

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.5.998-1006>

УДК 633.14:631.526.323

Новый сорт озимой ржи Лика для северного земледелия

© 2025. Н. А. Набатова✉, Е. И. Уткина

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

Работа выполнена в почвенно-климатических условиях Кировской области. В конкурсном сортоиспытании (2021–2024 гг.) изучены хозяйственно-биологические показатели нового сорта озимой ржи Лика в сравнении со стандартом Фаленская 4 и сортом Батист, включенным в 2023 г. в Государственный реестр селекционных достижений. Для оценки адаптивных показателей сорта Лика использовали метод А. В. Кильчевского и Л. В. Хотылевой, по которому рассчитывали параметры общей и специфической адаптивной способности (OAC_i и $\sigma^2_{SAC_i}$), селекционную ценность генотипа ($СЦГ_i$). Расчет параметров экологической пластичности и стабильности признаков (коэффициента регрессии b_i и среднего квадратического отклонения от теоретической линии регрессии $\sigma^2_{d_i}$) проводили по методике S. A. Eberhart и W. A. Russell в изложении В. З. Пакудина. Погодные условия весенне-летнего периода вегетации были контрастными (гидротермический коэффициент – 0,75...2,14), что позволило всесторонне оценить адаптивный потенциал нового сорта в условиях изменяющейся среды. Сорт Лика относится к группе среднепоздних сортов, обладает прочным стеблем средней толщины и устойчивостью к полеганию на уровне стандарта (3,2...5,0 балла). Зимостойкость нового сорта находится на уровне высокостойкого стандарта Фаленская 4 (4,5...5,0 балла), что указывает на высокую устойчивость к неблагоприятным условиям перезимовки. Зерно сорта Лика предназначено для продовольственного использования, характеризуется хорошими хлебопекарными свойствами: число падения 154...250 с; натура зерна 694...713 г/л; содержание белка 11,1...11,6 %. Новый сорт отличается стабильной по годам урожайностью – 4,30...5,44 т/га, что на уровне (2021, 2024 гг.) или достоверно выше (2022, 2023 гг.) стандарта Фаленская 4. В сравнении со стандартом и сортом Батист, сорт Лика характеризовался лучшим сочетанием показателей пластичности ($b_i = 1,11$) и стабильности ($\sigma^2_{d_i} = 0,009$), более высокой общей адаптивной способностью ($OAC_i = 0,15$) и селекционной ценностью генотипа ($СЦГ_i = 2,44$). По результатам государственного сортоиспытания с 2025 г. сорт включен в реестр селекционных достижений по Северному и Волго-Вятскому регионам РФ. Сорт Лика, благодаря высокому продуктивному и адаптивному потенциалам, является перспективным для использования в сельскохозяйственном производстве в условиях северного земледелия.

Ключевые слова: *Secale cereale* L., урожайность, экологическая пластичность, стабильность, селекционная ценность

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № FNWE-2022-0007).

Авторы благодарят сотрудников лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока за фитопатологическую оценку сортов озимой ржи, рецензентов – за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Набатова Н. А., Уткина Е. И. Новый сорт озимой ржи Лика для северного земледелия. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025;26(5):998–1006. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.5.998-1006>

Поступила: 10.04.2025

Принята к публикации: 17.09.2025

Опубликована онлайн: 31.10.2025

New winter rye cultivar ‘Lika’ for northern agriculture

© 2025. Natalia A. Nabatova✉, Elena I. Utkina

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Kirov, Russian Federation

The work was carried out in soil and climatic conditions of the Kirov region. In competitive cultivar testing (2021–2024), the economic and biological indicators of new winter rye cultivar ‘Lika’ were studied in comparison with the ‘Falenskaya 4’ standard and the cultivar ‘Batist’, included in the State Register of Breeding Achievements in 2023. To assess the adaptive indicators of ‘Lika’ cultivar the method of A. V. Kilchevsky and L. V. Khotyleva was used, according to which the parameters of general and specific adaptive ability (GAA_i and $\sigma^2_{SAA_i}$) and the selection value of the genotype (SVG_i) were calculated. The parameters of ecological plasticity and stability of traits (regression coefficient b_i and standard deviation from the theoretical regression line $\sigma^2_{d_i}$) were calculated according to the method of S. A. Eberhart and W. A. Russell as presented by V. Z. Pakudin. The weather conditions of the spring-summer vegetation period were contrasting (hydrothermal coefficient – 0.75...2.14), which made it possible to evaluate the adaptive potential of the new cultivar comprehensively in a changing environment. The cultivar ‘Lika’ belongs to the group of mid-late cultivars, has a strong stem of medium thickness and lodging resistance at the standard level (3.2...5.0 points). Winter hardiness of the new cultivar is at the level of the highly winter-hardy standard ‘Falenskaya 4’ (4.5...5.0 points), which indicates high resistance to unfavorable wintering conditions.

Grain of 'Lika' cultivar is intended for food use, is characterized by good baking properties: falling number 154...250 sec; grain unit 694...713 g/l; protein content 11.1...11.6 %. The new cultivar is distinguished by stable yield over the years – 4.30...5.44 t/ha, which is at the level (2021, 2024) or significantly higher (2022, 2023) than the 'Falenskaya 4' standard. In comparison with the standard and the cultivar 'Batist', the cultivar 'Lika' was characterized by a better combination of plasticity ($b_i = 1.11$) and stability ($\sigma_d^2 = 0.009$), higher general adaptive ability ($GAA_i = 0.15$) and selection value of the genotype ($SVG_i = 2.44$). According to the results of state cultivar testing, since 2025, the cultivar is included in the Register of Breeding Achievements in the Northern and Volga-Vyatka regions of the Russian Federation. The cultivar 'Lika', due to its high productive and adaptive potential, is promising for use in agricultural production in the conditions of northern farming.

Keywords: *Secale cereale* L., yield, ecological plasticity, stability, selection value

Acknowledgements: the work was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky (theme No. FNWE-2022-0007).

The authors thank the staff of the Laboratory of Plant Immunity and Protection of FSBI FARC North-East for phytopathological assessment of winter rye cultivars, and the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors stated that there was no conflict of interest.

For citation: Nabatova N. A., Utkina E. I. New winter rye cultivar 'Lika' for northern agriculture. *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2025;26(5):998–1006. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.5.998-1006>

Received: 10.04.2025

Accepted for publication: 17.09.2025

Published online: 31.10.2025

Озимая рожь (*Secale cereale* L. var. *vulgare* Коерн.) занимает важное место в аграрном секторе России благодаря своим уникальным свойствам: высокой адаптивности и зимостойкости, засухо- и кислотостойчивости, низким требованиям к плодородию почвы [1, 2]. Озимую рожь выращивают в тех регионах, где другие зерновые культуры не способны обеспечить высокие урожаи из-за неблагоприятных условий зимнего периода и недостаточного количества солнечных дней. Рожь превосходит все остальные зерновые культуры по способности давать стабильный урожай, даже в годы с экстремальными погодными условиями [1, 3, 4, 5].

За последнее десятилетие в России наблюдается значительное сокращение площадей, засеваемых рожью [1, 6, 7, 8]. Основная причина – снижение объема потребления зерна этой культуры. В настоящее время только около 9 % валового сбора зерна ржи идет на производство кормов и 91 % используется на продовольственные цели [9]. Основной продукт, производимый из зерна ржи – ржаная мука, спрос на которую в последние годы заметно снизился. Если в 2010 г. годовое производство ржаной муки составляло около 700 тыс. тонн, то к 2023 г. этот показатель снизился до 520 тыс. тонн. Сокращение потребления ржаных продуктов, ограниченное использование зерна на кормовые и технические цели привело к снижению размеров посевных площадей ржи в России. За последние 35 лет посевные площади ржи, по данным Росстата, сократились более чем в 13 раз и в 2024 г.

составили 669 тыс. га. Кировская область, входящая в топ-10 главных производителей ржи в России, также столкнулась с серьезными проблемами. Площади, занятые этой культурой, сократились в 4-5 раз и составляют 58 тыс. га, что является тревожным сигналом для сельского хозяйства региона¹. Несмотря на это озимая рожь сохраняет свою значимость как перспективная экологичная культура, отличный предшественник в севообороте, идеальное сырье для хлебопекарной, комбикормовой, крахмалопаточной, спиртовой и других отраслей промышленности [10].

В соответствии с требованиями современного сельского хозяйства наибольшую ценность представляют сорта, обладающие как высоким потенциалом урожайности, так и способностью реализовать высокий уровень урожайности в годы с различными погодными условиями. В селекции озимой ржи важно находить компромисс между высокой продуктивностью и отзывчивостью на благоприятные условия, с одной стороны, и устойчивостью к стрессовым факторам, с другой [11, 12, 13].

Цель исследований – охарактеризовать новый сорт озимой ржи Лика по хозяйственно-биологическим показателям в почвенно-климатических условиях Кировской области (Волго-Вятский регион РФ).

Научная новизна – проведен анализ хозяйственно ценных показателей нового сорта озимой ржи Лика, включающий оценку урожайности методом регрессионного анализа,

¹Посевные площади, валовые сборы и урожайность ржи в России в 2001-2023 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-rzhi-v-rossii-v-2001-2023-gg> (дата обращения: 31.01.2025).

расчет общей и специфической адаптивной способности, селекционной ценности генотипа, а также коэффициентов пластичности и стабильности. Полученные данные позволили определить реакцию сорта на изменение внешних условий среды и оценить его урожайный потенциал в разные по погодным условиям годы.

Материал и методы. Селекционную работу по созданию сорта озимой ржи Лика осуществляли на опытном поле ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров). Изучение хозяйственно-биологических показателей сорта проводили в 2021–2024 гг. в конкурсном сортоиспытании. Новый сорт сравнивали со стандартом Фаленская 4 и сортом Батист, внесенным в Государственный реестр селекционных достижений в 2023 г. с допуском по Волго-Вятскому и Северному регионам РФ. Почва опытного участка – дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, учетная площадь делянок – 10 м², повторность – 6-кратная.

Оценка хозяйственно ценных показателей сортов озимой ржи и учет урожайности проводили в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур²; поражение посевов снежной плесенью (*Microdochium nivale* (Fr.) Ces.) – по методу В. К. Неофитовой³; устойчивость к полеганию – методом глазомерной оценки по 5-балльной шкале. Для структурного анализа урожая отбирали пробы по 10 растений с каждой делянки. Число падения определяли по методу Хагберга-Пертена (ГОСТ ISO 3093–2016⁴) на приборе Falling Number 1900; натуру – по ГОСТ 10840–2017⁵ на пурке ПХ–1М. Индекс условий среды (I_j), коэффициент пластичности (b_i) и коэффициент стабильности (σ_d^2) рассчитывали по методике С. А. Еберхарт, В. А. Руселл (S. A. Eberhart, W. A. Rusell) в изложении В. З. Пакудина [14]. Общую (OACi) и специфическую (σ^2 CACi) адаптивную способность, селекционную ценность генотипа (СЦГi) определяли по методу А. В. Кильчевского и Л. В. Хотылевой [15]. Показатели адаптивности ранжировали согласно методике В. Ю. Урбаха [16]. Для статистической

обработки результатов применяли дисперсионный анализ с использованием программы AGROS 2.07. Расчет показателей адаптивности проведен в Microsoft Office Excel 2016.

Погодные условия 2021–2024 гг. были контрастными по температурному режиму и влагообеспеченности, что позволило в полной мере оценить адаптивные характеристики нового сорта озимой ржи Лика. Условия зимнего периода были неблагоприятными во все годы изучения: повышенная температура на глубине залегания узла кущения под высоким снежным покровом способствовала истощению и выпреванию растений ржи, сильному поражению посевов снежной плесенью (78...100 %). Отрастание растений после перезимовки составило 90...96 %. Благоприятные условия для активного возобновления вегетации растений ржи (теплая погода с небольшим количеством осадков) сложились весной 2023 г., удовлетворительные условия (обильные осадки) отмечены в 2021, 2022 и 2024 гг. Для характеристики влагообеспеченности весенне-летнего периода вегетации использовали гидротермический коэффициент (ГТК), рассчитанный по методике Г. Т. Селянинова⁶. Наибольшие различия во влагообеспеченности наблюдали в 2022 и 2024 гг. (табл. 1). Так, период весенне-летней вегетации в 2022 г. был влажным и прохладным: сумма осадков составила 364 мм (норма 255 мм), средняя температура воздуха за апрель – июль (12,2 °С) была близка к нормативному показателю (12,8 °С). Значение ГТК = 2,14 характеризует 2022 г. как избыточно увлажненный. Весенне-летний период вегетации в 2024 г., наоборот, отличался засушливыми условиями (ГТК = 0,75), в период формирования и налива зерна выпало 45 % осадков от нормы. Весенне-летний период вегетации 2021 г. характеризовался оптимальной влагообеспеченностью (ГТК = 1,17) и повышенным температурным режимом: каждый месяц отмечали превышение среднемесячной температуры воздуха к норме (на +0,3...+3,5 °С). Условия весенней вегетации 2023 г. были наиболее контрастными.

²Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. М.: Колос, 2019. 329 с.

³Неофитова В. К. Методы полевой оценки устойчивости сортов озимых зерновых культур к снежной плесени. Минск, 1976. 4 с.

⁴ГОСТ ISO 3093–2016. Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга-Пертена. М.: Стандартинформ, 2019. 16 с. URL: <https://rags.ru/gosts/gost/63781/>

⁵ГОСТ 10840–2017. Зерно. Метод определения натуры. М.: Стандартинформ, 2019. 19 с. URL: <https://rags.ru/gosts/gost/65484/>

⁶Селянинов Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климата. Труды по сельскохозяйственной метеорологии. 1928;20:165–177.

Основные фазы развития растения ржи проходили в апреле – июне при недостатке влаги (37...85 % от нормы). В период созревания зерна в июле 2023 г. выпало 220 % осадков от нормы,

что привело к сильному полеганию растений. При этом достаточная влагообеспеченность способствовала формированию в 2023 г. высокопродуктивных колосьев с крупным зерном.

Таблица 1 – Характеристика весенне-летнего периода вегетации озимой ржи (апрель – июль, 2021–2024 гг.) /
Table 1 – Characteristics of spring-summer vegetation period of winter rye (April – July, 2021–2024)

Показатель / Parameter	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Средняя температура воздуха, °C / Average air temperature, °C	14,8	12,2	13,4	13,4
Сумма эффективных температур (>5 °C) / Sum of effective temperatures (>5 °C)	1232	954	1055	1099
Сумма осадков, мм / Precipitation amount, mm	261	364	284	198
ГТК / Hydrothermal coefficient	1,17	2,14	1,75	0,75

Результаты и их обсуждение. В 2021 г. на государственное сортоиспытание передан новый сорт озимой ржи Лика, созданный в лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой ржи ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока методом индивидуально-семейного отбора из гибридной популяции от направленного перекрестного опыления сортов Рада, Рушник, Кипрез, Ниоба и Леда. Исходную популяцию получили в 2014 г. Использование в селекционном процессе материала, максимально адаптированного к почвенно-климатическим условиям региона, и последующего жесткого отбора в условиях провокации (сильное поражение снежной плесенью, повышенная кислотность почвы) позволили получить новый сорт, который по основным показателям соответствует признакам модельного генотипа по зимостойкости, регенерационной способности, густоте продуктив-

ного стеблестоя, продуктивности колоса, качественным показателям зерна.

За период конкурсного сортоиспытания лучшие условия для формирования урожайности зерна сложились в 2023 г. – индекс условий среды (I_j) = 0,61; урожайность сортов – 5,01...5,53 т/га, максимально неблагоприятные условия отмечены в 2024 г. – I_j = -0,53; урожайность – 4,11...4,30 т/га. Урожайность сорта Лика варьировала от 4,30 до 5,44 т/га, что выше стандарта Фаленская 4 на 0,13...0,69 т/га. Достоверное превышение над стандартом (0,69 и 0,43 т/га) отмечено в благоприятных условиях 2022 и 2023 гг.

Последний из включенных в реестр сорт Батист также достоверно превысил стандарт по урожайности в условиях 2022 и 2023 гг. В 2021 и 2024 гг., различия между сортами в опыте были статистически незначимы (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов озимой ржи в конкурсном сортоиспытании, т/га /
Table 2 – Yield of winter rye cultivars in competitive cultivar trial, t/ha

Copt / Cultivar	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Среднее / Average
Лика / 'Lika'	4,61	5,16*	5,44*	4,30	4,88
Фаленская 4, стандарт / 'Falenskaya 4', standard	4,49	4,47	5,01	4,17	4,54
Батист / 'Batist'	4,27	5,12*	5,53*	4,11	4,76
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	NS	0,45	0,42	NS	NS
Индекс условий среды (I_j) / Environment index (I_j)	-0,26	0,20	0,61	-0,53	-0,26

Примечания: NS – нет достоверных различий; * значимо при $p \leq 0,05$ /
 Notes: NS – no significant differences; * significant at $p \leq 0.05$.

Эффект общей адаптивной способности генотипа (OAC_i) показывает среднее значение признака в большом диапазоне условий окружающей среды. Чем выше значение OAC_i

для конкретного сорта, тем лучше этот сорт способен адаптироваться к различным условиям среды. При оценке OAC_i в исследованиях выделился сорт Лика с максимальным показателем

телем в опыте (0,15). Специфическая адаптивная способность ($\sigma^2\text{CАС}_i$) оценивает стабильность урожайности сорта в определенных условиях окружающей среды. Сорта с наименьшим значением $\sigma^2\text{CАС}_i$ считаются наиболее стабильными. Наибольшей стабильностью в опыте характеризовался стандарт Фаленская 4. Для одновременной оценки сортов на ОАС_i и $\sigma^2\text{CАС}_i$ определяют селекционную ценность

генотипа (СЦГ_i), которая позволяет выделить сорта, сочетающие высокую продуктивность с адаптивными свойствами. Сорт Лика продемонстрировал наибольшее значение СЦГ_i в опыте (2,44), однако данный показатель по сортам не имел существенной разницы, что указывает на относительно равный баланс продуктивности и ее стабильности у сортов в опыте (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели адаптивных свойств сортов озимой ржи по признаку «урожайность» (2021–2024 гг.) /
Table 3 – Parameters of adaptive qualities of winter rye cultivars according to the "yield" trait (2021–2024)

<i>Copm / Cultivar</i>	b_i	σ_d^2	$\text{ОАС}_i / \text{GAA}_i$	$\sigma^2\text{CАС}_i / \sigma^2\text{SAA}_i$	$\text{СЦГ}_i / \text{SVG}_i$
Лика / 'Lika'	1,11	0,009	0,15	0,27	2,44
Фаленская 4, стандарт / 'Falenskaya 4', standard	0,72	0,032	-0,19	0,12	2,27
Батист / 'Batist'	1,42	0,019	0,03	0,46	2,38

Примечания: b_i – коэффициент регрессии (пластичность); σ_d^2 – дисперсия (стабильность); ОАС_i – общая адаптивная способность; $\sigma^2\text{CАС}_i$ – варианса специфической адаптивной способности; СЦГ_i – селекционная ценность генотипа /

Notes: b_i – regression coefficient (plasticity); σ_d^2 – variance (stability); GAA_i – general adaptive ability; $\sigma^2\text{SAA}_i$ – variance of specific adaptive ability; SVG_i – selection value of genotype

Коэффициент регрессии (b_i) характеризует реакцию генотипа на изменения условий окружающей среды. Чем выше коэффициент регрессии, тем более пластичным считается сорт. Показатель стабильности (σ_d^2) позволяет проанализировать, насколько устойчив генотип в разных условиях окружающей среды. Чем меньше значение σ_d^2 , тем сорт более стабилен. Таким образом, адаптивным является сорт с коэффициентом регрессии b_i , равным или близким к 1, и значением стабильности σ_d^2 , стремящимся к 0. Новый сорт Лика обладал наилучшими показателями пластичности и стабильности в опыте ($b_i = 1,11$; $\sigma_d^2 = 0,009$).

Согласно рисунку, линия регрессии сорта Лика расположена выше и параллельно линии

стандарта. Это свидетельствует о том, что урожайность сорта Лика во всех средах была выше, чем у стандарта Фаленская 4. Линия регрессии сорта Батист имеет восходящее направление и пересекает линии регрессии сортов Лика и Фаленская 4, что указывает на высокую пластичность сорта Батист, который способен значительно увеличивать урожайность в благоприятных условиях, но в неблагоприятной среде его урожайность снижается. В селекции на адаптивность особенно важно создание в меру пластичных сортов, которые не реагируют на неблагоприятные условия возделывания снижением урожайности, но при этом отзываются на улучшение условий значительной ее прибавкой.

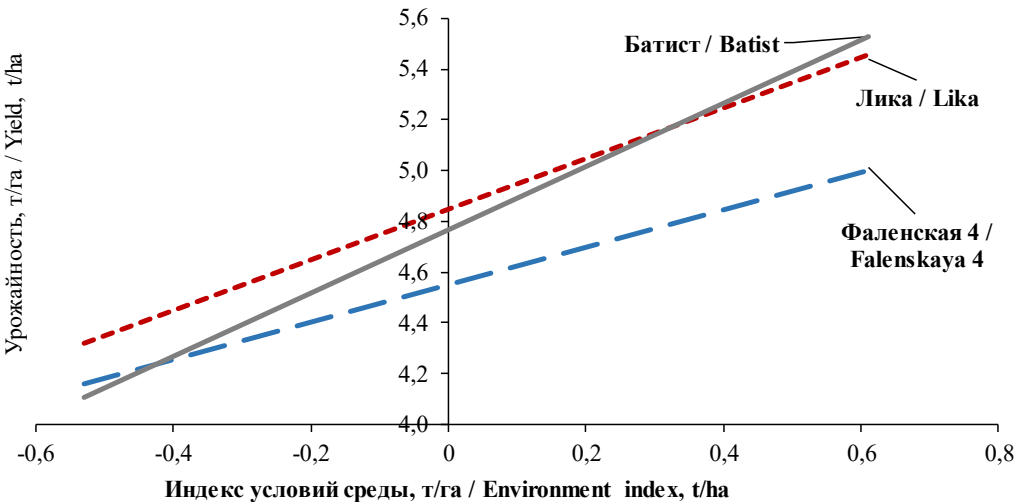


Рис. Линии регрессии урожайности сортов озимой ржи (2021–2024 гг.) /
Fig. Yield regression lines of winter rye cultivars (2021–2024)

Использование системы рангов позволило комплексно сравнить адаптивный потенциал изучаемых сортов и выделить наиболее ценные из них. Каждому сорту ржи присваивался ранг по различным параметрам адаптивности. Сумма рангов показывала уровень адаптивности: чем ниже значение, тем выше адаптивность

сорта. Ранжирование сортов по показателям адаптивности показало преимущество нового сорта озимой ржи Лика по устойчивости к неблагоприятным условиям среды по сравнению со стандартом Фаленская 4 и ранее районированным сортом Батист (табл. 4).

Таблица 4 – Ранжирование сортов озимой ржи по показателям адаптивного потенциала /
Table 4 – Ranking of winter rye cultivars by parameters of adaptive potential

<i>Copt / Cultivar</i>	<i>Ранг / Rank</i>					Σ рангов / Sum of ranks
	b_i	σ_d^2	$OACi / GAAi$	$\sigma^2CACi / \sigma^2SAAi$	$CCGi / SVGi$	
Лика / 'Lika'	1	1	1	2	1	6
Фаленская 4, стандарт / 'Falenskaya 4', standard	2	3	3	1	3	12
Батист / 'Batist'	3	2	2	3	2	12

В целом сорт Лика можно охарактеризовать как высокоурожайный, адаптивный, с высокой стабильностью при изменении условий среды. Сорт обладает высокой зимостойко-

стью (4,5...5,0 балла) и устойчивостью к полеганию на уровне стандарта Фаленская 4 (3,2...5,0 балла) (табл. 5).

Таблица 5 – Характеристика сорта озимой ржи Лика в сравнении со стандартом Фаленская 4 (2021–2024 гг.) /
Table 5 – Characteristics of winter rye cultivar 'Lika' in comparison with standard 'Falenskaya 4' (2021–2024)

<i>Показатель / Parameter</i>	<i>Фаленская 4, стандарт / 'Falenskaya 4', standard</i>		<i>Лика / 'Lika'</i>		<i>% к стан- дарту / % to standard</i>
	<i>пределы варьирования / range of variation</i>	<i>среднее / average</i>	<i>пределы варьирования / range of variation</i>	<i>среднее / average</i>	
Урожайность, т/га / Yield, t/ha	4,17...5,01	4,54	4,30...5,44	4,88	107
Густота продуктивного стеблестоя, шт/м ² / Productive stem density, pcs/m ²	356...473	419	398...502	446	106
Масса 1000 зерен, г / Weight of 1000 grains, g	24,7...30,6	26,7	24,9...30,5	26,7	100
Продуктивная кустистость, шт. / Productive bushiness, pcs.	2,7...3,6	3,2	2,9...4,3	3,6	113
Поражение снежной плесенью, % / Snow mold infection, %	78,3...100,0	91,1	80,0...98,3	89,3	98
Зимостойкость, балл / Winter hardiness, points	3,8...4,8	4,5	4,5...5,0	4,8	107
Устойчивость к полеганию, балл / Lodging resistance, points	3,2...5,0	4,3	3,2...5,0	4,2	98
Высота растений, см / Plant height, cm	127...151	136	123...147	131	96
Длина колоса, см / Ear length, cm	10,1...11,2	10,6	10,3...11,4	10,9	103
Количество колосков в колосе, шт. / Amount of spikelets in an ear, pcs.	31...34	33	33...35	34	103
Количество зерен в колосе, шт. / Amount of grains in an ear, pcs.	51...54	52	53...56	54	104
Масса зерна с колоса, г / Grain weight per ear, g	1,33...1,62	1,48	1,37...1,67	1,52	103
Количество зерен с растения, шт. / Amount of grains per plant, pcs.	105...176	145	129...191	151	104
Масса зерна с растения, г / Grain weight per plant, g	2,47...5,00	3,57	3,70...4,63	4,03	113
Число падения, с / Falling number, sec	110...236	162	154...250	197	122
Натура, г/л / Grain-unit, g/l	708...715	711	694...713	703	99
Содержание белка, % / Protein content, %	10,9...11,5	11,3	11,1...11,6	11,3	100

Зимостойкость для озимой ржи является одной из наиболее важных биологических характеристик. Генетически обусловленная устойчивость к неблагоприятным факторам перезимовки способна нивелировать или ослабить действие стрессовой нагрузки в зимний период. Зимостойкость сорта Лика во все годы изучения была высокой – 4,5...5,0 балла, что в среднем на 7 % выше показателя высокозимостойкого стандарта. Сорт Лика отличался лучшей выраженностью таких показателей, как густота продуктивного стеблестоя, продуктивная кустистость и масса зерна с растения (в среднем на 6–13 % выше стандарта Фаленская 4). Показатели продуктивности колоса сорта Лика (длина колоса, количество колосков

и зерен в колосе, масса зерна с колоса) также несколько превосходят аналогичные показатели стандарта Фаленская 4 (на 3–4 %).

В современных условиях нарастающей инфекционной нагрузки до сих пор остается нерешенным вопрос по созданию устойчивых к болезням сортов, что делает их биологически уязвимыми в эпифитотийных условиях вегетации. Сорт Лика, созданный по селекционной схеме, включающей этапы отборов на искусственных провокационных фонах, характеризуется повышенной устойчивостью к листовым и стеблевым заболеваниям (мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчине) в условиях естественного инфекционного фона (табл. 6).

Таблица 6 – Иммунологическая оценка сорта Лика в условиях естественного инфекционного фона (2021–2024 гг.) /
Table 6 – Immunological evaluation of ‘Lika’ cultivar under natural infectious background conditions (2021–2024)

Сорт / Cultivar	Поражение, % / Damage, %					
	мучнистой росой / powdery mildew		бурой ржавчиной / brown rust		стеблевой ржавчиной / stem rust	
	пределы варьирования / range of variation	среднее / average	пределы варьирования / range of variation	среднее / average	пределы варьирования / range of variation	среднее / average
Лика / ‘Lika’	6,0...11,3	9,2	9,8...21,3	16,2	2,0...30,0	14,8
Фаленская 4, стандарт / ‘Falenskaya 4’, standard	9,0...24,0	17,0	21,5...32,0	27,4	10,0...60,0	24,7
Батист / ‘Batist’	8,0...22,3	17,6	16,5...32,0	23,9	10,0...40,0	20,9

Основное направление использования озимой ржи сорта Лика – продовольственное, поскольку зерно имеет хорошую натуру (694...713 г/л) и число падения (154...250 с), соответствующее 1-му и 2-му классам качества. По содержанию белка сорт Лика находится на уровне стандарта (11,3 %). Активное отращивание весной и формирование плотной зеленой массы делает возможным использование этого сорта в качестве ранневесенней подкормки сельскохозяйственным животным.

С 2025 г. сорт озимой ржи Лика включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Северному и Волго-Вятскому регионам РФ.

Заключение. Сорт озимой ржи Лика выведен методом отбора из гибридной популяции, полученной от переопыления высокоадаптивных районированных и перспективных сортов Рада, Рушник, Кипрез, Ниоба и Леда. Высокая зимостойкость сорта Лика (4,5...5,0 балла) обеспечила высокую регенерационную способность в весенний период и формирование более густого ценоза (на 6 % выше стандарта).

В контрастных погодных условиях в годы конкурсного сортоиспытания сорт Лика сформировал урожайность от 4,30 до 5,44 т/га, что выше стандарта Фаленская 4 на 0,13...0,69 т/га. Достоверное превышение над стандартом (0,69 и 0,43 т/га) отмечено в благоприятных условиях 2022 и 2023 гг. Прибавка урожайности к стандарту обусловлена плотностью продуктивного стеблестоя (выше на 6 %), повышенной продуктивной кустистостью (на 13 %), высокой продуктивностью колоса и комплексной полевой устойчивостью к листовым и стеблевым болезням. Сорт Лика формирует зерно с высокими технологическими качествами, соответствующими 1-му и 2-му классам (число падения 154...250 с; натура зерна 694...713 г/л); содержание белка – 11,3 %. Оценка адаптивных свойств сорта показала благоприятное сочетание пластичности ($b_i = 1,11$) и стабильности ($\sigma_a^2 = 0,009$). Сорт Лика отзывывается на улучшение условий возделывания, но в то же время обладает устойчивостью к воздействию неблагоприятных погодных условий Волго-Вятского региона. Сорт хорошо адаптируется в различных

средах, что подчеркивает его высокую селекционную ценность ($OAC_1 = 0,15$; $\sigma^2CAC = 0,27$; $СЦГ_1 = 2,44$). По большинству хозяйственно-биологических признаков сорт Лика превос-

ходит высокозимостойкий, адаптивный стандарт Фаленская 4, находящийся много лет в первой пятерке сортов по рейтингу высеванных семян в РФ.

Список литературы

1. Уткина Е. И., Кедрова Л. И., Шамова М. Г., Парфенова Е. С., Набатова Н. А., Шешегова Т. К., Щеклеина Л. М., Шляхтина Е. А. Возделывание озимой ржи в условиях северного земледелия: научно-практические рекомендации. Киров: ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 2021. 120 с.
Режим доступа: <http://fanc-sv.ru/activity/info/izdaniya-2021-g.html>
2. Урбан Э. П., Гордей С. И., Артюх Д. Ю., Гордей И. С. Направления, методы и результаты селекции ржи (*Secale cereale* L.) в Беларуси. Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2022;60(2):160–170. DOI: <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2022-60-2-160-170> EDN: VTNHCN
3. Трофимов И. А. Вопросы адаптивности сельского хозяйства Дальнего Востока. Развитие современных систем земледелия и животноводства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды: мат-лы Всероссийск. научн. конф. с международным участием, посвящ. 110-летию Пермского НИИСХ. Пермь: изд-во «От и До», 2023. С. 136–140.
Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54399023&pff=1> EDN: SUXAHG
4. Schreiber M., Himmelbach A., Börner A., Mascher M. Genetic diversity and relationship between domesticated rye and its wild relatives as revealed through genotyping-by-sequencing. Evolutionary Applications. 2019;12(1):66–77. DOI: <https://doi.org/10.1111/eva.12624>
5. Yang W., Ma C. Evolutionary Biology of Rye (*Secale cereale*): Domestication and Adaptation. Triticeae Genomics and Genetics. 2024;15(4):221–233. DOI: <https://doi.org/10.5376/tgg.2024.15.0021>
6. Пономарева М. Л., Пономарев С. Н. Научные основы селекции озимой ржи. Казань: изд-во ФЭН, 2019. 352 с.
7. Шалаева Л. В. Оценка тенденций производства и потребления ржи в Российской Федерации в разрезе основных факторов и категорий хозяйств. Продовольственная политика и безопасность. 2023;10(3):453–470. DOI: <https://doi.org/10.18334/ppib.10.3.117097> EDN: HSWPXF
8. Артыкбаев А. З., Сангирова У. Роль зерноводства в промышленном секторе. Онлайн-научный журнал по менеджменту и этике. 2024;4(5):5–10.
Режим доступа: <https://www.sciencebox.uz/index.php/sjeg/article/view/10688>
9. Крупин Е. О., Шакиров Ш. К., Бикчантаев И. Т. Рациональное использование ржи в кормлении дойных коров. Достижения науки и техники АПК. 2015;29(11):84–87.
Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24998927> EDN: VBBIPX
10. Сысуев В. А. Рожь – основная стратегическая зерновая культура в обеспечении продовольственной безопасности России. Хлебопечение / Кондитерская сфера. 2016;(4):54–58.
Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29677872> EDN: YZLLUD
11. Урбан Э. П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания. Минск: Беларуская наука, 2009. 269 с.
12. Пономарева М. Л., Пономарев С. Н., Маннапова Г. С., Гильмуллина Л. Ф., Илалова Л. В., Вафина Г. С. Новый сорт озимой ржи «Зилант» с широкой адаптацией. Зерновое хозяйство России. 2021;(1):8–13. DOI: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-8-13> EDN: KNLAFY
13. Исмагилов К. Р., Каюмова Р. Р. Стабильность и экологическая пластичность озимых зерновых культур в Республике Башкортостан. Аграрная наука. 2024;(3):114–118. DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-380-3-114-118> EDN: MMYVTT
14. Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственная биология. 1984;19(4):109–113.
15. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Генетические основы селекции растений. Т. 1. Общая генетика растений. Минск: Белорусская наука, 2008. С. 61–75.
16. Урбах В. Ю. Биометрические методы: статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине. М.: Наука, 1964. 415 с.

References

1. Utkina E. I., Kedrova L. I., Shamova M. G., Parfenova E. S., Nabatova N. A., Sheshegova T. K., Shchekleina L. M., Shlyakhtina E. A. Cultivation of winter rye in the conditions of northern agriculture: scientific and practical recommendations. Kirov: FGBNU FANTs Severo-Vostoka, 2021. 120 p.
URL: <http://fanc-sv.ru/activity/info/izdaniya-2021-g.html>
2. Urban E. P., Hardzei S. I., Artyukh D. Yu., Hardzei I. S. Directions, methods and results of rye (*Secale cereale* L.) breeding in Belarus. *Izvestiya Natsional'noy akademii nauk Belarusi. Seriya agrarnykh nauk* = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series. 2022;60(2):160–170. (In Belarus). DOI: <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2022-60-2-160-170>

3. Trofimov I. A. Issues of adaptability of agriculture in the far east. Development of modern farming and animal husbandry systems that ensure environmental safety: Proceedings of All-Russian Scientific Conference with International participation, dedicated to the 110th anniversary of the Perm Scientific Research Institute. Perm: *izd-vo «Ot i Do»*, 2023. pp. 136–140. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54399023&pf=1>
4. Schreiber M., Himmelbach A., Börner A. Mascher M. Genetic diversity and relationship between domesticated rye and its wild relatives as revealed through genotyping-by-sequencing. *Evolutionary Applications*. 2019;12(1):66–77. DOI: <https://doi.org/10.1111/eva.12624>
5. Yang W., Ma C. Evolutionary Biology of Rye (*Secale cereale*): Domestication and Adaptation. *Triticeae Genomics and Genetics*. 2024;15(4):221–233. DOI: <https://doi.org/10.5376/tgg.2024.15.0021>
6. Ponomareva M. L., Ponomarev S. N. Scientific foundations of winter rye breeding. Kazan: *izd-vo FEN*, 2019. 352 p.
7. Shalaeva L. V. Trends in rye production and consumption in Russia in the context of the main factors and farm categories. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' = Food Policy and Security*. 2023;10(3):453–470. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18334/ppib.10.3.117097>
8. Artykbaev A. Z., Sangirova U. The role of grain farming in the industrial sector. *Onlayn-nauchnyy zhurnal po menedzhmentu i etike*. 2024;4(5):5–10. (In Uzbekistan). URL: <https://www.sciencebox.uz/index.php/sjeg/article/view/10688>
9. Krupin E. O., Shakirov Sh. K., Bikchantaev I. T. Rational use of rye in the feeding of dairy cows. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AICis*. 2015;29(11):84–87. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24998927>
10. Sysuev V. A. Rye is the main strategic grain crop in ensuring Russia's food security. *Khlebopechenie / Konditerskaya sfera*. 2016;(4):54–58. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29677872>
11. Urban E. P. Winter rye in Belarus: breeding, seed production, cultivation technology. Minsk: *Belorusskaya nauka*, 2009. 269 p.
12. Ponomareva M. L., Ponomarev S. N., Mannapova G. S., Gilmullina L. F., Ilalova L. V., Vafina G. S. The new winter rye variety 'Zilant' with broad adaptability. *Zernovoe khozyaystvo Rossii = Grain Economy of Russia*. 2021;(1):8–13. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-8-13>
13. Ismagilov K. R., Kayumova R. R. Stability and ecological plasticity of winter grain crops in the Republic of Bashkortostan. *Agrarnaya nauka*. 2024;(3):114–118. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-380-3-114-118>
14. Pakudin V. Z., Lopatina L. M. Assessment of ecological plasticity and stability of agricultural crops. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya = Agricultural Biology*. 1984;19(4):109–113. (In Russ.).
15. Kil'chevskiy A. V., Khotyleva L. V. Genetic foundations of plant breeding. Vol. 1. General plant genetics. Minsk: *Belorusskaya nauka*, 2008. pp. 61–75.
16. Urbakh V. Yu. Biometric methods: statistical processing of experimental data in biology, agriculture and medicine. Moscow: *Nauka*, 1964. 415 p.

Сведения об авторах

✉ **Набатова Наталья Александровна**, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой ржи, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3845-0168>, e-mail: nabatova43@rambler.ru

Уткина Елена Игоревна, доктор с.-х. наук, зав. отделом озимой ржи, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5650-6906>

Information about the authors

✉ **Natalia A. Nabatova**, junior researcher, the Laboratory of Breeding and Seed Production of Winter Rye, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3845-0168>, e-mail: nabatova43@rambler.ru

Elena I. Utkina, DSc in Agricultural Science, Head of the Department of Winter Rye, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5650-6906>

✉ – Для контактов / Corresponding author