



## Перспективы селекции ячменя для условий Волго-Вятского региона (аналитический обзор)

© 2021. И. Н. Щенникова , Л. П. Кокина

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

*Статья посвящена анализу структуры посевных площадей и характеристик сортов ячменя, районированных в Кировской области на 2020 год. В Кировской области в 2019 г. наибольший удельный вес имели сорта, возделываемые в производстве более 20 лет – 50,1 % посевных площадей, занятых ячменем более 10 лет – 36,1 %, от 5 до 10 лет – 13,8 %. Сортосея в процентном отношении к занимаемой ими площади из года в год варьировали. Происходит постепенное снижение несортосея ячменя с 3,0 тыс. га в 2017 г. до 1,18 тыс. га в 2019 г. Площади, занятые сортами ячменя селекции Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого (ФАНЦ Северо-Востока), в структуре посевных площадей в 2019 г. составляли от 21,5 % в южной зоне до 57,8 % в северной зоне Кировской области. Наибольшее распространение в целом по области имели сорт белорусской селекции Зазерский 85 (39,3 % от площадей, занятых ячменем) и сорта селекции ФАНЦ Северо-Востока: Эколог (10,8 %), Родник Прикамья (7,1 %) и Новичок (7,0 %). В северных районах области соотношение менялось: сорт Эколог – 27,2 %, Родник Прикамья – 18,9 %, Новичок – 9,0 %, Зазерский 85 – 7,7 %. Районированные сорта характеризуются высокой урожайностью (в среднем 4,22-4,79 т/га), устойчивостью к полеганию и болезням. Основным недостатком предложенного к районированию сортимента ячменя является отсутствие стабильной урожайности и различий сортов по продолжительности вегетационного периода. Все сорта относятся к группе среднеспелых, за исключением среднепозднего сорта Зазерский 85. В области не хватает источников высококачественного сырья для кормопроизводства, всего 30,7 % от всего сортимента ячменя в области представлены сортами с ценным по качеству зерном (Эколог, Белгородский 100, Родник Прикамья и Памяти Родины). В настоящее время определяющим в селекционной работе должно стать направление по созданию высокоурожайных, скороспелых, устойчивых к полеганию и болезням сортов ячменя с высоким качеством зерна.*

**Ключевые слова:** *H. vulgare*, сорт, урожайность, устойчивость к полеганию, вегетационный период, качество

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № 0528-2019-093).

Авторы благодарят рецензентов за вклад в экспертную оценку работы.

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

**Для цитирования:** Щенникова И. Н., Кокина Л. П. Перспективы селекции ячменя для условий Волго-Вятского региона (аналитический обзор). Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(1):21-31.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.21-31>

Поступила: 06.04.2020 Принята к публикации: 18.01.2021 Опубликована онлайн: 22.02.2021

## Perspectives of barley breeding for the conditions of the Волго-Vyatka region (analytical review)

© 2021. Irina N. Shchennikova , Larisa P. Kokina

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

*The article is devoted to the analysis of the structure of sown areas and characteristics of barley varieties zoned in the Kirov region for 2020. In 2019 in the Kirov region the varieties cultivated in production for more than 20 years had the largest specific weight – 50.1 % of the acreage occupied with barley. Those cultivated for more than 10 years had 36.1 %; from 5 to 10 years – 13.8 %. Certified sowings varied from year to year in percentage to the occupied area. There is a gradual decrease in unsorted sowings of barley from 3.0 thousand hectares in 2017 up to 1.18 thousand hectares in 2019. The areas sown with barley varieties bred in Federal Agricultural Research Center of the North East named N. V. Rudnitsky (FARC North-East) in the structure of sown areas in 2019 were from 21.5 % in the southern zone up to 57.8 % in the northern zone of the Kirov region. For the whole of the region the greatest distribution was recorded among Belarussian cultivars Zazersky 85 (39.3 % of the areas sown with barley), and cultivars bred in FARC North-East: Ecolog (10.8 %), Rodnik Prikamiya (7.1 %) and Novichok (7.0 %). In northern districts of the region the ratio changed: Ecolog – 27.2 %, Rodnik Prikamiya – 18.9 %, Novichok – 9.0 %, Zazersky 85 – 7.7 %. High productivity (4.22-4.79 t/ha in average), resistance to lodging and diseases characterize the zoned cultivars. The main disadvantage of barley assortment offered for zoning is the lack of stable yield and differences in duration of the growing season among the varieties. All cultivars belong to the group of mid-season, except for the mid-late cultivar Zazersky 85. The region is short of the sources of high-quality raw materials for forage production; only 30.7 % of all assortment of barley in the region are presented by cultivars with high grain quality (Ecolog,*

*Belgorodsky 100, Rodnik Prikamiya and Pamyati Rodinoy). Currently, the trend for developing high-yield early, resistant to lodging and diseases barley varieties of high grain quality is to become the key factor in breeding work.*

**Keywords:** *H. vulgare*, variety, productivity, lodging resistance, growing season, quality

**Acknowledgments:** 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 Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky (theme No.0528-2019-093).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

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

**For citations:** Shchennikova I. N., Kokina L. P. Perspectives of barley breeding for the conditions of the Volgo-Vyatka region (analytical review). *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(1):21-31. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.21-31>

Received: 06.04.2020

Accepted for publication: 18.01.2021

Published online: 22.02.2021

Природно-климатические и экономические условия России традиционно обуславливали специфическую структуру возделываемых зерновых культур. Национальными культурами издавна считались пшеница, рожь, овес и ячмень. В настоящее время производство зерна в России, в первую очередь, представлено пшеницей, второе место по значению занимает ячмень, а на третье в последнее время выдвинулась кукуруза, потеснив овес и рожь. В целом доля России в мировом производстве зерна последние годы составляла 3-4 %, в т. ч. пшеницы – 6-8 %, ячменя – 10-13 %, овса – 20-30 %, ржи – 13-30 %, кукурузы – 0,1-0,8 % [1]. Стабильное производство зерна в любой стране базируется на умении использовать новейшие селекционные достижения. Имеющийся ресурсно-сортовой потенциал не всегда используется достаточно эффективно. Для России характерны замедленные темпы сортосмены, что противоречит логике рыночных отношений. Наиболее приемлемым периодом сортосмены по зерновым культурам в мире считается в среднем 3-5, а не 15-17 лет, что присуще России [2].

Приволжский федеральный округ (ПФО) является одним из основных центров производства зерна в РФ, на его долю приходится 20 % валового сбора [3]. По ПФО основные площади зернового клина заняты яровой пшеницей, однако, в Кировской области первенство по площадям принадлежит яровому ячменю и составляет 36 %<sup>1</sup>. Являясь основной зернофуражной культурой в регионе, ячмень относится к проверенной высоконадёжной культуре, которая максимально использует свой биологический потенциал для образования устойчивых урожаев [4]. В структуре посевных площадей Кировской области

наблюдается тенденция увеличения площадей, занятых ячменем, в 2020 г. они составили 104,7 тыс. га.

Замена старых сортов более продуктивными, обладающими высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям Кировской области – один из наиболее действующих и вместе с тем наиболее эффективных способов повышения урожайности. Несмотря на то, что в результате селекции потенциальная урожайность ячменя возросла на 50-60 %, эффективность реализации генетического потенциала новых сортов остается на уровне 30-40 % [5]. В условиях реформирования агропромышленного комплекса и освоения ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий увеличивается и потребность в количестве возделываемых сортов, следовательно, возникает необходимость ускорения сортосмены и сокращения сроков внедрения новых сортов в производство.

Академик РАН Г. А. Баталова [6] отмечает, что в современных селекционных программах пристальное внимание следует уделять получению адаптивных селекционных форм, которые в условиях нестабильности агроклиматических ресурсов будут способны формировать экономически значимую урожайность. Как правило, свойства сорта влияют и на величину затрат труда и средств на единицу продукции [1]. Совместно с пластичными, широко распространенными сортами необходимо осуществлять адресную селекцию для конкретных почвенно-климатических и экономических условий [7, 8]. Сорта ярового ячменя для условий Волго-Вятского региона успешно создаются в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока [9] и ФГБОУ ВО «Вятская ГСХА» [10].

<sup>1</sup>Итоги уборки урожая в сельскохозяйственных организациях Кировской области. [Электронный ресурс]. URL: <https://kirovstat.gks.ru/news/document/81131?print=1> (дата обращения: 01.04.2020).

Селекция ячменя в ФАНЦ Северо-Востока ведется с 1972 г. и неразрывно связана с именем члена-корреспондента Россельхозакадемии, доктора сельскохозяйственных наук Н. А. Родиной. Под ее руководством было создано более 30 сортов ярового ячменя, многие из них были районированы на территории Российской Федерации. Это такие хорошо известные сорта, как Луч, Дина, Добрый, Эколог и другие.

Селекционеры находятся в постоянном поиске новых методов создания исходного материала, соответствующего целям и задачам селекции. Несмотря на успехи молекулярной биологии [11, 12, 13], большинство ученых-селекционеров продолжают создавать сорта, используя методы гибридизации [6, 14], прикладной биотехнологии [15] и мутагенеза [16, 17].

**Цель обзора** – на основании анализа распространения и морфобиологических особенностей районированных в Кировской области сортов ячменя (*Hordéum vulgáre* L.) определить перспективные направления селекции для более эффективного развития агропромышленного комплекса Кировской области.

**Материал и методы.** Материалами для проведения аналитического обзора послужили данные филиалов ФГБУ «Россельхозцентр»<sup>2</sup> и ФГБУ «Госсорткомиссия» по Кировской области<sup>3</sup> за 2015-2020 гг., Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кировской области<sup>4</sup>.

Поиск материалов был проведен по базам данных eLIBRARY.RU и поисковой системы «Google Академия». Для изучения принят материал, изданный в период 2006-2020 гг.

**Основная часть.** Об особенностях почвенно-климатических условий Кировской области и необходимости создания адаптивных сортов говорит тот факт, что из 40 сортов ярового ячменя, допущенных к использованию на территории Волго-Вятского региона<sup>5</sup>, только

14 (35 %) были признаны пригодными для возделывания и районированы в Кировской области на 2020 г.<sup>6</sup> (табл. 1).

**Распространение сортов ячменя в Кировской области.** В отличие от других регионов [2], в Кировской области в 2019 г. наибольший удельный вес имели посевные площади сортов, возделываемых более 20 лет – 50,1 %, сорта, используемые в производстве более 10 лет, занимали 36,1 %, от 5 до 10 лет – 13,8 %. Сорта, районированных в области за последние 5 лет, в посевах ячменя 2019 г. не зарегистрировано. За последние три года не изменились площади под относительно новыми сортами, возделываемыми 5-10 лет, незначительно (2,3 %) увеличились площади под сортами старше 20 лет и на 15,0 % выросли посевные площади сортов, включенных в Госреестр 10-15 лет назад (рис. 1).

Сортовые посевы ячменя в области, в процентном отношении к занимаемой им площади, из года в год варьируют. Положительным является то, что в области происходит постепенное снижение несортовых посевов ячменя с 3,0 тыс. га в 2017 г. до 0,99 тыс. га<sup>7</sup> в 2020 г. Однако внедрение в производство новых сортов происходит очень медленными темпами.

Эффективность ведения сельскохозяйственного производства в регионе зависит от уровня урожайности культур, которая в значительной мере определяется степенью внедрения новых сортов и наличием взаимовыгодной связи между оригинаторами сортов, производителями и потребителями семян. Селекционные учреждения непрерывно создают новые сорта ячменя<sup>8</sup>, которые превосходят старые по урожайности, качеству и другим хозяйственно ценным признакам и свойствам, способствуют повышению продуктивности производства зерна, однако, внедрение их в производство не всегда эффективно.

<sup>2</sup>ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Кировской области. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosselhoccenter.com/index.php/nashi-uslugi-i-rastsenki111111> (дата обращения: 3.03.2020).

<sup>3</sup>ФГБУ «Госсорткомиссия» по Кировской области. [Электронный ресурс]. URL: <https://edu2you.ru/place/183808> (дата обращения: 10.02.2020).

<sup>4</sup>Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кировской области. [Электронный ресурс]. URL: <https://kirovstat.gks.ru/folder/25176> (дата обращения: 12.03.2020).

<sup>5</sup>Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/gosreestr/> (дата обращения: 10.03.2020).

<sup>6</sup>Результаты сортоиспытаний сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Кировской области за 2017-2019 гг. и сортовое районирование на 2020 г. Киров, 2020. 64 с.

<sup>7</sup>URL: <https://rosselhoccenter.com/index.php/nashi-uslugi-i-rastsenki111111>

<sup>8</sup>Характеристики сортов растений, впервые включённых в 2020 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 490 с.

## ОБЗОРЫ / REVIEWS

Таблица 1 – Сорты ячменя, районированные в Кировской области на 2020 г. /  
Table 1 – The barley cultivars zoned in the Kirov region for 2020

<i>Сорт / Cultivar</i>	<i>Оригинатор / Originator</i>	<i>Год включения в реестр / Year of including into register</i>	<i>Характеристика* / Characteristics*</i>
Абава / Abava	Стендская ГСС, Латвия / Stand HMRC, Latvia	1982	Пивоваренный, ценный**, среднеспелый / Brewing, valuable **, mid-season
Зазерский 85 / Zazersky 85	РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», Беларусь, ФАНЦ Северо-Востока, РФ / RPC NAS of Belarus for Arable Farming, Belarus, FARC North-East, Russia	1986	Пивоваренный, ценный**, среднепоздний / Brewing, valuable **, mid-late
Эколог / Ekolog	ФАНЦ Северо-Востока, РФ / FARC North-East, Russia	1992	Ценный**, среднеспелый / Valuable **, mid-season
Новичок / Novichok	ФАНЦ Северо-Востока, РФ / FARC North-East, Russia	2002	Для кислых почв, среднеспелый / For acidic soils, mid-season
Лель / Lel'	ФАНЦ Северо-Востока, РФ / FARC North-East, Russia	2005	Многорядный, среднеспелый / Multirow, mid-season
Нур / Nur	ФИЦ «Немчиновка», РФ / FIC "Nemchinovka", Russia	2008	Пивоваренный, ценный**, среднеспелый / Brewing, valuable **, mid-season
Тандем / Tandem	ФАНЦ Северо-Востока, РФ / FARC North-East, Russia	2008	Многорядный, среднеспелый / Multirow, mid-season
Белгородский 100 / Belgorodsky 100	НПФ «Белселект», РФ / NPF Belselect, Russia	2010	Ценный**, среднеспелый / Valuable **, mid-season
Родник Прикамья / Rodnik Prikamiya	ФАНЦ Северо-Востока, Пермский НИИСХ, РФ / FARC North-East, Perm NIIS, Russia	2011	Ценный**, среднеспелый / Valuable **, mid-season
Яромир / Yaromir	ФИЦ «Немчиновка», РФ / FIC "Nemchinovka", Russia	2013	Среднеспелый / Mid-season
Памяти Родины / Pamyati Rodinoj	ФАНЦ Северо-Востока, РФ / FARC North-East, Russia	2014	Ценный**, среднеспелый / Valuable **, mid-season
Изумруд / Izumrud	Вятская ГСХА, РФ / Vyatka GSHA, Russia	2015	Среднеспелый / Mid-season
Батька / Bat'ka	РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», Беларусь / RPC NAS of Belarus for Arable Farming, Belarus	2017	Среднеспелый / Mid-season
Нургуш / Nurgush	Челябинский НИИСХ, РФ / Chelyabinsk NIISH, Russia	2020	Многорядный, среднеспелый / Multirow, mid-season

\* – данные Госкомиссии по сортоиспытанию /\* data of the State Commission on sorting testing

\*\* – включен в список ценных по качеству сортов РФ / \*\* – included in the list of valuable varieties of the Russian Federation

Различия между сортами по темпам распространения в области рассмотрены на примере новых сортов Родник Прикамья, Яромир и Изумруд, допущенных к использованию в регионе за последние 10 лет (табл. 1) и занимающие площадь более 500 га (рис. 2). Более быстрые темпы увеличения площадей, занятых сортом Родник Прикамья, объясняются наличием в регионе оригинатора сорта

(ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров) и хорошо налаженной системы первичного семеноводства. Так, в 2019 г. В структуре посевных площадей сорта селекции ФАНЦ Северо-Востока занимали от 21,5 % в южной зоне до 57,8 % в северной зоне Кировской области; сорта, оригинатором которых является центр (табл. 1) – 68,7 % площадей ячменя в области.

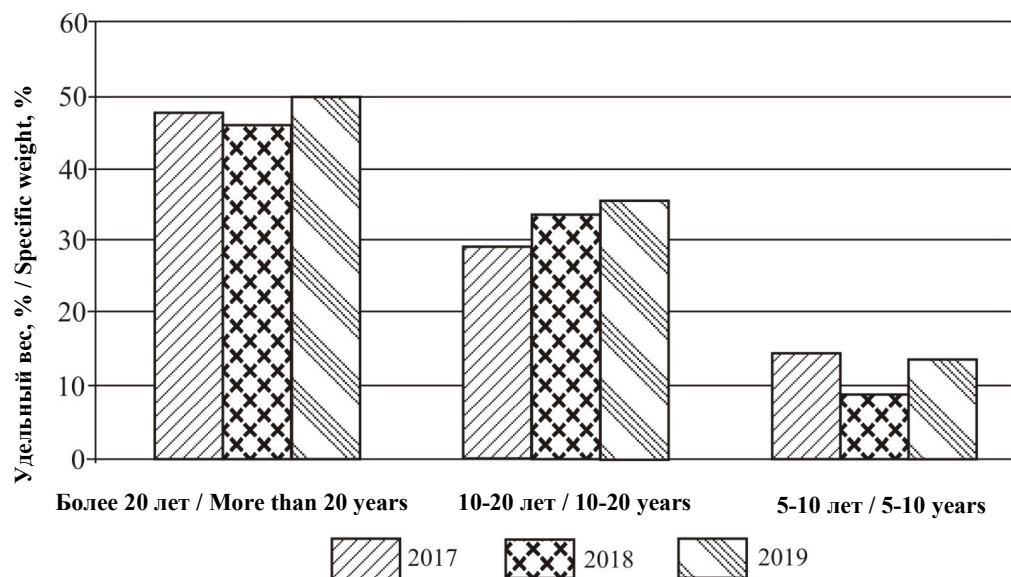


Рис. 1. Удельный вес сортов ячменя в посевных площадях Кировской области в зависимости от сроков нахождения в производстве, 2017-2019 гг. /

Fig. 1. Specific weight of barley cultivars in acreages of the Kirov region depending on the periods in production, 2017-2019 years

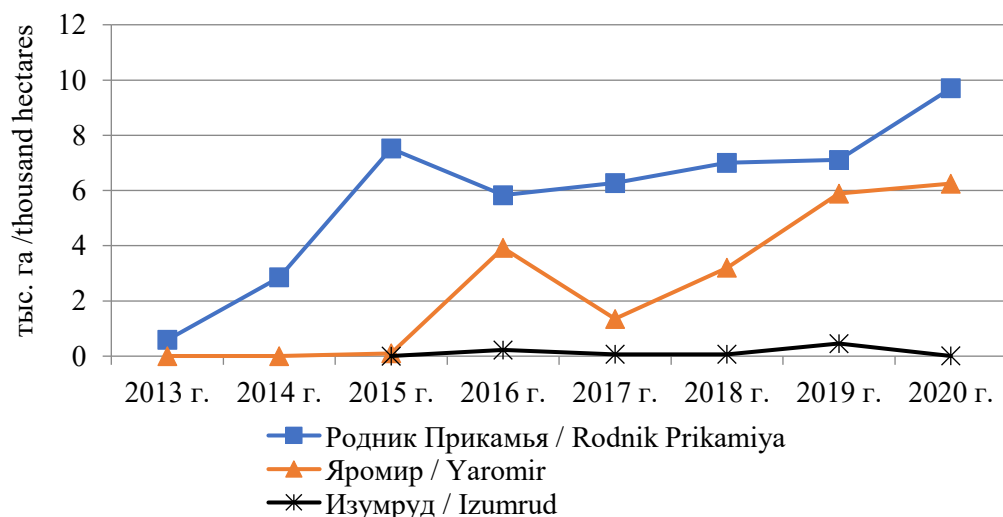


Рис. 2. Динамика посевных площадей сортов ячменя в Кировской области /

Fig. 2. Dynamics of acreage of barley cultivars in the Kirov region

Наибольшее распространение в 2019 г. имели сорта Зазерский 85 (39,3 % от площадей, занятых ячменем), Эколог (10,8 %), Нур (10,4 %), Родник Прикамья (7,1 %) и Новичок (7,0 %). В северных районах области распределение сортов менялось, сорт Эколог занимал 27,2 %, Родник Прикамья – 18,9 %, Новичок – 9,0 %, Зазерский 85 – 7,7 %. Необходимо отметить, что ФАНЦ Северо-Востока является оригинатором всех выделенных сортов, за исключением ячменя Нур.

*Факторы, обеспечивающие высокую урожайность ячменя.* Все районированные сорта характеризовались высокой урожайно-

стью. Максимальная за последние 5 лет урожайность отмечена в 2015 г. на Зуевском сортоучастке у сорта Лель (6,80 т/га), высокой урожайностью в отдельные годы отличались сорта Белгородский 100 (6,76 т/га, 2014 г., Советский ГСУ), Батяка (6,73 т/га, 2015 г., Малмыжский ГСУ) и Яромир (6,64 т/га, 2017 г., Советский ГСУ). В среднем за 3 года сортоиспытаний (2015-2017 гг.) по урожайности выделились сорта: Батяка (4,79 т/га), Белгородский 100 (4,63 т/га), Яромир (4,56 т/га), Памяти Родины (4,49 т/га), Эколог (4,44 т/га) и другие. Однако стабильностью данного признака отличался только сорт Родник Прика-



мья. При среднем значении 4,22 т/га разница между максимальной и минимальной урожайностью сорта на сортоучастках области составляла 3,86 т/га, тогда как у сорта Яромир снижение урожайности в неблагоприятных условиях вегетации достигало 5,12 т/га, Батка – 4,58 т/га.

В получении высокой урожайности сельскохозяйственных культур значительную роль играют не только факторы, которые наследуются и могут быть улучшены селекционным путем, но и те, которые в значительной мере зависят в целом от культуры (способность к кущению и т. д.), условий выращивания<sup>9</sup> и применяемых агротехнологических приемов (сроки сева<sup>10</sup>, нормы высева<sup>11</sup>, обеспеченность элементами питания<sup>12</sup> и т. д.).

*Масса 1000 зерен* – один из наиболее важных наследуемых факторов, обеспечивающих высокую урожайность сортов ячменя [18]. Среди двурядных сортов по данному признаку выделялся сорт Памяти Родины. В 2016 г. на Слободском и Зуевском сортоучастках области масса 1000 зерен у сорта составляла 61,4 и 62,8 г соответственно, в среднем за годы оценки – 52,9 г. Массой 1000 зерен более 50 г характеризовались сорта Белгородский 100 (51,7 г) и Эколог (51,1 г).

Вызывает сомнение целесообразность районирования многорядного сорта Нургуш. Несмотря на более высокую потенциальную урожайность многорядных сортов по сравнению с двурядными [14, 19], такие сорта не находят широкого применения в области. Примером тому могут служить сорта Лель и Тандем, районированные с 2005 и 2008 г. соответственно. Сорт Лель максимальные площади в области занимал в 2009 г. (2689 га), к 2019 г. площади сократились до 432 га. Сорт Тандем возделывался с 2008 г. в СПК «Красный Октябрь» Куменского района Кировской области, где стабильно показывал урожай-

ность на уровне 4,0 т/га, однако и под этим сортом площади в области сократились с 6030 га (2015 г.) до 822 га<sup>13</sup> (2020 г.). Основными причинами отказа производителей от возделывания многорядных ячменей является сложность ведения их семеноводства. А также то, что они имеют более мелкое зерно по сравнению с двурядными, и для реализации потенциальных возможностей многорядных ячменей необходимо создавать более благоприятные условия по влагообеспеченности с применением интенсивных технологий [20].

Установлена существенная корреляционная зависимость урожайности от *устойчивости сортов к полеганию* ( $r = 0,72$ ) [21] в условиях Кировской области. В связи с этим особое внимание необходимо уделять созданию и внедрению в производство неполегающих сортов ячменя. Среди районированных сортов высокой устойчивостью к полеганию<sup>14</sup> характеризовались сорта Яромир (4,7 балла), Заерский 85 (4,7), Батка (4,6) и Тандем (4,5), имеющие балл устойчивости 4,5 и выше, что дает возможность возделывания их на высоком агрофоне, не опасаясь сильного полегания растений. Менее устойчивы сорта Изумруд (3,6 балла), Памяти Родины (4,0) и Новичок (4,0), это свидетельствует о необходимости при их выращивании применения сбалансированных по элементам питания удобрений, особенно по содержанию азота.

*Продолжительность вегетационного периода* определяется генетической природой сорта и зависит от агроклиматических условий вегетации. По данному признаку в значительной мере определяется пригодность сорта для возделывания в конкретном регионе [4]. Основной проблемой создания скороспелых урожайных сортов ячменя является то, что между этими важнейшими признаками существует отрицательная корреляция, что очень осложняет селекционную работу.

<sup>9</sup>Факторы формирования урожайности сельскохозяйственных культур. ИнфоПедия. [Электронный ресурс]. URL: <https://infopedia.su/3x9964.html> (дата обращения: 2.02.2020).

<sup>10</sup>Сроки сева. Mse-online.ru. для малого и среднего бизнеса. [Электронный ресурс]. URL: <http://mse-online.ru/zemledelie/sroki-seva.html> (дата обращения: 12.01.2020).

<sup>11</sup>Нормы высева. Академик. Словари и энциклопедии на академике. [Электронный ресурс].

URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/agriculture/2042/%D0%9D%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%AB> (дата обращения: 25.01.2020).

<sup>12</sup>Влияние внешних условий на урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность удобрений. РГАУ-МСХА. Зооинженерный факультет. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.activestudy.info/vliyanie-vneshnix-uslovij-na-urozhajnost-selskoxozjajstvennyx-kultur-i-effektivnost-udobrenij/> (дата обращения: 21.02.2020).

<sup>13</sup>URL: <https://rosselhocenter.com/index.php/nashi-uslugi-i-rastsenki111111>

<sup>14</sup>Результаты сортоиспытаний сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Кировской области за 2017-2019 гг. и сортовое районирование на 2020 г. 2020. С. 59-61.

Скороспелые сорта, как правило, уступают средне- и позднеспелым по урожайности [22, 23, 24, 25], однако они востребованы в производстве. Скороспелые сорта, в отличие от позднеспелых, способны давать высококачественные семена в условиях более короткого вегетационного периода, что характерно для северных районов Кировской области. В регионе скороспелые сорта ячменя при определенных условиях созревают в конце июля-начале августа, что также является важным при использовании их в качестве покровной культуры и создания зеленого конвейера для планового обеспечения животноводства кормами. Основным недостатком предложенного к районированию сортимента является отсутствие различающихся по продолжительности вегетационного периода сортов ячменя. Все сорта относятся к группе среднеспелых, за исключением среднепозднего сорта Зазерский 85.

Из-за низкого качества зерна, недостатка в нем белка и энергии на производство животноводческой и птицеводческой продукции в России тратится в 1,2-1,5 раза большее количество кормов, чем в развитых странах [26]. В Кировской области, как и в целом по России, не хватает источников высококачественного сырья для кормопроизводства. По оценкам Российского зернового союза, доля зерна в отечественных комбикормах составляет 70-80 %. Как правило, это пшеница, ячмень или овес, характеризующиеся содержанием белка 8-12 %, а необходимо – более 17 % [27, 28]. Из семи районированных сортов ячменя, включенных в список ценных по качеству сортов РФ<sup>15</sup>, три относятся к группе пивоваренных (Абава, Зазерский 85, Нур), то есть сортов с потенциальным содержанием белка в зерне не более 12 %<sup>16</sup>. Сорта Эколог, Белгородский 100, Родник Прикамья и Памяти Родины при возделывании на высоком агрофоне могут обеспечить получение зерна с более высоким содержанием белка. Однако эти сорта составляют всего

30,7 % от всего сортимента ячменя в области, при том, что интенсивное развитие животноводства в Кировской области требует создания прочной кормовой базы и обеспечения животных концентрированными кормами [29].

*Устойчивость к болезням.* По данным Г. А. Баталовой [30], за последние 10-15 лет не выявлено существенных изменений в видовой структуре и динамике патогенных комплексов на посевах сельскохозяйственных культур в Кировской области. Тем не менее, отмечается нарастание распространения и вредоносности болезней колоса, листовых болезней, корневых гнилей. Согласно исследованиям Т. К. Шешеговой [31], основными болезнями, которыми поражается ячмень в Кировской области, являются пятнистости грибной и бактериальной этиологии (полосатая, сетчатая, окаймленная, темно-бурая, бактериозы листьев) и корневые гнили. Отмечается наиболее сильное распространение в посевах ячменя сетчатой пятнистости (до 62,6 % при степени поражения 21,2 %), развитие корневых инфекций (до 3,0-22,0 %) и частое проявление пыльной головки при поражении от 0,10 до 0,90 %. Однако вредоносность болезней определяет не частота их проявления, а экономически значимый уровень развития. Районированные сорта характеризуются толерантностью к основным болезням ячменя в регионе. Так, все сорта (по данным авторов), за исключением Белгородский 100, Тандем, Яромир и Изумруд, устойчивы к пыльной головне. Сорта Эколог, Новичок, Родник Прикамья<sup>17</sup> и Нургуш<sup>18</sup> практически устойчивы к черной и твердой головне. Слабовосприимчивы к пятнистостям листьев: полосатой – Эколог, Родник Прикамья, Яромир<sup>19</sup>, сетчатой – Нургуш, Зазерский 85, темно-бурой – Батка<sup>20</sup>. Сравнительно устойчивы к корневым гнилям – Эколог, Новичок, Лель, Родник Прикамья, Памяти Родины, Нур и Изумруд<sup>21</sup>.

<sup>15</sup>URL: <https://gossortrf.ru/gosreestr/>

<sup>16</sup>ГОСТ 5060-86. Ячмень пивоваренный. Технические условия (с Изменением №1). М.: Стандартинформ, 2019. 6 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023680>

<sup>17</sup>Семена зерновых культур. Ячмень. Сорт Эколог. ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого»: [официальный сайт]. URL: <http://fanc-sv.ru/products/semena-zernovyix-kultur/yachmen/sort-ekolog.html> (дата обращения: 28.03.2020).

<sup>18</sup>Ячмень Нургуш от Челябинский НИИСХ. ГлавАгроном: [сайт]. URL: <https://glavagronom.ru/base/seeds/zernofurazhnie-yachmen-yarovo-nurgush-chelyabinskiy-niish-8262322> (дата обращения: 18.03.2020).

<sup>19</sup>Ячмень Яромир от ФИЦ Немчиновка. ГлавАгроном: [сайт]. URL: <https://glavagronom.ru/base/seeds/zernofurazhnie-yachmen-yarovo-yaromir-fic-nemchinovka-8953755> (дата обращения: 23.03.2020).

<sup>20</sup>Ячмень яровой Батка. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yfermer.ru/selskokozyaistvennierastenia/329236.html> (дата обращения: 13.02.2020).

<sup>21</sup>Изумруд – сорт растения Ячмень яровой. Дача-Дача.ру. [Электронный ресурс]. URL: <https://dacha-dacha.ru/sorta/yachmen-yarovo/izumrud> (дата обращения: 16.02.2020).

Снижения урожайности сортов ячменя от поражения болезнями можно избежать, соблюдая при выращивании рекомендованные технологии возделывания культуры и используя фунгициды для обработки семян и защиты посевов с учетом развития болезней, превышающих экономические пороги вредности. В научно-исследовательской работе необходим постоянный мониторинг фитосанитарного состояния посевов для оперативной корректировки селекционной работы. Селекция на иммунитет имеет приоритетное значение, в Кировской области следует ориентироваться на создание сортов ячменя, устойчивых к головневой, гельминтоспориозной и септориозной инфекциям [30].

**Заключение.** Основной задачей в настоящее время остается выведение высокоурожайных сортов ячменя с минимальной ответ-

ной реакцией на неблагоприятные факторы среды. Создание энергоресурсоэкономных сортов, в первую очередь за счет повышения устойчивости к полеганию, слабой восприимчивости к основным болезням, позволит не только уменьшить неблагоприятное воздействие на окружающую среду, но и поднять рентабельность производства.

Таким образом, для эффективного развития сельскохозяйственной отрасли в Кировской области необходимо создавать высокоурожайные, адаптивные к почвенно-климатическим условиям региона сорта ячменя, что позволит ускорить сроки сортосмены. Определяющим в селекционной работе остается создание сортов с высокой и стабильной урожайностью, скороспелых, устойчивых к полеганию и болезням, с высоким качеством зерна.

#### *Список литературы*

1. Жидков С. А., Воронина Е. А. Состояние и перспективы развития мирового рынка продовольственного зерна. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019;(1):154-156. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37147002>
2. Фирсова Т. И., Раева С. А. Использование сортовых ресурсов озимой пшеницы в Ростовской области. Зерновое хозяйство России. 2017;(6):43-48. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30771238>
3. Киндаев А. Ю. Анализ региональной структуры посевных площадей и урожайностей зерновых культур (на материалах субъектов Приволжского федерального округа). XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2016;(1):103-108. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25750769>
4. Родина Н. А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья. Киров, 2006. 488 с.
5. Фомина М. Н. Особенности формирования зерновой продуктивности перспективных сортов ячменя в зоне Северного Зауралья. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2016;(2):28-34. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26040488>
6. Баталова Г. А. Состояние и перспективы селекции и возделывания зернофуражных культур в России. Зерновое хозяйство России. 2011;(3):15-22. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17039179>
7. Сурин Н. А., Зобова Н. В., Ляхова Н. Е. Генетический потенциал и селекционная значимость ячменя Сибири. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014;18(2):378-386. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21801612>
8. Марухняк А. Я. Оценка адаптивных особенностей сортов ярового ячменя. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2018;(1):67-72. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32657580>
9. Щеникова И. Н., Кокина Л. П. Приоритетные направления и некоторые результаты селекции ярового ячменя в Волго-Вятском регионе. Известия Самарского научного центра РАН. 2018;20(2-2):214-219. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36289155>
10. Жилин Н. А., Дудин Г. П. Мутационная изменчивость ярового ячменя под влиянием лазерного красного света и карбоната натрия. Плодоводство и ягодоводство России. 2012;33:169-176. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17746804>
11. Лисицын Е. М. Использование маркерной селекции в создании моделей сортов зерновых культур, устойчивых к абиотическим стрессам. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018;(3): 4-12. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.64.3.04-12>
12. Дейнеко Е. В. Генетическая инженерия растений. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014;18(1):125-137. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21801583>
13. Бакулина А. В., Широких И. Г. Подходы к повышению продуктивности и адаптивности ячменя с помощью технологий генетической модификации. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019;20(1):5-19. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.20.1.05-19>
14. Сурин Н. А., Ляхова Н. Е., Герасимов С. А., Липшин А. Г. Реализация идей Н. И. Вавилова в селекции ячменя в Сибири. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018;179(1):78-88. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-1-78-88>
15. Шуплецова О. Н., Широких И. Г. Повышение устойчивости ячменя к токсичности металлов и осмотическому стрессу путем клеточной селекции. Зерновое хозяйство России. 2015;(1):57-62. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22994658>



16. Кузнецова Т. Е., Левштанов С. А., Серкин Н. В., Нестеренко В. В., Веретельникова Н. А., Останина Т. В. Методы и результаты селекции ярового ячменя на Кубани. Достижения науки и техники АПК. 2015;29(12):20-22. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25279736>
17. Дудин Г. П., Жилин Н. А. Мутационная изменчивость ячменя под влиянием карбоната натрия и излучения красного диапазона. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014;12(122):44-49. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22619256>
18. Лепехов С. Б. Эффективность отбора в ранних поколениях гибридов сельскохозяйственных культур по урожайности и признакам продуктивности (обзор). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018;179(4):177-190. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-4-177-190>
19. Прудун Ю. П. Селекция многоярдного ячменя в условиях южного Урала. АПК России. 2018;25(1):55-56. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32484902>
20. Козубовская Г. В., Балакшина В. И. Урожайность многоярдного ярового ячменя разновидностей *pallidum* в сухостепной зоне. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018;179(4):67-73. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-4-67-73>
21. Зайцева И. Ю., Щенникова И. Н. Сопряженность морфологических признаков с устойчивостью к полеганию ярового ячменя в условиях Волго-Вятского региона. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020;181(3): 32-40. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-3-32-40>
22. Сурин Н. А., Ляхова Н. Е., Герасимова С. А., Липшин А. Г. Создание высокопродуктивных сортов ячменя Восточно-Сибирской селекции в условиях глобального изменения климата. Достижения науки и техники АПК. 2014;6:3-6. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21741713>
23. Кокина Л. П., Щеклеина Л. М., Кунилова А. В. Источники селекционно-ценных признаков и их использование в создании адаптивных к условиям Волго-Вятского региона сортов ячменя. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017;(3):9-14. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2017.58.3.09-14>
24. Куркова С. В., Беребердин Н. А. Изменчивость продуктивности сортов зерновых культур в условиях степной зоны Западной Сибири. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018;48(3):14-20. DOI: <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2018-3-2>
25. Батакова О. Б., Корелина В. А., Иванова Н. В., Анисимова А. В., Ковалева О. Н. Испытание новых скороспелых линий ячменя в условиях северного региона Российской Федерации. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2016;177(4):37-44. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2016-4-37-44>
26. Клименко В. П., Кривошеев Д. М., Петров А. Б., Худякова Х. К. Эффективный способ повышения питательной ценности зерна овса и ячменя. Вестник НГИЭИ. 2017;(8):34-41. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29987035>
27. Косолапов В. М. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства России: состояние, проблемы и перспективы. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009;(9):6-10. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12873829>
28. Акильева О. Реалии и перспективы комбикормовой отрасли. Животноводство России. 2009;(6):59-60.
29. Давыдова Ю. В. Анализ основных тенденций и прогнозирование развития молочного скотоводства в Кировской области. Московский экономический журнал. 2019;(4):30. DOI: <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2019-14028>
30. Баталова Г. А. Селекция зерновых культур на иммунитет на северо-востоке Европейской территории России. Зерновое хозяйство России. 2017;(3):8-11. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29385631>
31. Шешегова Т. К. Анализ фитосанитарного состояния посевов яровых зерновых культур в Кировской области (аналитический обзор). Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015;(5):10-14. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24113596>

#### References

1. Zhidkov S. A., Voronina E. A. *Sostoyanie i perspektivy razvitiya mirovogo rynka prodovol'stvennogo zerna*. [Condition and prospects of development of the world food grain market]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019;(1):154-156. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37147002>
2. Firsova T. I., Raeva S. A. *Ispol'zovanie sortovykh resursov ozimoy pshenitsy v Rostovskoy oblasti*. [The use of the varietal resources of winter wheat in the Rostov region]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii = Grain Economy of Russia*. 2017;(6):43-48. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30771238>
3. Kindyaev A. Yu. *Analiz regional'noy struktury posevnykh ploshchadey i urozhaynostey zernovykh kul'tur (na materialakh sub"ektov Privolzhskogo federal'nogo okruga)*. [The analysis of the regional structure of sowing areas and yield of crops (on materials of subjects of the Volga federal district)]. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus = XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present plus*. 2016;(1):103-108. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25750769>
4. Rodina N. A. *Seleksiya yachmenya na Severo-Vostoke Nechernozem'ya*. [Barley breeding in North-East of Non-Chernozem Zone]. Kirov, 2006. 488 p.
5. Fomina M. N. *Osobennosti formirovaniya zernovoy produktivnosti perspektivnykh sortov yachmenya v zone Severnogo Zaural'ya*. [Features of grain productivity formation in promising barley varieties in Northern Trans-Ural]. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*. 2016;(2):28-34. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26040488>

6. Batalova G. A. *Sostoyaniye i perspektivy seleksii i vozdeleyvaniya zernofurazhnykh kul'tur v Rossii*. [Condition and perspectives of grain forage crops selection and cultivation in Russia]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* = Grain Economy of Russia. 2011;(3):15-22. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17039179>
7. Surin N. A., Zobova N. V., Lyahova N. E. *Geneticheskiy potentsial i selektsionnaya znachimost' yachmenya Sibiri*. [The genetic potential of barley in Siberia and its importance for breeding]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii* = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2014;18(2):378-386. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21801612>
8. Marukhnyak A. Ya. *Otsenka adaptivnykh osobennostey sortov yarovogo yachmenya*. [Estimation of adaptive features of spring barley varieties]. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* = Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2018;(1):67-72. (In Belarus). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32657580>
9. Shchennikova I. N., Kokina L. P. *Prioritetnye napravleniya i nekotorye rezul'taty seleksii yarovogo yachmenya v Volgo-Vyatskom regione*. [Priority directions and some results of spring barley breeding in Volga-Vyatka region]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2018;20(2-2):214-219. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36289155>
10. Zhilin N. A., Dudin G. P. *Mutatsionnaya izmenchivost' yarovogo yachmenya pod vliyaniem lazernogo krasnogo sveta i karbonata natriya*. [Mutational variability of spring barley under influence of laser red light and sodium carbonate]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2012;33:169-176. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17746804>
11. Lisitsyn E. M. *Ispol'zovanie markernoy seleksii v sozdani modeley sortov zernovykh kul'tur, ustoychivyykh k abioticheskim stressam*. [Use of marker-assisted selection in creation of models of cereal crops varieties resisted to abiotic stresses]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2018;(3): 4-12. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.64.3.04-12>
12. Deineko E. V. *Geneticheskaya inzheneriya rasteniy*. [Genetic engineering of plants]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii* = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2014;18(1):125-137. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21801583>
13. Bakulina A. V., Shirokikh I. G. *Podkhody k povysheniyu produktivnosti i adaptivnosti yachmenya s pomoshch'yu tekhnologiy geneticheskoy modifikatsii*. [Increasing of barley productivity and adaptability by using genetic modification technologies]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2019;20(1):5-19. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.20.1.05-19>
14. Surin N. A., Lyakhova N. E., Gerasimov S. A., Lipshin A. G. *Realizatsiya idey N. I. Vavilova v seleksii yachmenya v Sibiri*. [Realization of ideas N. I. Vavilov's ideas in the barley breeding in Siberia]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii* = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2018;179(1):78-88. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-1-78-88>
15. Shupletsova O. N., Shirokikh I. G. *Povysheniye ustoychivosti yachmenya k toksichnosti metallov i osmoticheskomu stressu putem kletochnoy seleksii*. [Increase of barley tolerance to toxicity of metals and osmotic stress using cell selection]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* = Grain Economy of Russia. 2015;(1):57-62. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22994658>
16. Kuznetsov T. E., Levshantov S. A., Serkin N. V., Nesterenko V. V., Veretel'nikova N. A., Ostanina T. V. *Metody i rezul'taty seleksii yarovogo yachmenya na Kubani*. [Methods and results of spring barley breeding in Krasnodar region]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2015;29(12):20-22. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25279736>
17. Dudin G. P., Zhilin N. A. *Mutatsionnaya izmenchivost' yachmenya pod vliyaniem karbonata natriya i izlucheniya krasnogo diapazona*. [Mutational variability of barley under the effect of sodium carbonate and red emission]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2014;12(122):44-49. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22619256>
18. Lepekhov S. B. *Effektivnost' otbora v rannikh pokoleniyakh gibridov sel'skokhozyaystvennykh kul'tur po urozhaynosti i priznakam produktivnosti (obzor)*. [Efficiency of selection in early generations of crop hybrids for high yield and yield components (a review)]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii* = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2018;179(4):177-190. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-4-177-190>
19. Pryadun Yu. P. *Selektsiya mnogoryadnogo yachmenya v usloviyakh yuzhnogo Urala*. [Selection of common barley in the southern Urals]. *APK Rossii* = Agro-Industrial Complex of Russia. 2018;25(1):55-56. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32484902>
20. Kozubovskaya G. V., Balakshina V. I. *Urozhaynost' mnogoryadnogo yarovogo yachmenya raznovidnostey pallidum v sukhostepnoy zone*. [The yield of multi-rowed barley (var. pallidum) in the arid steppe zone]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii* = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2018;179(4):67-73. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-4-67-73>
21. Zaytseva I. Yu., Shchennikova I. N. *Sopryazhennost' morfologicheskikh priznakov s ustoychivost'yu k poleganiyu yarovogo yachmenya v usloviyakh Volgo-Vyatskogo regiona*. [Association of morphological traits with lodging resistance in spring barley under the conditions of the Volga-Vyatka region]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii* = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020;181(3): 32-40. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-3-32-40>
22. Surin N. A., Lyakhova N. E., Gerasimova S. A., Lipshin A. G. *Sozdaniye vysokoproduktivnykh sortov yachmenya Vostochno-Sibirskoy seleksii v usloviyakh global'nogo izmeneniya klimata*. [Reation of highly productive barley varieties of the east Siberian selection in the conditions of global climate changes]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2014;6:3-6. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21741713>

23. Kokina L. P., Shekheleina L. M., Kunilova A. V. *Istochniki selekcionno-tsennykh priznakov i ikh ispol'zovanie v sozdanii adaptivnykh k usloviyam Volgo-Vyatskogo regiona sortov yachmenya*. [Sources of valuable breeding traits and their use in creation of barley varieties adapted to conditions of Volga-Vyatka region]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2017;(3):9-14. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2017.58.3.09-14>
24. Kurkova S. V., Bereberdin N. A. *Izmenchivost' produktivnosti sortov zernovykh kul'tur v usloviyakh stepnoy zony Zapadnoy Sibiri*. [Yield variability of grain crop varieties in the conditions of the steppe zone of western Siberia]. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*. 2018;48(3):14-20. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2018-3-2>
25. Batakova O. B., Korelina V. A., Ivanova N. V., Anisimova A. V., Kovaleva O. N. *Ispytanie novykh skorospelykh liniy yachmenya v usloviyakh severnogo regiona Rossiyskoy Federatsii*. [Environmental study of new early-maturing barley lines]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2016;177(4):37-44. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2016-4-37-44>
26. Klimentov V. P., Krivosheev D. M., Petrov A. B., Khudyakova Kh. K. *Effektivnyy sposob povysheniya pitatel'noy tsennosti zerna ovsa i yachmenya*. [The effective method of increasing the nutritional value of oat and barley grain]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGII*. 2017;8(75):34-41. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29987035>
27. Kosolapov V. M. *Kormoproizvodstvo v ekonomike sel'skogo khozyaystva Rossii: sostoyanie, problemy i perspektivy*. [Feed crop production in agriculture economic of Russia: conditions, problems, prospects]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy = Economy of agricultural and processing enterprises*. 2009;(9):6-10. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12873829>
28. Akil'eva O. *Realii i perspektivy kombikormovoy otrasli*. [Realities and prospects of combined fodder branch]. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2009;(6):59-60. (In Russ.).
29. Davydova Yu. V. *Analiz osnovnykh tendentsiy i prognozirovaniye razvitiya molochnogo skotovodstva v Kirovskoy oblasti*. [The analysis of top trends and forecasting of development of dairy cattle breeding in the Kirov region]. *Moskovskiy ekonomicheskyy zhurnal = Moscow journal*. 2019;(4):30. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2019-14028>
30. Batalova G. A. *Selektsiya zernovykh kul'tur na immunitet na severo-vostoke Evropeyskoy territorii Rossii*. [Grain crop breeding for immunity in the north-east of the European territory of Russia]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii = Grain Economy of Russia*. 2017;(3):8-11. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29385631>
31. Sheshegova T. K. *Analiz fitosanitarnogo sostoyaniya posevov yarovykh zernovykh kul'tur v Kirovskoy oblasti (analiticheskiy obzor)*. [Analysis of a phytosanitary condition of sowings of spring grain crops in the Kirov region (analytical review)]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2015;(5):10-14 (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24113596>

**Сведения об авторах**

✉ **Щенникова Ирина Николаевна**, член-корреспондент РАН, доктор с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и первичного семеноводства ячменя, 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](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5143-9246>, e-mail: [i.schennikova@mail.ru](mailto:i.schennikova@mail.ru)

**Коккина Лариса Павловна**, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя, 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](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru)

**Information about the authors**

✉ **Irina N. Shchennikova**, corresponding member of RAS, DSc in Agricultural Science, Head of the Laboratory of Barley Breeding and Primary Seed Production, 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: <http://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 Barley Breeding and Primary Seed Production, 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)

✉ – Для контактов / Corresponding author