

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.5.785-793>

УДК 633.16:631.526.32



## Адаптивность и урожайность нового сорта ярового ячменя Ярушник

© 2024. И. Н. Щенникова✉, Л. П. Кокина, И. Ю. Зайцева, Л. В. Панихина  
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока  
имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

Работа выполнена в условиях Кировской области в 2021–2023 гг. Цель исследований – оценка биологических и хозяйственных свойств нового сорта ярового ячменя Ярушник, переданного на государственное сортоиспытание в 2024 г. Полевые исследования проводили в конкурсном испытании согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Новый сорт сравнивали со стандартом Родник Прикамья и ранее включенными в Госреестр сортами Памяти Родины (2014 г.) и Боярин (2023 г.). Для оценки урожайности в разные по условиям вегетации годы и адаптивных способностей сортов использовали методики, изложенные в работах И. Н. Ворончихиной с соавторами (2002), А. А. Гончаренко (2005) и А. В. Кильчевского (2005). Сорт создан методом внутривидовой ступенчатой гибридизации с двукратным отбором. Сочетание в гибридной комбинации высокоурожайных коллекционных образцов Sv 88764 (Швеция) и Annabel (Германия) с сортом Дуэт (селекция ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, Россия) стало основой создания высокоурожайного, устойчивого к регионспецифичным стрессовым факторам среды сорта ячменя ярового Ярушник. Новый сорт среднеспелый, с высокой и стабильной по годам урожайностью (6,21 т/га), формирует крупное зерно с хорошими технологическими свойствами: натура – 705 г/л, содержание белка в зерне – 13,0 %, выход зерна – 55 %. По качеству зерна – сорт зернофуражного направления использования. Выявлена реакция изучаемых сортов ячменя на условия среды. Сравнение со стандартным сортом Родник Прикамья показало преимущество нового сорта по общей адаптационной способности (ОАС<sub>i</sub> = 0,37; стандарт – -0,41), относительной стабильности генотипа (Sg<sub>i</sub> = 35,62; стандарт – 45,16), селекционной ценности генотипа (СЦГ<sub>i</sub> = 3,08; стандарт – 1,76), по комплексному индексу также явное превосходство сорта Ярушник (1,09) перед стандартом (0,74).

**Ключевые слова:** *Hordeum vulgare* L., индексная оценка, стрессоустойчивость, генетическая гибкость, 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 Т. К. Шешегову, доктора биол. наук, заведующую лабораторией иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока за фитопатологическую оценку сортов ячменя, рецензентов – за их вклад в экспертную оценку этой работы.

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Щенникова И. Н., Кокина Л. П., Зайцева И. Ю., Панихина Л. В. Адаптивность и урожайность нового сорта ярового ячменя Ярушник. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2024;25(5):785–793.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.5.785-793>

Поступила: 12.07.2024

Принята к публикации: 07.10.2024

Опубликована онлайн: 30.10.2024

## Adaptability and yield of a new cultivar of spring barley Yarushnik

© 2024. Irina N. Schennikova✉, Larisa P. Kokina, Irina Yu. Zaytseva,  
Liubov V. Panikhina

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

The research was carried out in the conditions of the Kirov region. The purpose of the study of 2021...2023 was to evaluate the biological and economic properties of a new cultivar of spring barley 'Yarushnik', transferred to the state variety testing in 2024. Field research was conducted in a competitive test according to the Methodology of the state variety testing of agricultural crops. The comparison was carried out with 'Rodnik Prikamiya' standard and the cultivars 'Pamyati Rodinoy' (2014) and 'Boyarin' (2023) previously included in the State Register. To assess the yield in different growing years and the adaptive abilities of cultivars, the methods described in the works of I. N. Voronchikhina and co-authors (2002), A. A. Goncharenko (2005) and A. V. Kilchevsky (2005) were used. The cultivar was created by the method of intraspecific stepwise hybridization with double selection. The balance in a hybrid combination of high-yielding collection samples Sv 88764 (Sweden) and Annabel (Germany) with the cultivar 'Duet' (bred by the Federal Agricultural Research Center of the North-East, Russia) became the basis for the creation of a high-yielding, resistant to region-specific environmental stress factors of the spring barley cultivar 'Yarushnik'. The new cultivar is mid-ripening, with a high and stable yield over the years (6.21 t/ha), forms a large grain with good technological properties: nature – 705 g/l, protein content in the grain – 13.0 %, grain yield – 55 %. In terms of grain quality, it is a cultivar of grain-forage use. The reaction of the studied barley varieties to environmental conditions was revealed. Comparison with the standard cultivar 'Rodnik Prikamiya' revealed the advantage of the new variety in terms of overall adaptive

ability ( $OAC_i = 0.37$ , standard –  $-0.41$ ), relative stability of the genotype ( $S_{gi} = 35.62$ ; standard –  $45.16$ ), breeding value of the genotype ( $SCFi = 3.08$ ; standard –  $1.76$ ). According to the complex index, the clear superiority of the 'Yarushnik' cultivar (1.09) over the standard (0.74) was also revealed.

**Keywords:** *Hordeum vulgare* L., index assessment, stress resistance, genetic flexibility, stability, breeding value

**Acknowledgements:** the research 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 (topic FNWE-2022-0007)

The authors thank T. K. Sheshegova, DSc in Biological Sciences, Head of the Laboratory of Immunity and Plant Protection of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky for the phytopathological assessment of barley varieties, reviewers for their contribution to the peer review of this work.

**Conflict of interest:** the authors stated no conflict of interest.

**For citations:** Schennikova I. N., Kokina L. P., Zaytseva I. Yu., Panikhina L. V. Adaptability and yield of a new cultivar of spring barley Yarushnik. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(5): 785–793. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.5.785-793>

Received: 12.07.2024

Accepted for publication: 07.10.2024

Published online: 30.10.2024

Яровой ячмень (*Hordeum vulgare* L.) благодаря своим морфофизиологическим особенностям может возделываться и давать высокий и стабильный урожай зерна практически во всех регионах Российской Федерации. Культура обладает рядом преимуществ по сравнению с пшеницей и овсом [1] – отличается коротким вегетационным периодом и низкими требованиями к теплу, лучше переносит засуху, также характеризуется высокими кормовыми достоинствами [2, 3, 4]. Зерно ячменя сочетает высокую питательную ценность с большим количеством полезных веществ и витаминов, входящих в его состав [5]. В белке, содержащемся в зерне ячменя, имеются все незаменимые аминокислоты, включая особо дефицитные и наиболее ценные – лизин и триптофан [6].

Ячмень – востребованная в пищевой и сельскохозяйственной промышленности зерновая культура [7]. Большая доля зерна ячменя (75 %) используется на нужды животноводства, и относительно небольшое количество качественного сырья перерабатывается пивоваренной (8 %) и крупяной (15 %) промышленностью [8, 9]. В связи с развитием в России пивоваренной промышленности производство пивоваренного ячменя в 2023 г. выросло на 24 %, пива – на 1,8 %. Соответственно увеличились посевные площади под пивоваренным ячменем, которые в 2023 г. составили 207,1 тыс. га, превысив 2022 г. на 10 %<sup>1</sup>. Увеличение объема зерна на кормовые цели, включая производство комбикормов, объясняется ростом на предприятиях АПК поголовья КРС, свиней, птицы и других видов сельскохозяйственных животных [10].

Возрастает значение ячменя и на мировом рынке. Так, согласно данным Института

конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР), за период с июля 2023 г. по июнь 2024 г. Россия впервые в истории опередила Австралию, страны ЕС и стала лидером по экспорту ячменя. Планируется, что в текущем сезоне доля ячменя на мировом рынке может составить 27 %, превысив долю РФ на мировом рынке пшеницы – 25 %. Ожидается, что экспорт ячменя в итоге составит около 7,8 млн тонн. В 2023 г. было экспортировано 5,5 млн тонн (25,8 % от произведенного)<sup>2</sup>.

Одним из наиболее экономически эффективных приемов повышения валового сбора зерна является создание новых высокопродуктивных сортов и гибридов, внедрение которых в производство позволит повысить уровень рентабельности в 1,3–1,5 раза за счет увеличения урожайности зерновых культур на 10–20 % и снижения себестоимости в среднем на 5–15 % [11].

Следовательно, актуальными остаются задачи по созданию новых конкурентоспособных сортов, обладающих высоким потенциалом продуктивности [12, 13] и адаптивной способности [4, 14, 15].

**Цель исследований** – оценка биологических и хозяйственных свойств нового сорта ярового ячменя Ярушник.

**Научная новизна** – определение критериев подбора исходного материала и комплекса статистических методов для оценки адаптивности новых сортов ярового ячменя.

**Материал и методы.** Полевые исследования проводили в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров) в 2021–2023 гг. согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур<sup>3</sup>. В качестве стандарта принят сорт Родник Прикамья.

<sup>1</sup>Пивовары РФ в рамках своих агропрограмм в 2023 году увеличили сбор ячменя на 24 % [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/business/944754> (дата обращения: 17.06.2024).

<sup>2</sup>Россия в этом сельхозгоду стала лидером в экспорте ячменя [Электронный ресурс]. URL: <https://www.finmarket.ru/news/6196596> (дата обращения: 17.06.2024).

<sup>3</sup>Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. М., 2019. 329 с.

Питомники конкурсного сортоиспытания располагались в селекционном севообороте по предшественнику чистый пар. Учетная площадь делянок составляла 10 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая (гумус – 2,27–3,56 % (по Тюрину), подвижный фосфор – 167–367 мг/кг, обменный калий – 243–247 мг/кг (по Кирсанову), рН солевой вытяжки – 4,4–5,8). Обработка почвы включала – ранневесеннее боронование, внесение удобрений в дозе N<sub>48</sub>P<sub>48</sub>K<sub>48</sub>, культивацию. После посева в оптимально ранние сроки (09.05.2021; 05.05.2022; 16.04.2023) проводили прикатывание. Уход за посевами заключался в обработке посевов в фазу полного кущения гербицидом Рефери (0,2 л/га) с добавлением Гран-при (0,01 кг/л). Межделяночные дорожки поддерживали в чистом и рыхлом состоянии путем проведения обработок навесными рыхлителями, между ярусами обрабатывали фрезой. Уборку проводили комбайнами Winterstaiger, в фазу полной спелости (29.07.2021, 12.08.2022, 05.08.2023).

Для определения уровня адаптивности новых сортов применяли различные статистические методы. Урожайность сортов в разные по условиям вегетации годы оценивали с использованием следующих показателей: стрессоустойчивость ( $Y_{\min} - Y_{\max}$ ), генетическая

гибкость ( $(Y_{\min} + Y_{\max})/2$ ) [16], общая (OACi) и специфическая ( $\sigma^2$  SACi) адаптационная способность, относительная стабильность (Sgi), селекционная ценность генотипа (СЦГi) [17]. Элементы структуры урожайности оценивали с использованием метода индексной оценки (частный и комплексный индексы) [18]. Для более объективного анализа полученных результатов было проведено ранжирование образцов. Каждому сорту при оценке отдельного признака или комплекса присваивали ранг, выраженный в баллах. Предпочтение в дальнейшем отдавали сортам ячменя, набравшим наименьшее количество баллов. Для проведения дисперсионного анализа<sup>4</sup> использовали пакет селекционных статистических программ AGROS (версия 2.07.).

Почвенно-климатические условия в годы исследований способствовали всесторонней оценке сортов ячменя. Для характеристики влагообеспеченности использовали гидротермический коэффициент (ГТК), рассчитанный по формуле Селянинова<sup>5</sup>. Только в 2022 г. сочетание тепла и влаги весь вегетационный период было благоприятным для роста и развития растений ячменя. В 2021 и 2023 гг. засуха в период от всходов до выхода растений в трубку снизила урожайность ячменя, не позволив сортам реализовать свои потенциальные возможности (табл. 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия 2021–2023 гг. (г. Киров) / Table 1 – Meteorological conditions of 2021–2023 (Kirov)

Год / Year	Показатель (в среднем за период) / Indicator (average for the period)	Межфазный период / The interphase period				Вегетационный период / The growing season
		всходы-кущение / seedling tillering	кущение-выход в трубку / tillering-stooling	выход в трубку-колошение / stooling -earring	колошение-созревание / earing-maturity	
2021	ГТК / Hydrothermal coefficient	0,43	0,39	1,64	1,76	1,23
	Температура, °C / Temperature, °C	15,9	17,8	22,2	20,3	18,8
	Сумма осадков, мм / Precipitation total, mm	20,6	14,4	69,2	143,2	173,6
2022	ГТК / Hydrothermal coefficient	0,85	3,39	0,72	1,61	1,86
	Температура, °C / Temperature, °C	9,9	16,3	16,2	19,9	15,7
	Сумма осадков, мм / Precipitation total, mm	45,3	115,8	28,0	131,1	293,1
2023	ГТК / Hydrothermal coefficient	0,82	0,74	1,14	2,27	1,71
	Температура, °C / Temperature, °C	9,4	16,7	14,1	16,7	14,8
	Сумма осадков, мм / Precipitation total, mm	20,4	24,7	38,4	163,5	222,6

<sup>4</sup>Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.

<sup>5</sup>Селянинов Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климата. Труды по сельскохозяйственной метеорологии. 1928;20:165–177.

**Результаты и их обсуждение.** В 2024 г. по результатам конкурсного испытания 2021...2023 гг. на государственное сортоиспытание передан новый сорт ярового ячменя Ярушник (селекционный номер 279-18), созданный в лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя ФГБНУ ФАНЦ Северо-

Востока (заявка № 91293/7553221, дата приоритета 15.03.2024).

Сорт создан методом внутривидовой ступенчатой гибридизации (рис.) с двукратным отбором. В 2009 г. проведен индивидуальный отбор из гибридной популяции F<sub>2</sub>, в 2018 г. – массовый отбор по признаку «степень развития стерильных колосков».

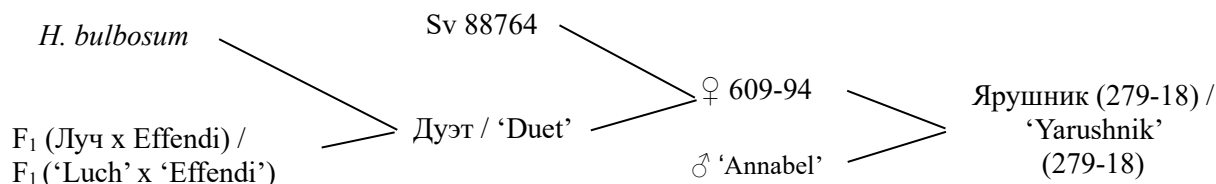


Рис. Генеалогия сорта ячменя Ярушник /  
Fig. Genealogy of the barley cultivar 'Yaruschnik'

Сочетание в гибридной комбинации высокоурожайных коллекционных образцов Sv 88764 (Швеция) и Annabel (Германия) с сортами селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, адаптивными к условиям возделывания в Волго-Вятском регионе, стало основой для создания высокоурожайного, устойчивого к регионспецифичным стрессовым факторам сорта ячменя ярового Ярушник. Использование в качестве родительской формы сорта Дуэт (ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров, создан с использованием метода экспериментальной гаплоидии), обеспечило устойчивость нового сорта к стрессовым факторам кислых дерново-подзолистых почв. Высокая комбинационная способность данного сорта подтверждена селекционной практикой: с участием сорта Дуэт в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока создан первый в России алломоторантный сорт ячменя ярового Новичок [19], стрессоустойчивые сорта Купец, Бионик и Красногорский. Высокоурожайный сорт немецкой селекции Annabel, использованный в качестве отцовской формы, отличался устойчивостью к полеганию и высоким качеством зерна.

**Морфологическое описание сорта.** Разновидность – *nutans*. У нового сорта Ярушник в фазу «полное кущение» форма куста промежуточная, листья имеют светло-зеленую окраску со слабым восковым налетом, опушение листовых влагалищ нижних листьев отсутствует. В фазу «полное колошение» встречаемость растений с наклоненным флажковым листом средняя, отмечается наличие антоциановой окраски ушек и стеблевых узлов, положение

колоса – горизонтальное, ости длинные, зазубренные, с сильной антоциановой окраской кончиков. Колос двурядный соломенно-желтого цвета, цилиндрической формы, отличается сильным восковым налетом, средней длиной (6-7 см) и плотностью (13-14 члеников колосового стержня на 4 см в средней части колоса). Растения сорта имеют прочную полую соломину средней толщины (диаметр нижнего междоузлия составляет в среднем 21 мм).

**Хозяйственные и биологические свойства сорта.** На всех этапах селекционного процесса, начиная с селекционного питомника, отобранные линии оценивали по урожайности и проходили жесткую браковку в полевых условиях по устойчивости к полеганию и болезням. В конкурсном сортоиспытании новый сорт сравнивали со стандартом и ранее районированными по Волго-Вятскому региону сортами Памяти Родины (с 2014 г.) и Боярин (с 2023 г.).

Урожайность сортов ячменя в конкурсном сортоиспытании в среднем за годы изучения составила 4,50±0,06 т/га. В наиболее благоприятных погодных условиях 2022 г. все сорта превысили стандарт Родник Прикамья, сформировав урожайность более 6,0 т/га. В неблагоприятных условиях вегетации 2021 г. выделились Боярин и Ярушник, в 2023 г. только сорт Ярушник достоверно превысил стандарт. Анализ средней по годам урожайности сортов по критерию Дункана (различные латинские буквы) выявил достоверное превышение над стандартом сортов Боярин и Ярушник, аналогичные результаты получены и при индексной оценке (табл. 2).

*Таблица 2 – Урожайность сортов ячменя в конкурсном сортоиспытании / Table 2 – Yield of barley cultivars in competitive variety trial*

<i>Сорт (фактор А) / Cultivar (factor A)</i>	<i>Урожайность, т/га / Yield capacity, t/ha</i>				<i>Частный индекс / Partial index</i>	<i>Ранг, балл / Rank, point</i>
	<i>2021 г.</i>	<i>2022 г.</i>	<i>2023 г.</i>	<i>среднее / average</i>		
Родник Прикамья, ст. / 'Rodnik Prikamiya', st.	2,58	5,31	4,10	4,00 ab*	0,90	3
Памяти Родиной / 'Pamyati Rodinoj'	2,55	6,11	4,66	4,44 bc	1,00	2
Боярин / 'Boyarin'	3,38	6,55	4,39	4,77 cd	1,07	1
Ярушник / 'Yarushnik'	3,12	6,21	5,01	4,78 d	1,07	1
Среднее / Average	2,91 a	5,86 c	4,54 b	4,50	-	-
НСР <sub>05</sub> фактор А / LSD <sub>05</sub> factor A	0,39	0,69	0,72	0,60	-	-
НСР <sub>05</sub> фактор В (год) / LSD <sub>05</sub> factor B (year)	-	-	-	0,21	-	-

\*По критерию Дункана средние значения, обозначенные разными буквами, различаются существенно / \*According to the Duncan criterion, the average values indicated by different letters differ significantly

Различающиеся погодные условия, сложившиеся в период вегетации растений, способствовали оценке пластичности и адаптивности новых сортов. Оценка сортов конкурсного сортоиспытания показала, что по показателю «стрессоустойчивость» выделились стандарт Родник Прикамья и Ярушник, у которых снижение урожайности в 2021 г., в сравнении с урожайностью 2022 г. ( $Y_{min} - Y_{max}$ ), было

минимальным в опыте, что характеризует их как более устойчивых к изменяющимся погодным условиям. Однако следует отметить, что сорта Ярушник и Боярин формировали высокую урожайность в период вегетации независимо от погодных условий, что говорит об их генетической гибкости ( $(Y_{min} + Y_{max})/2$ ), характеризующей соответствие между генотипом и условиями среды [17] (табл. 3).

*Таблица 3 – Адаптивность новых сортов ячменя (2021–2023 гг.) / Table 3 – Adaptability of new barley cultivars (2021–2023)*

<i>Сорт / Cultivar</i>	<i>Показатель / Indicator</i>			
	$Y_{min} - Y_{max}$	<i>ранг, балл / rank, point</i>	$(Y_{min} + Y_{max})/2$	<i>ранг, балл / rank, point</i>
Родник Прикамья, ст. / 'Rodnik Prikamiya', st.	-2,73	1	3,95	4
Памяти Родиной / 'Pamyati Rodinoj'	-3,56	4	4,33	3
Боярин / 'Boyarin'	-3,17	3	4,97	1
Ярушник / 'Yarushnik'	-3,09	2	4,67	2

Примечания: ( $Y_{min} - Y_{max}$ ) – стрессоустойчивость;  $(Y_{min} + Y_{max})/2$  – генетическая гибкость / Notes: ( $Y_{min} - Y_{max}$ ) – stress resistance;  $(Y_{min} + Y_{max})/2$  – genetic flexibility

При оценке общей адаптационной способности (ОАС) в исследованиях также выделились сорта Ярушник и Боярин, что полностью согласуется с данными, представленными в таблицах 2 и 3. Наименьшее отклонение от ОАС ( $\sigma_{2CACi}$ ) по урожайности отмечено у сорта Родник Прикамья, однако это можно объяснить низкой урожайностью сорта в опыте за все годы изучения. Высокая экологическая стабильность нового сорта Ярушник подтверждается величиной показателя относительной стабильности генотипа (Sgi), который, по мнению

[18], является основным при определении стабильности сорта. Также отмечено преимущество сортов Ярушник и Боярин по показателю селекционной ценности генотипа (СЦГ), который характеризует сорт одновременно по урожайности и стабильности (табл. 4).

Применение ранжирования сортов по параметрам адаптивности показало преимущество нового сорта ячменя ярового Ярушник по устойчивости к неблагоприятным условиям среды по сравнению со стандартом и ранее районированными сортами.

Оценка нового сорта Ярушник с применением метода индексов показала, что он имеет преимущество перед сортами конкурсного сортоиспытания (частный индекс больше 1,0)

практически по всем селекционно-ценным признакам (табл. 5). Сравнение со стандартом Родник Прикамья по комплексному индексу также выявило явное превосходство сорта Ярушник.

*Таблица 4 – Адаптационная способность и экологическая стабильность сортов ячменя / Table 4 – Adaptive capacity and ecological stability of barley cultivars*

<i>Сорт / Cultivar</i>	<i>OACi</i>	$\sigma^2$ <i>CACi</i>	<i>Sgi</i>	<i>СЦГi</i>	$\sum^*$ <i>рангов / The sum of the ranks</i>	<i>Ранг / Rank</i>
Родник Прикамья, ст. / 'Rodnik Prikamiya', st.	-0,41	2,63	45,16	1,76	19	3
Памяти Родины / 'Pamyati Rodinoj'	0,03	4,51	47,53	2,07	19	3
Боярин / 'Boyarin'	0,36	4,16	39,78	2,82	10	2
Ярушник / 'Yarushnik'	0,37	3,37	35,62	3,08	9	1

Примечания: OACi – общая адаптационная способность;  $\sigma^2$  CACi – показатель стабильности генотипа; Sgi – относительная стабильность генотипа, СЦГi – селекционная ценность генотипа, \* – сумма рангов по всем изучаемым параметрам (табл. 2, 3, 4) /

Notes: OACi – is the general adaptive ability;  $\sigma^2$  CACi – is the indicator of genotype stability; Sgi – is the relative stability of the genotype; СЦГi – is the breeding value of the genotype, \* is the sum of ranks for all studied parameters (Tables 2, 3, 4)

*Таблица 5 – Характеристика перспективного сорта ячменя ярового Ярушник (2021-2023 гг.) / Table 5 – Characteristics of a promising cultivar of spring barley 'Yarushnik' (2021-2023)*

<i>Параметр / Parameter</i>	<i>Ярушник / 'Yarushnik'</i>	<i>Частный индекс / Partial index</i>	<i>Родник Прикамья / 'Rodnik Prikamiya'</i>	<i>Частный индекс / Partial index</i>
Урожайность, т/га / Yield capacity, t/ha	4,78	1,07	4,00	0,90
Вегетационный период, дни / Growing season, days	78	1,00	78	1,00
Устойчивость к полеганию, балл / Lodging resistance, points	4,8	0,96	4,5	0,92
Кустистость общая, шт/растение / Total tilling capacity, psc/plant	2,5	1,16	2,0	1,00
Кустистость продуктивная, шт/раст. / Productive tilling capacity, psc/plant	2,1	1,15	1,7	0,97
Длина колоса, см / Ear length, cm	6,9	0,99	7,4	1,07
Количество колосков в колосе, шт. / Number of spikes, psc.	21,3	1,13	20,3	1,08
Количество зерен в колосе, шт. / Number of grains, psc.	19,5	1,04	18,6	0,98
Масса зерна с главного колоса, г / Mass of grain per ear, g	0,92	1,00	0,90	0,97
Масса зерна с растения, г / Mass of grain per plant, g	1,91	1,13	1,57	0,88
Масса 1000 зёрен, г / 1000 grain mass, g	45,1	1,01	42,5	0,93
Выживаемость, шт/м <sup>2</sup> / Surviving plant, psc/m <sup>2</sup>	397	0,83	457	1,07
Продуктивный стеблестой / Productive plant stand	641	0,95	700	1,04
Комплексный индекс / Complex index	1,09	-	0,74	-

Новый сорт ярового ячменя Ярушник характеризуется высокой стабильной по годам урожайностью. Сорт среднеспелый, продол-

жительность вегетационного периода от 69 до 86 дней. Формирует крупное зерно с хорошими технологическими свойствами: натура – 705 г/л,

содержание белка в зерне – 13,0 %, выход зерна – 55 %. По качеству зерна – сорт зернофуражного использования.

Оценка на устойчивость к наиболее распространенным в регионе болезням показала, что сорт Ярушник на искусственных инфекционных фонах характеризуется умеренной устойчивостью к фузариозно-гельминтоспориозным корневым гнилям и средней устойчивостью к сетчатой и темно-бурой пятнистостям. На естественном фоне сорт практически не поражен пыльной головней.

**Заключение.** В результате многолетней селекционной работы подтверждена эффективность использования в качестве исходных форм для селекции адаптивных сортов ярового ячменя: Дуэт – толерантный к регионспецифичным стрессовым факторам, Annabel – высоко-

урожайный, устойчивый к полеганию. Создан и передан на государственное сортоиспытание новый сорт ячменя ярового Ярушник. Сорт среднеспелый, формирует стабильно высокий урожай зерна хорошего качества. Оценка на основе комплекса статистических методов по урожайности и элементам ее структуры в разные по погодным условиям годы показала, что сорт Ярушник характеризуется высокой, стабильной по годам урожайностью, имеет преимущество перед сортами конкурсного сортоиспытания практически по всем селекционно-ценным признакам. Доказано превосходство нового сорта по устойчивости к неблагоприятным условиям Волго-Вятского региона в сравнении со стандартом и ранее районированными сортами.

#### *Список литературы*

1. Прядун Ю. П., Логинов Ю. П. Оценка и использование коллекции ВИР в селекции ярового ячменя фуражного направления в Челябинской области. Тюмень: Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», 2024. 222 с. Режим доступа: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/prjadun.pdf>
2. Байкалова Л. П., Серебренников Ю. И., Янова М. А. Яровой ячмень в Восточной Сибири. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2014. 372 с. Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_44187899\\_55756356.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_44187899_55756356.pdf)
3. Козубовская Г. В., Козубовская О. Ю., Балакшина В. И. Сравнительная характеристика ярового ячменя разного эколого-географического происхождения. Научно-агрономический журнал. 2017;(1(100)):37–40. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29430825> EDN: YUAXGB
4. Николаев П. Н. Юсова О. А., Аниськов Н. И., Сафонова И. В., Ряполова Я. В. Новый среднеспелый сорт ярового ячменя Омский 101. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(2):83–88. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-2-83-88> EDN: SQKNPJ
5. Шулупова О. В., Белкина Р. И. Качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья. Вестник КрасГАУ. 2017;(10):9–14. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30513491> EDN: ZRSXAB
6. Кошеляев В. В., Карпова Г. А., Кошеляева И. П. Научное обоснование формирования продуктивности ярового ячменя под влиянием приемов технологии возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2013. 218 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/umyrul> EDN: UMYRUL
7. Носков А. Н., Батакова О. Б., Корелина В. А. Сравнительная оценка гибридных форм ярового ячменя по урожайности и адаптивным свойствам в условиях Северного региона РФ. Земледелие. 2022;(1):35–39. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47930715> EDN: CFKCKP
8. Паршуткин Ю. Ю., Николаев П. Н., Юсова О. А. Анализ сопряженности хозяйственно-ценных признаков ячменя с условиями возделывания. Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2020;29:198–204. DOI: <https://doi.org/10.30679/2587-9847-2020-29-198-204> EDN: IBNBFX
9. Дедушев И. А., Болдырев М. А. Оценка хозяйственно полезных признаков и свойств сортов ярового ячменя. Растениеводство и луговое хозяйство: мат-лы Всеросс. научн. конф. с международным участием. М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2020. С. 497–500. DOI: <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-110> EDN: UVRADN
10. Аслаева С. Ш. Пути повышения эффективности использования зерновых культур и продуктов их переработки в Республике Башкортостан. Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2021;31(5):743–749. DOI: <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2021-31-5-743-749> EDN: AQXEBJ
11. Газе В. Л., Ионова Е. В., Марченко Д. М., Лиховидова В. А. Сортосмена озимой мягкой пшеницы как механизм увеличения продуктивности и устойчивости к абиотическим факторам среды. Зерновое хозяйство России. 2018;(6):16–20. DOI: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-60-6-16-20> EDN: YRLLLV
12. Антошина О. А., Виноградов Д. В., Лапишинова О. А. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Есения. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2017;(4(36)):5–7. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32205940> EDN: ABKZTI

13. Бойко Е. С., Салфетников А. А., Репко Н. В., Назаренко Л. В. Агродеум – новый сорт двурядного озимого ячменя. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014;(104):1245–1252. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22843037> EDN: TFWSTL

14. Максимов Р. А. Адаптивная способность, экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя в условиях юго-запада Свердловской области. Достижения науки и техники АПК. 2011;(6):20–21. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16497012> EDN: NXACQP

15. Юсова О. А., Николаев П. Н. Изменение урожайности и качества зерна ячменя ярового с повышением адаптивности сортов. Зерновое хозяйство России. 2021;(2):75–80. DOI: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-74-2-75-80> EDN: OCAPVL

16. Гончаренко А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур. Вестник РАСХН. 2005;(6):49–53.

17. Кильчевский А. В. Экологическая организация селекционного процесса. Экологическая генетика культурных растений: материалы школы молодых ученых. Краснодар: РАСХН, Всесоюзный научно-исследовательский институт риса, 2005. С. 40–55.

18. Ворончихина И. Н., Рубец В. С., Ворончихин В. В., Пыльнев В. В. Комплексная оценка яровой мягкой пшеницы в условиях ЦРНЗ с применением метода индексов. АгроЭкоИнфо. 2022;6. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50209567> EDN: ILBIDC

19. Родина Н. А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. 488 с.

### References

1. Pryadun Yu. P., Loginov Yu. P. Evaluation and use of the VIR collection in the breeding of spring barley of the forage use in the Chelyabinsk region. Tyumen': *Redaktsionno-izdatel'skiy otdel FGBOU VO «GAU Severnogo Zaural'ya»*, 2024. 222 p. URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/pryadun.pdf>

2. Baykalova L. P., Serebrennikov Yu. I., Yanova M. A. Spring barley in Eastern Siberia. *Krasnoyarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet*, 2014. 372 p. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_44187899\\_55756356.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_44187899_55756356.pdf)

3. Kozubovskaya G. V., Kozubovskaya O. Yu., Balakshina V. I. Comparative characteristics of spring barley of different eco-geographical origins. *Nauchno-agronomicheskii zhurnal = Scientific Agronomy Journal*. 2017;(1(100)):37–40. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29430825>

4. Nikolaev P. N., Yusova O. A., Aniskov N. I., Safonova I. V., Ryapolova J. V. New mid-season spring barley cultivar Omsky 101. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii = Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2019;180(2):83–88. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-2-83-88>

5. Shulepova O. V., Belkina R. I. Grain quality of barley varieties in the conditions of Northern Trans-Urals. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*. 2017;(10):9–14. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30513491>

6. Koshelyaev V. V., Karpova G. A., Koshelyaeva I. P. Scientific substantiation of the formation of productivity of spring barley under the influence of techniques of cultivation technology in the forest-steppe of the Middle Volga region: monograph. Penza: *Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet*, 2013. 218 p. URL: <https://elibrary.ru/umyru1>

7. Noskov A. N., Batakova O. B., Korelina V. A. Comparative evaluation of hybrid forms of spring barley by yield and adaptive properties under the conditions of the Northern region of the Russian Federation. *Zemledelie*. 2022;(1):35–39. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47930715>

8. Parshutkin Yu. Yu., Nikolaev P. N., Yusova O. A. Analysis of the conjugation of economically valuable traits of barley with the cultivation conditions. *Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo federal'nogo nauchnogo tsentra sadovodstva, vinogradarstva, vinodeliya*. 2020;29:198–204. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30679/2587-9847-2020-29-198-204>

9. Dedushev I. A., Boldyrev M. A. Assessment of economically valuable traits and properties of spring barley cultivars. Crop and meadow farming: Proceedings of the All-Russian Scientific conference with international participation. Moscow: *izd-vo RGAU-MSKhA*, 2020. pp. 497–500. DOI: <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-110>

10. Aslaeva S. Sh. Ways to increase the effective use of grains and products of their processing in the Republic of Bashkortostan. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo = Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. 2021;31(5):743–749. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2021-31-5-743-749>

11. Gaze V. L., Ionova E. V., Marchenko D. M., Likhovidova V. A. Variety changing of winter soft wheat as a method to improve productivity and resistance to abiotic environmental factors. *Zernovoe khozyaystvo Rossii = Grain Economy of Russia*. 2018;(6):16–20. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-60-6-16-20>

12. Antoshina O. A., Vinogradov D. V., Lapshinova O. A. New variety of winter soft wheat Eseniya. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P. A. Kostycheva = Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev*. 2017;(4(36)):5–7. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32205940>



13. Boyko E. S., Salfetnikov A. A., Repko N. V., Nazarenko L. V. Agrodeum – new variety of two-row winter barley. *Politematicheskiiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2014;(104):1245–1252. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22843037>
14. Maksimov R. A. Adaptive capacity, ecological plasticity and stability of barley varieties in the southwestern region Sverdlovsk. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2011;(6):20–21. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16497012>
15. Yusova O. A., Nikolaev P. N. The change of productivity and quality of spring barley grain with the improvement of the varieties' adaptability. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* = Grain Economy of Russia. 2021;(2):75–80. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-74-2-75-80>
16. Goncharenko A. A. On adaptivity and ecological resistance of grain crop varieties. *Vestnik RASKhN*. 2005;(6):49–53. (In Russ.).
17. Kil'chevskiy A. V. Ecological organization of the breeding process. Ecological genetics of cultivated plants: Proceedings of the school of young scientists. Krasnodar: *RASKhN, Vsesoyuznyy nauchno-issledovatel'skiy institut risa*, 2005. pp. 40–55.
18. Voronchikhina I. N., Rubets V. S., Voronchikhin V. V., Pylnev V. V. Comprehensive assessment of spring soft wheat in terms of CRNZ by index method. *AgroEkoInfo*. 2022;6. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50209567>
19. Rodina N. A. Barley breeding in the North-East of the Non-Chernozem region. Kirov: *Zonal'nyy NIISKh Severo-Vostoka*, 2006. 488 p.

#### **Сведения об авторах**

✉ **Щенникова Ирина Николаевна**, доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН, заведующая лабораторией селекции и первичного семеноводства ячменя, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, 166 а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5143-9246>, e-mail: [i.schennikova@mail.ru](mailto:i.schennikova@mail.ru)

**Кокина Лариса Павловна**, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, 166 а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru)

**Зайцева Ирина Юрьевна**, кандидат биол. наук, младший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, 166 а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1228-2151>

**Панихина Любовь Владимировна**, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, 166 а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2227-7716>

#### **Information about the authors**

✉ **Irina N. Shchennikova**, DSc in Agricultural Science, corresponding member of the RAS, Head of the Laboratory of breeding and primary seed production of barley, 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](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5143-9246>, e-mail: [i.schennikova@mail.ru](mailto:i.schennikova@mail.ru)

**Larisa P. Kokina**, PhD in Agricultural Science, senior researcher, the Laboratory of breeding and primary seed production of barley, 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](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru)

**Irina Yu. Zaytseva**, PhD in Biological Science, junior researcher, the Laboratory of breeding and primary seed production of barley, 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](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1228-2151>

**Liubov V. Panikhina**, graduate student, junior researcher, the Laboratory of breeding and primary seed production of barley, 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](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2227-7716>

✉ – Для контактов / Corresponding author