
	Казачинский, подтайга низменности	Уярский, Канско-Красноярская лесостепь	Назаровский, лесостепь Причулымья	
Енисейка, st	1,77	3,78	5,77	3,77
Арга	1,92	5,11	6,54	4,52
НСР _{0,05}	0,10	0,38	0,69	

Максимальная урожайность (7,22 т/га) получена на Назаровском сортоучастке в 2021 году.

При изучении в конкурсном сортоиспытании на естественном фоне не зафиксировано поражение сорта Арга бурой ржавчиной. В Государственном испытании в полевых условиях сорт слабо поражался септориозом и спорыньей.

В наших опытах в 2020 г. на участке с низким содержанием азота (4,6–6,3 мг/100 г по Чирикову) урожайность сорта составила 3,11 т/га. Внесение удобрений (осеннее в дозе N₃₀ P₃₀ K₃₀ и весенняя подкормка азотом в дозе

30 кг действующего вещества) увеличило урожайность до 4,83 т/га, при этом сохранилась высокая устойчивость сорта к полеганию (5 баллов).

По данным технологического анализа зерна урожая 2022–2024 гг. новый сорт несколько превосходил стандартные сорта по натуре зерна и объемному выходу хлеба, уступал на 1,0–1,3 % по содержанию белка, по общей хлебопекарной оценке находился на уровне стандартных сортов. По числу падения уступая Енисейке, превосходил Красноярскую универсальную (табл. 3).

Таблица 3. Показатели качества зерна сортов озимой ржи (2022–2024 гг.)
Table 3. Grain quality indicators of winter rye varieties (2022–2024)

Показатель	Сорт		
	Енисейка	Красноярская универсальная	Арга
Натура зерна, г/л	700	694	714
Число падения, с	172	147	154
Содержание белка, %	13,2	13,5	12,2
Объем хлеба из 100 г муки, см ³	410	410	430
Общая хлебопекарная оценка, балл	4,0	4,1	4,1

Натура зерна сорта Арга составила 714 г/л, содержание белка – 12,2 %, число падения – 154 с, объем хлеба из 100 г муки – 430 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,1 балла. В соответствии с ГОСТ 16990-2017 новый сорт озимой ржи по натуре зерна соответствует первому классу качества, по числу падения – второму.

Выводы. Новый низкопентозановый сорт озимой ржи Арга в условиях Красноярского края по зимостойкости находится на уровне стандартных сортов Енисейка и Красноярская универсальная. Характеризуется укороченной прочной соломиной, высокой устойчивостью к полеганию. Средняя урожайность зерна в конкурсном сортоиспытании Красноярского НИИСХ – 4,50 т/га, что выше

стандартных сортов Енисейка и Красноярская универсальная на 0,41 и 0,13 т/га соответственно. Превосходство по урожайности обеспечивается за счет более высокой озерненности колоса и массы 1000 зерен. Максимальная зафиксированная урожайность сорта Арга в Красноярском крае – 7,22 т/га.

Ценность нового сорта подтверждена успешным прохождением государственного сортоиспытания. В 2023 г. сорт Арга был внесен в Государственный реестр селекционных достижений по Восточно-Сибирскому региону РФ.

Финансирование. НИР выполнено за счет средств, выделенных по государственному заданию № 124012900548-8 «Создание сортов нового поколения зерновых, зернобобовых,

масличных, плодово-ягодных культур с повышенной адаптацией и стрессоустойчивостью, их первичное и промышленное семеноводство для условий Средней Сибири».

Библиографический список

1. Кобылянский В. Д., Солодухина О. В., Лунегова И. В., Новикова С. П., Хлопчук М. С., Макаров В. И. Создание низкопентозановой ржи и возможности ее использования на корм животным // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178, вып. 1. С. 31–40. DOI: 10.30901/2227-8834-2017-1-31-40
2. Набатова Н. А., Уткина Е. И., Псарева Е. А. Влияние погодных условий на изменчивость селекционно ценных признаков сортов озимой ржи в условиях Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2023. Т. 24, № 4. С. 549–561. DOI: 10.30766/2072-9081.2023.24.4.549-561
3. Парфенова Е. С., Псарева Е. А. Адаптивность сортов озимой ржи по урожайности в условиях Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25, № 4. С. 561–570. DOI: 10.30766/2072-9081.2024.25.4.561-570
4. Петрова А. А., Лихенко И. Е., Артемова Г. В. Актуальность увеличения доли озимой ржи в производственных посевах Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53, № 3. С. 53–62. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-3-6
5. Пономарева М. Л., Пономарев С. Н., Маннапова Г. С., Гильмуллина Л. Ф. Методы исследования качества цельносмолотой муки из зерна ржи // Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 4. С. 13–21 DOI: 10.31857/S2500262722040032
6. Пономарева М. Л., Пономарев С. Н., Гильмуллина Л. Ф., Маннапова Г. С. Вариативность содержания арабиноксиланов в анатомических частях зерновки озимой ржи в период созревания зерна // Аграрный научный журнал. 2024. № 9. С. 49–57. DOI: 10.28983/asj.y2024i9pp49-57
7. Потапова Г. Н., Галимов К. А., Зобнина Н. Л. Продуктивность и адаптивность сортов озимой ржи на Среднем Урале // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 10. С. 28–33. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11004
8. Трипутин В. М., Кашуба Ю. Н., Ковтуненко А. Н. Новый сорт озимой ржи Иртышская 2 // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 8–13. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-8-13
9. Чайкин В. В., Тороп А. А., Тороп Е. А. Создание и характеристика сорта озимой ржи Таловская 45 // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 6. С. 29–33. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-83-6 29-33

References

1. Kobylyanskii V. D., Solodukhina O. V., Lunegova I. V., Novikova S. P., Khlopyuk M. S., Makarov V. I. Sozdanie nizkopentozanovoi rzhi i vozmozhnosti ee ispol'zovaniya na korm zhivotnym [Development of low-pentosan rye and the possibility of its use as animal feed] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2017. T. 178, Vyp. 1. S. 31–40. DOI: 10.30901/2227-8834-2017-1-31-40
2. Nabatova N. A., Utkina E. I., Psareva E. A. Vliyaniye pogodnykh uslovii na izmenchivost' selektsionno tsennykh priznakov sortov ozimoi rzhi v usloviyakh Kirovskoi oblasti [The effect of weather conditions on the variability of valuable breeding traits of winter rye varieties in the Kirov region] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2023. T. 24, № 4. S. 549–561. DOI: 10.30766/2072-9081.2023.24.4.549-561
3. Parfenova E. S., Psareva E. A. Adaptivnost' sortov ozimoi rzhi po urozhainosti v usloviyakh Kirovskoi oblasti [Adaptability of winter rye varieties' productivity in the Kirov region] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2024. T. 25, № 4. S. 561–570. DOI: 10.30766/2072-9081.2024.25.4.561-570
4. Petrova A. A., Likhenko I. E., Artemova G. V. Aktual'nost' uvelicheniya doli ozimoi rzhi v proizvodstvennykh posevakh Zapadnoi Sibiri [The relevance of increasing the share of winter rye in industrial crops of Western Siberia] // Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki. 2023. T. 53, № 3. S. 53–62. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-3-6
5. Ponomareva M. L., Ponomarev S. N., Mannapova G. S., Gil'mullina L. F. Metody issledovaniya kachestva tsel'nosmolotoi muki iz zerna rzhi [Methods for studying the quality of whole-milled rye flour] // Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka, 2022. № 4. S. 13–21. DOI: 10.31857/S2500262722040032
6. Ponomareva M. L., Ponomarev S. N., Gil'mullina L. F., Mannapova G. S. Variabel'nost' soderzhaniya arabinoksilanov v anatomiceskikh chastyakh zernovki ozimoi rzhi v period sozrevaniya zerna [Variability of arabinoxylans in the anatomical parts of the winter rye grain during the ripening period] // Agrarnyi nauchnyi zhurnal. 2024. № 9. S. 49–57. DOI: 10.28983/asj.y2024i9pp49-57
7. Potapova G. N., Galimov K. A., Zobnina N. L. Produktivnost' i adaptivnost' sortov ozimoi rzhi na Srednem Urale [Productivity and adaptability of winter rye varieties in the Middle Urals] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2020. T. 34, № 10. S. 28–33. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11004
8. Triputin V. M., Kashuba Yu. N., Kovtunencko A. N. Novyi sort ozimoi rzhi Irtyshskaya 2 [A new winter rye variety 'Irtyshskaya 2'] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2023. T. 15, № 3. S. 8–13. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-8-13
9. Chaikin V. V., Torop A. A., Torop E. A. Sozdanie i kharakteristika sorta ozimoi rzhi Talovskaya 45 [Development and characteristics of the winter rye variety 'Talovskaya 45'] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2022. T. 14, № 6. S. 29–33. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-83-6 29-33

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. Кобылянский В. Д., Тимина М. А., Солодухина О. В. – концептуализация исследования; Тимина М. А. – подготовка опыта; Тимина М. А., Чуслин А. А. – выполнение полевых опытов и сбор данных; Тимина М. А., Чуслин А. А. – анализ данных и их интерпретация; Тимина М. А., Чуслин А. А. – подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.