

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633.161:631.52(470.61)

DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-3-10

### ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е.Г. Филиппов**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент по специальности, заведующий отделом селекции и семеноводства ячменя, filippov.vniizk@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926;

**А.А. Донцова**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ячменя, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;

**Д.П. Донцов**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ячменя, ORCID ID: 0000-0001-9253-3864;

**Э.С. Дорошенко**, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимого ячменя, ORCID ID: 0000-0002-0787-9754;

**И.М. Засыпкина**, аспирант, irinka\_kolosok92@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1281-5317;

**Р.Н. Брагин**, аспирант, braginroman40@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4617-751X

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В статье представлены результаты изучения коллекционных образцов ярового ячменя. Цель исследования – комплексное изучение коллекции сортов и линий ярового ячменя разнообразного эколого-географического происхождения, направленное на выявление наиболее ценных хозяйственно-биологических форм для целенаправленного использования в селекционных программах отдела селекции и семеноводства ячменя Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр «Донской». Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2017–2019 гг. В изучении находились 85 образцов ярового ячменя. Коллекционный питомник формировался из лучших сортов селекционных учреждений различных регионов, большую часть из которых составили сорта отечественной селекции (ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова, ФГБНУ «АНЦ «Донской», ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ и др.), а также сорта Европейского союза (Англии, Германии, Франции, Чехии, Дании, Латвии), Канады, Беларуси, Украины. Посев проводили рядовым способом с шириной междурядий 15 см, сеялкой Wintersteiger Plotseed, деланки семирядковые, площадью – 10 м<sup>2</sup>. Норма высева – 450 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>, посев без повторений. Через каждые 20 номеров в питомнике высевали стандартный сорт Ратник. Предшественник – подсолнечник. Фенологические наблюдения, оценку устойчивости сортов к полеганию и болезням, учет урожая и структурный анализ растений проводили в соответствии с системой основных хозяйственно-ценных признаков в баллах согласно Методическим указаниям по изучению мировой коллекции ячменя и овса (2012). В результате проведенных исследований выделены сорта, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков, Казер, Азов, Тан 1, Дивный, Челябинский 99, Хаджибей, Раушан, Агат, Суздавец, Багрец, Русь, Эльф, Рахат (Россия), Норд 071111, Оболонь, Одесский 22, Донецкий 14, Донецкий 15 (Украина), Perun, Prestige (Чехия), Viking, Philadelphie (Германия), которые в дальнейшем будут использованы в селекционных программах ФГБНУ «АНЦ «Донской».

**Ключевые слова:** исходный материал, яровой ячмень, сорт, образец, коллекция, селекция, урожайность.

**Для цитирования:** Филиппов, Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П., Засыпкина И.М., Брагин Р.Н. Оценка исходного материала ячменя в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2022. № 1(79). С. 3–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-3-10.



### ESTIMATION OF THE INITIAL MATERIAL OF SPRING BARLEY IN THE ROSTOV REGION

**E.G. Filippov**, Candidate of Agricultural Sciences, docent, head of the department of barley breeding and seed production, filippov.vniizk@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926;

**A.A. Dontsova**, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for winter barley breeding and seed production, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;

**D.P. Dontsov**, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for spring barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0001-9253-3864;

**E.S. Doroshenko**, junior researcher of the laboratory for winter barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-0787-9754;

**I.M. Zasypkina**, post graduate, irinka\_kolosok92@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1281-5317;

**R.N. Bragin**, post graduate, braginroman40@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4617-751X

Agricultural Research Center "Donskoy",

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current paper has presented the study results of the collection samples of spring barley. The purpose of the study was a comprehensive research of the collection of spring barley varieties and lines of various ecological and geographical origin in order to identify the most valuable economic and biological forms for targeted use in breeding programs of the department of barley breeding and seed production in the Federal State Budgetary Scientific Institution Agricultural Research Center "Donskoy". The study was carried out on the experimental plots of the FSBSI "ARC "Donskoy" in 2017–2019. The objects of the study were 85 spring barley samples. The collection seed-plot was formed from the best varieties of breeding institutions in various regions, most of which were the varieties of domestic breeding (FSBSI FRC All-Russian Institute of genetic resources of plants named after N.I. Vavilov, FSBSI "ARC "Donskoy, FSBSI "National Center of grain named after P.P. Lukyanenko", FSBSI North-Caucasus FSAC, etc.), as well as the varieties of the European Union (England, Germany, France, Czech Republic, Denmark, Latvia), Canada, Belarus, Ukraine. The sowings were carried out in a row method with a row spacing of 15 cm with the Wintersteiger Plotseed seeder; the plots were seven-row, with an area of 10 m<sup>2</sup>. The seeding rate was 450 germinated seeds per 1 m<sup>2</sup> without repetitions. The standard variety 'Ratnik' was sown every 20 numbers in the seed-plot. The forecrop was sunflower. There were made phenological observations, estimated varieties' resistance to lodging and diseases, assessed productivity and conducted structural analysis of plants in points according to the estimation system of the main economically valuable traits given in the Methodological recommendations for studying the world barley and oats collection (2012). As a result, there were identified the following varieties with a complex of economically valuable traits, as 'Kazer', 'Azov', 'Tan 1', 'Divny', 'Chelyabinsky 99', 'Khadzhibey', 'Raushan', 'Agat', 'Suzdalets', 'Bagrets', 'Rus', 'Elf', 'Rakhat' (Russia); 'Nord 071111', 'Obolon', 'Odessa 22', 'Donetsk 14', 'Donetsk 15' (Ukraine); 'Perun', 'Prestige' (Czech Republic); 'Viking', 'Philadelphie' (Germany). The identified varieties are going to be used in further breeding programs of the FSBSI "ARC "Donskoy".

**Keywords:** *initial material, spring barley, variety, sample, collection, breeding, productivity.*

**Введение.** Ячмень является одной из основных сельскохозяйственных культур среди злаков. Его значение достаточно велико в основном за счет многообразия его использования (Темирбекова и др., 2019). Прочное место среди зерновых колосовых культур он завоевал за счет высокой пластичности, достаточно короткому вегетационному периоду, что позволяет ему произрастать в различных почвенно-климатических условиях, практически во всех регионах России (Гудзенко, 2019; Солонечный, 2017). В последние десятилетия тенденция нарастания аридности климата усиливается. Отмечается устойчивый рост температуры воздуха в период вегетации яровых колосовых культур (апрель-июль), в то время как количество осадков в этот период уменьшается (Ерошенко и др., 2018; Грабовец и др., 2019).

В таких условиях значительную роль в дальнейшей успешной работе на повышение урожайности зерна, его качества, а также на устойчивость к стресс-факторам среды играет верный подбор исходного материала в качестве родительских компонентов при скрещиваниях. Чтобы получить наиболее благоприятное сочетание признаков и свойств в одном сорте, очень важен постоянный поиск и изучение новых образцов коллекции ВИР и других научных учреждений (Торбина и др., 2018; Турина и др., 2020). Для создания новых сортов необходимо наличие и широкое использование генетически разнообразного исходного материала, правильный подбор которого в большой степени определяет достоинства и недостатки будущих новых сортов. Для этого необходимо привлекать в селекционный процесс не только лучшие сорта местной селекции, но и инорайонные сорта с большим генетическим разнообразием (Поползухин и др., 2019).

Цель исследований – комплексное изучение коллекции сортов и линий ярового ячменя разнообразного эколого-географического происхождения, направленное на выявление

наиболее ценных хозяйственно-биологических форм для целенаправленного использования в селекционных программах отдела селекции и семеноводства ячменя ФГБНУ «АНЦ «Донской».

#### **Материалы и методы исследований.**

Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2017–2019 годах. В коллекционном питомнике ярового ячменя изучали 85 сортов. Стандартный сорт Ратник высевали через каждые 20 номеров. Учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>. Норма высева – 450 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>, посев без повторений. Предшественник – подсолнечник.

За период исследований у изучаемых образцов отмечались основные фенологические фазы развития растений. Проводили оценку коллекционного материала в полевых условиях на определение устойчивости к листовым болезням и полеганию. На закрепленных площадках осуществляли анализ элементов структуры урожая. Изучение сортов и линий ярового ячменя по морфологическим и хозяйственным признакам проведено согласно Методическим указаниям по изучению мировой коллекции ячменя и овса (2012).

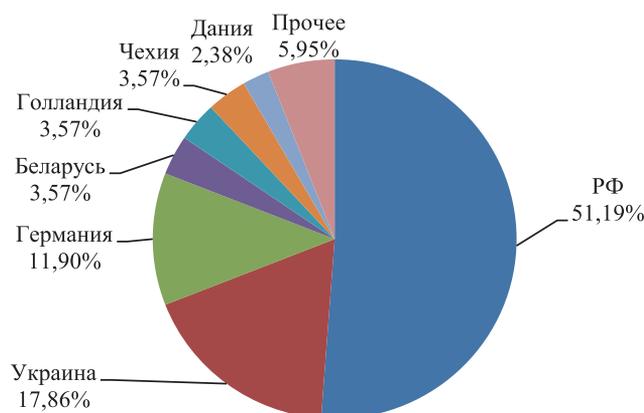
Математическую обработку полученных данных производили согласно методике Б.А. Доспехова (2014). Для оценки достоверности различий между образцами использовали утроенную ошибку средней (3Sx), при анализе корреляционных связей – вероятность погрешности (p) при 5% уровне значимости с использованием программы Statistica 6.0.

В целом климат в зоне деятельности ФГБНУ «АНЦ «Донской» характеризуется как полусасушливый. Количество выпавших осадков варьирует от 450 до 600 мм в год. Гидротермический коэффициент – от 0,80 до 0,85. Погодные условия в 2017–2019 годы в период вегетации ячменя были контрастными. По влагообеспеченности и температурному режиму 2017 год можно отнести к благоприятным для культуры ячменя, 2018 г. – отмечен

как засушливый, 2019 г. – с повышенным температурным режимом, особенно в период налива зерна, и обилием осадков в мае.

**Результаты и их обсуждение.** За годы исследований (2017–2019 гг.) в коллекционном

питомнике изучали 85 сортов, полученных из научных учреждений РФ (ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова, ФГБНУ «АНЦ «Донской», ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ и др.) и других стран (рис. 1).



**Рис. 1.** Происхождение сортов, изучаемых в коллекционном питомнике (2017–2019 гг.)  
**Fig. 1.** Origin of the varieties studied in the collection seed-plot (2017–2019)

Для получения стабильных и высоких урожаев большое значение имеют сорта, которые наиболее адаптированы по продолжительности вегетационного периода к условиям возделывания. Продолжительность вегетационного периода в значительной мере зависит от генетической природы сорта и климатических ус-

ловий в период вегетации. Продолжительность периода вегетации «всходы-колошение» в среднем за годы изучения составила 52 дня. В таблице 1 представлены наиболее скороспелые сорта с периодом вегетации короче, чем у стандарта, что весьма актуально в последние годы.

### 1. Источники скороспелости ярового ячменя (2017–2019 гг.) 1. Early maturity sources of spring barley (2017–2019)

Название сорта	Страна происхождения	Период вегетации «всходы – колошение», дни							
		2017	± к ст.	2018	± к ст.	2019	± к ст.	среднее	± к ст.
Ратник, ст.	Россия	50	0	53	0	51	0	51	0
Зерноградский 244	Россия	48	-2	49	-4	47	-4	48	-3
Безенчукский 2	Россия	47	-3	46	-7	48	-3	47	-4
Одесский 22	Украина	49	-1	46	-7	47	-4	47	-4
Danuta	Германия	47	-3	46	-7	47	-4	47	-4

В ходе исследований определяли продолжительность периода вегетации «всходы – колошение» у сортов различных групп спелости – значимый показатель, учитываемый при подборе родительских пар для проведения гибридизации. Сорта отечественной селекции Зерноградский 244, Безенчукский 2 и зарубежной Одесский 22 и Danuta могут быть рекомендованы в гибридизации как источники скороспелости.

Годы исследований были по своему уникальны, различающиеся погодные условия позволили всесторонне изучить материал и выявить наиболее ценные образцы. Анализ исследуемых сортов коллекционного питомника по признаку «урожайность» за 2017–2019 гг. позволил выделить сорта, формирующие стабильные прибавки урожайности к стандарту (табл. 2).

### 2. Сорта ярового ячменя, выделившиеся по признаку «урожайность» (2017–2019 гг.) 2. Spring barley varieties, identified by the trait 'productivity' (2017–2019)

Название сорта/ происхождение	Урожайность, т/га	Средняя урожайность за 3 года						
		2017 г.	± к ст.	2018 г.	± к ст.	2019 г.	± к ст.	т/га
Ратник, ст. (Россия)	6,4	–	4,2	–	4,9	–	5,1	0
Юла (Россия)	6,9	+0,5	4,7	+0,5	4,7	-0,2	5,4	+0,3
Perun (Чехия)	8,0	+1,6	4,1	-0,1	5,1	+0,2	5,7	+0,6
Норд 071111 (Украина)	7,3	+0,9	4,1	-0,1	5,4	+0,5	5,7	+0,6
Оболонь (Украина)	7,1	+0,7	4,6	+0,4	4,9	0	5,5	+0,4
Донецкий 15 (Украина)	6,3	-0,1	4,6	+0,4	5,2	+0,3	5,4	+0,3
Донецкий 14 (Украина)	6,2	-0,2	4,6	+0,4	5,5	+0,6	5,4	+0,3
3Sx	0,2		0,1		0,2		–	

Одними из основных составляющих урожайности зерна ярового ячменя являются такие признаки, как «количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>», «количество зерен в колосе» и «масса 1000 зерен».

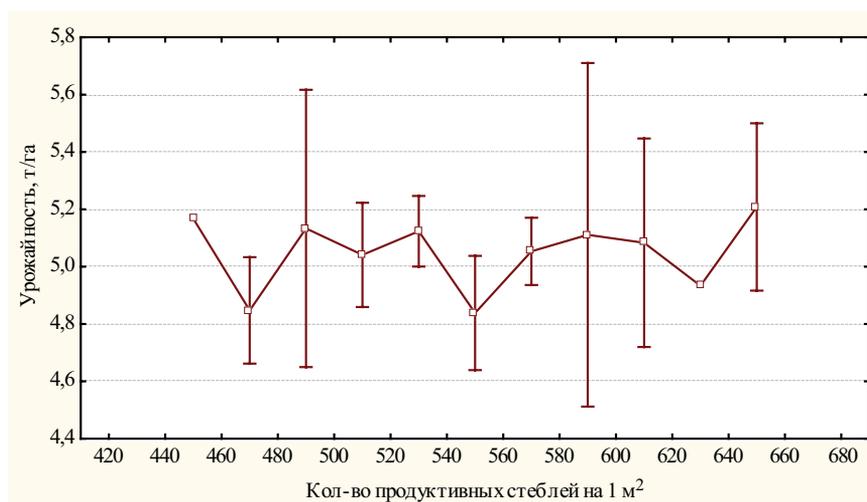
Количество продуктивных стеблей на единицу площади перед уборкой зависит не только от комплекса технологических факторов (норма высева, глубина заделки, обеспеченность элементами питания), но и от конкретного сорта. В среднем количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> варьировало от 448 у сорта Командир (Украина) до 656 шт./м<sup>2</sup> у сорта Челябинский 99 (Россия).

Согласно методическим указаниям (2012) все изучаемые образцы были распределены

на две группы: с малым и средним количеством продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>. К первой группе относятся сорта, у которых количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> находится в пределах до 500 шт. на 1 м<sup>2</sup> (16% изучаемых сортов).

Большая часть изучаемого материала относилась ко второй группе, у которой количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> варьировало в пределах от 501 до 656 шт./м<sup>2</sup> (84% изучаемых сортов). У стандартного сорта Ратник – 578 стеблей на 1 м<sup>2</sup>.

Максимальная урожайность формировалась при густоте продуктивного стеблестоя в пределах от 480–540, 570–620 и 640–656 шт./м<sup>2</sup> (рис. 2).

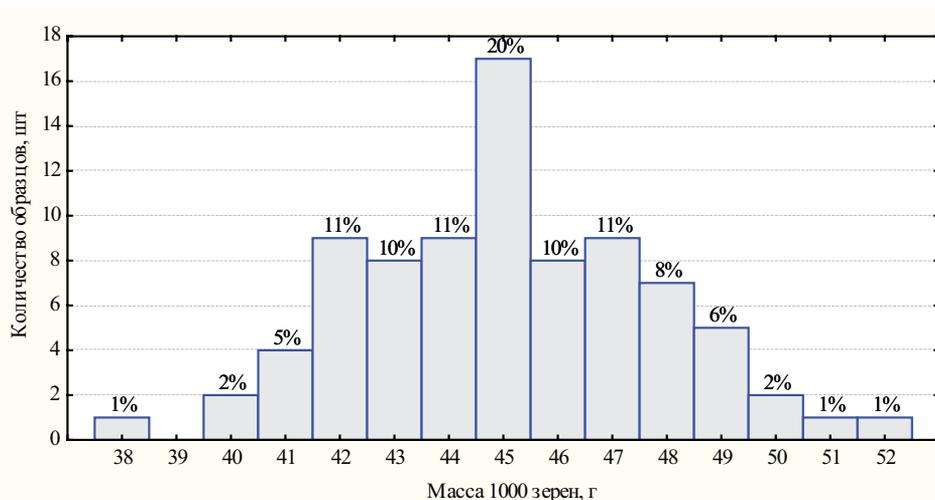


**Рис. 2.** Зависимость между числом продуктивных стеблей и урожайностью зерна (2017–2019 гг.)  
**Fig. 2.** Correlation between 'number of productive stems' and 'grain productivity' (2017–2019)

В качестве источников по признаку «количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>» рекомендованы для дальнейшего изучения сорта Челябинский 99 (656 шт./м<sup>2</sup>), Хаджибей (643 шт./м<sup>2</sup>), Агат (642 шт./м<sup>2</sup>), Суздалец (642 шт./м<sup>2</sup>), Казер (629 шт./м<sup>2</sup>) (Россия).

Масса 1000 зерен является одним из показателей структуры урожая, оказывающим наи-

большее влияние на продуктивность растения. Масса 1000 зерен в среднем за 3 года варьировала от 38,9 до 52,8 г, у стандартного сорта Ратник – 43,3 г. Согласно методическим указаниям по изучению мировой коллекции ячменя (2012) все изучаемые образцы были распределены на 2 группы: среднезерные (38,1–45,0 г) – 39% и крупнозерные (более 45,1 г) – 59% (рис. 3).



**Рис. 3.** Распределение сортов ярового ячменя по признаку «масса 1000 зерен» (2017–2019 гг.)  
**Fig. 3.** Distribution of the spring barley varieties according to the trait '1000-grain weight' (2017–2019)

Были выделены образцы коллекции, сохранившие высокую массу 1000 семян при контрастных погодных условиях, рекомендованы

в качестве источников крупнозерности в селекционных программах (табл. 3).

### 3. Источники крупнозерности ярового ячменя (2017–2019 гг.) 3. Sources of a large-grain size of spring barley (2017–2019)

Название сорта	Происхождение	Масса 1000 зерен, г, по годам			Средняя
		2017	2018	2019	
Ратник, ст.	Россия	46,4	42,1	41,3	43,3
Одесский 22	Украина	57,0	51,3	50,0	52,8
Східний	Украина	53,7	47,8	52,0	51,2
Командир	Украина	56,0	45,0	50,0	50,3
Камышинский 23	Россия	54,7	44,8	50,5	50,0
3Sx	–	2,7	1,6	3,8	–

Данные сорта можно рекомендовать в качестве более устойчивых к засухе в период налива зерна.

Сопоставление массы 1000 зерен с урожайностью показало, что при увеличении массы 1000 зерен с 39 до 43 г урожайность зерна растет, а потом остается на одном уровне (рис. 4).

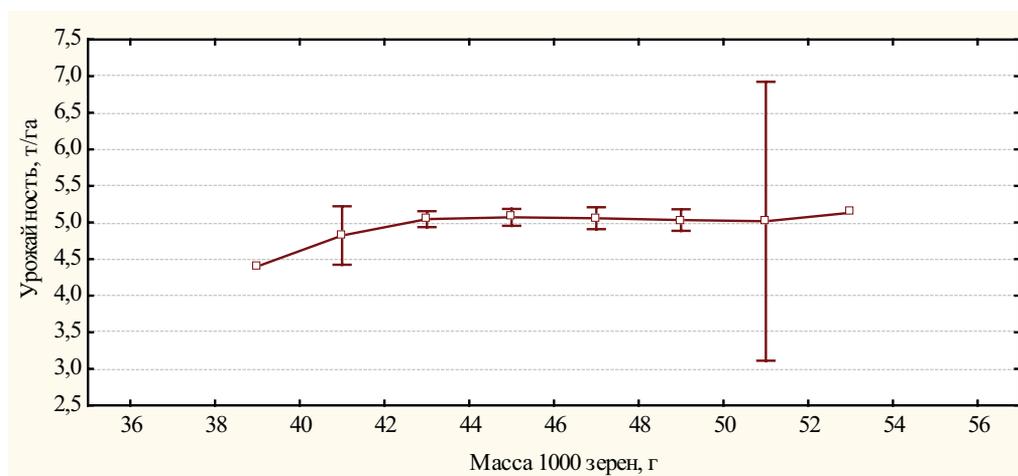


Рис. 4. Зависимость между массой 1000 зерен и урожайностью зерна (2017–2019 гг.)  
Fig. 4. Correlation between the traits '1000-grain weight' and 'grain productivity' (2017–2019)

Коэффициент корреляции составил  $0,17 \pm 0,05$ . Поэтому у селекционных образцов масса 1000 зерен не должна быть менее 43 г.

Были выделены сорта с количеством продуктивных стеблей на  $1 \text{ м}^2$  более 600 шт., с высокой массой 1000 зерен (более 45,1 г) и урожайностью на уровне или выше стандарта (табл. 4).

### 4. Источники ярового ячменя по урожайности и элементам ее структуры (2017–2019 гг.) 4. Sources of spring barley according to productivity and yield structure elements (2017–2019)

Название сорта	Происхождение	Масса 1000 зерен, г	Количество продуктивных стеблей на $\text{м}^2$ , шт.	Урожайность, т/га	$\pm$ к ст.
Ратник, ст.	Россия	43,3	578	5,1	–
Дивный	Россия	46,9	612	5,4	+0,3
Агат	Россия	46,9	642	5,4	+0,3
Хаджибей	Россия	45,8	643	5,3	+0,2
Багрец	Россия	43,5	594	5,3	+0,2
Суздалец	Россия	45,9	642	5,2	+0,1
Азов	Россия	48,4	617	5,2	+0,1
Тан 1	Россия	44,0	615	5,2	+0,2
Челябинский 99	Россия	45,8	656	5,1	0
3Sx	–	1,0	16,5	0,09	–

Анализируя данные, удалось выделить сорта, которые независимо от погодных условий, формировали количество зерен в колосе

более 20 шт. (табл. 5) и могут использоваться селекционерами в качестве источника признака озерненности.

**5. Источники ярового ячменя по признаку «озерненность колоса» (2017–2019 гг.)**  
**5. Sources of spring barley according to the trait 'grain content of a head' (2017–2019)**

Название сорта	Происхождение	Количество зерен в колосе по годам, шт.			Среднее
		2017	2018	2019	
Ратник, ст.	Россия	19	16	20	18
Владимир	Россия	24	23	24	24
Раушан	Россия	22	22	24	23
Дзівосны	Беларусь	23	22	24	23
Оболонь	Украина	22	21	24	22
Perun	Чехия	22	22	23	22
Passadena	Германия	23	21	22	22
3Sx	–	1,2	1,4	1,0	–

Резкоконтрастные климатические условия в период вегетации за годы исследований позволили выявить сорта, устойчивые к полеганию независимо от условий (табл. 6). Высота растений, изучаемых в коллекционном питомнике, в среднем за 3 года варьировала от 72

до 91 см, что соответствует оптимальным показателям. Между признаками «полегание» и «высота растений» была выявлена достоверная средняя отрицательная связь ( $r = -0,32$ ,  $p = 0,00$ ).

**6. Источники ярового ячменя по признаку «устойчивость к полеганию» (2017–2019 гг.)**  
**6. Sources of spring barley according to the trait 'resistance to lodging' (2017–2019)**

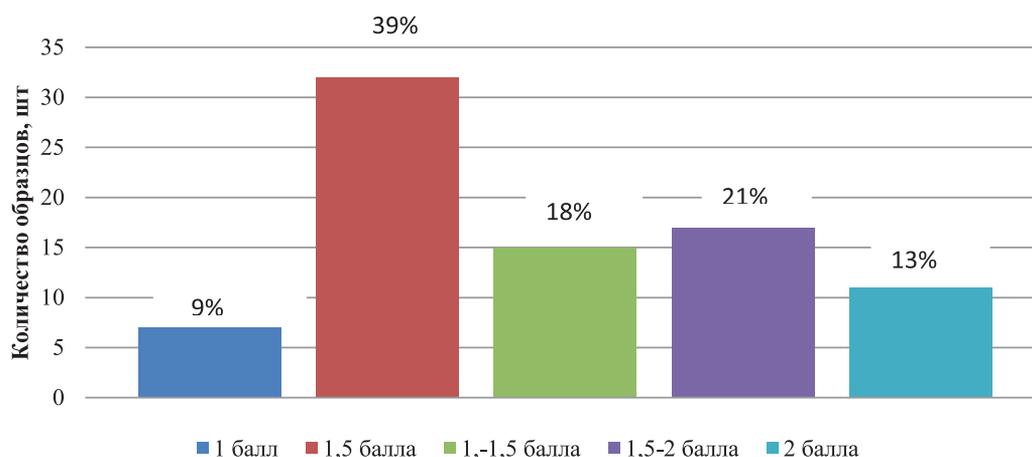
Название сорта	Происхождение	Устойчивость к полеганию (среднее), балл	Высота растений, см, по годам			Среднее
			2017	2018	2019	
Ратник, ст.	Россия	8	93	65	81	79
Челябинский 99	Россия	9	91	72	82	82
Рахат	Россия	9	87	74	83	82
Эльф	Россия	9	86	74	80	81
Норд 071111	Украина	9	85	71	83	80
Prestige	Чехия	9	87	71	78	79
Viking	Германия	9	89	70	84	81
Philadelphie	Германия	9	86	71	81	79
3Sx	–	–	5,5	4,1	5,0	–

Одним из основных факторов, снижающих количество и качество зерна, являются болезни растений. Устойчивость растений к болезням также является важным показателем. В условиях Ростовской области яровой ячмень в отдельные годы может в значительной степени поражаться грибными заболеваниями.

Проявления карликовой ржавчины и мучнистой росы за годы изучения были незначительными (0–1 балл). Так, в 2017 году только

лишь у сорта Тан 1 (Россия) поражение мучнистой росой было 1,5–2 балла (умеренно устойчивый).

На посевах ярового ячменя проявление сетчатого гельминтоспориоза в 2017 и в 2019 году отмечено не было, в условиях 2018 года устойчивость к болезни проявили 66% сортов (0–1,5), 34% сортов являлись умеренно устойчивыми (1,5–2,0) (рис. 5).



**Рис. 5.** Проявление сетчатого гельминтоспориоза ярового ячменя (2018 г.)  
**Fig. 5.** Manifestation of spring barley net blotch (2018)

Во влагообеспеченном 2017 году минимальное содержание белка в зерне было у сорта Ясный (Россия) – 7,9%, а максимальное у сорта Selen (Югославия) – 10,2%, стандарт Ратник – 9,3%. В 2018 году минимальное значение было у сорта Юла (Россия) – 9,6%, а у 16% сортов (13 шт.) содержание белка было в пределах от 11 до 11,7%, у стандарта Ратник – 10,4%. В условиях 2019 года, более благоприятного для накопления белка в зерне, показатели его содержания превысили предыдущие годы. Так, минимальное – значение по данному признаку у сорта Одесский 22 (Украина) – 11,9%, а максимальное у сорта Заветный (Россия) и Philadelphia (Германия) – 15,1%, у стандарта Ратник – 12,9%.

В результате проведенного корреляционного анализа было выявлено, что между признаками «урожайность» и «содержание белка в зерне» существует достоверная слабая отрицательная связь ( $r = -0,22$ ,  $p = 0,04$ ). Выделены генетические источники с урожайностью от 5,0 т/га и высоким содержанием белка в зерне: Philadelphia (5,0 т/га, 11,7%), Viking (5,2 т/га, 11,2%) (Германия), Selen (5,0 т/га, 11,2%) (Югославия), Заветный (5,0 т/га, 11,4%) (Россия), Бровар (5,1 т/га, 11,2%) (Беларусь).

Сорта, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков – Казер, Азов, Тан 1, Дивный, Челябинский 99, Хаджибей, Раушан, Агат, Рахат, Суздалец, Русь, Багрец, Эльф (Россия), Норд 071111, Одесский 22, Донецкий 14, Донецкий 15, Оболонь (Украина),

Prestige, Perun (Чехия), Philadelphia, Viking (Германия).

**Выводы.** В результате проведенных исследований выделены сорта, которые будут использованы в селекционных программах:

1. Источники скороспелости: Зерноградский 244, Безенчукский 2 (Россия), Danuta (Германия), Одесский 22 (Украина);

2. Высокоурожайные: Юла (Россия), Perun (Чехия), Оболонь, Норд 071111, Донецкий 15, Донецкий 14 (Украина);

3. Источники крупнозерности: Камышинский 23 (Россия), Східний, Одесский 22, Командир (Украина);

4. Источники озерненности колоса: Владимир, Раушан (Россия), Дзівосны (Беларусь), Оболонь (Украина), Perun (Чехия), Pasadena (Германия);

5. Устойчивые к полеганию: Челябинский 99, Рахат, Эльф (Россия), Норд 071111 (Украина), Prestige (Чехия), Viking, Philadelphia (Германия);

6. С высоким содержанием белка в зерне: Заветный (Россия), Philadelphia, Viking (Германия), Selen, (Югославия), Бровар (Беларусь);

7. Сорта, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков Казер, Азов, Тан 1, Дивный, Челябинский 99, Хаджибей, Раушан, Агат, Суздалец, Багрец, Русь, Эльф, Рахат (Россия), Норд 071111, Оболонь, Одесский 22, Донецкий 14, Донецкий 15 (Украина), Perun, Prestige (Чехия), Viking, Philadelphia (Германия).

#### Библиографические ссылки

1. Грабовец А.И., Кадушкина В.П., Коваленко С.А. Совершенствование методологии селекции яровой твердой пшеницы в условиях меняющегося климата // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 3. С. 33–36. DOI: 10.30850/vrsn/2019/3/33-36.
2. Гудзенко В.Н. Статистическая и графическая (GGE biplot) оценка адаптивной способности и стабильности селекционных линий ячменя озимого // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. Т. 23. № 1. С. 110–118. DOI: 10.18699/VJ19.469.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс. 2014. 351 с.
4. Ерошенко Л.М., Ромахин М.М., Ерошенко Н.А., Левакова О.В., Дедушев И.А., Наумова В.В. Использование метода оценки адаптивной способности, стабильности генотипов и дифференцирующей способности среды в селекции ярового ячменя на повышение качества зерна // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 55–59. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-55-59.
5. Методические указания ВИР по изучению мировой коллекции овса, ржи, ячменя. Санкт-Петербург, 2012. 63 с.
6. Поползухин П.В., Николаев П.Н., Аниськов Н.И., Юсова О.А., Сафонова И.В., Быков С.А. Агробиологическая характеристика кормового сорта ярового ячменя Саша // Достижения науки и техники в АПК. 2019. Т. 33. № 4. С. 27–29. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10106.
7. Солонечный П.Н. AMMI и GGE biplot анализ взаимодействия генотип – среда линий ячменя ярового // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Т. 21. № 6. С. 657–662. DOI: 10.18699/VJ17.283.
8. Темирбекова С.К., Афанасьева Ю.В., Куликов И.М., Ковалева О.Н., Ионова Н.Э. Исходный материал для селекции ярового ячменя в центральной нечерноземной зоне // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 6. С. 19–23. DOI: 10.30850/vrsn/2019/6/19-23.
9. Торбина И.В., Хакимова А.Г. Исходный материал для селекции озимой пшеницы // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 6. С. 34–37. DOI: 10.30850/vrsn/2018/6/34-37.
10. Турина Е.Л., Прахова Т.Я., Турин Е.Н., Зубоченко А.А., Прахов В.А. Оценка сортообразцов рыжика озимого (*Camelina sylvestris* Waller ssp. *pilosa* Zing.) по экологической адаптивности // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 3. С. 564–572. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.3.564rus.

#### References

1. Grabovec A.I., Kadushkina V.P., Kovalenko S.A. Sovershenstvovanie metodologii selekcii yarovoј tverdoј pshenicy v usloviyah menyayushchegosya klimata [Improvement of the spring durum wheat breeding methodology in the changing climate conditions] // Vestnik ros-sijskoј sel'skohozyajstvennoј nauki. 2019. № 3. S. 33–36. DOI: 10.30850/vrsn/2019/3/33-36.

2. Gudzenko V.N. Statisticheskaya i graficheskaya (GGE biplot) ocenka adaptivnoj sposobnosti i stabil'nosti selekcionnyh linij yachmenya ozimogo [Statistical and graphical (GGE biplot) estimation of the adaptability and stability of breeding winter barley lines] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2019. T. 23. № 1. S. 110–118. DOI: 10.18699/VJ19.469.
3. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Al'yans. 2014. 351 s.
4. Eroshenko L.M., Romahin M.M., Eroshenko N.A., Levakova O.V., Dedushev I.A., Naumova V.V. Ispol'zovanie metoda ocenki adaptivnoj sposobnosti, stabil'nosti genotipov i differenciruyushchej sposobnosti sredy v selekcii yarovogo yachmenya na povyshenie kachestva zerna [Use of the estimation method for adaptability, genotypes' stability and differentiating ability of the environment when breeding spring barley for grain quality improvement] // Zernovoe hoz'yajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 55–59. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-55-59.
5. Metodicheskie ukazaniya VIR po izucheniyu mirovoj kollekcii ovsya, rzhii, yachmenya [Methodological recommendations of the VIR for the study of the world collection of oats, rye, barley]. Sankt-Peterburg, 2012. 63 s.
6. Popolzuhin P.V., Nikolaev P.N., Anis'kov N.I., YUsova O.A., Safonova I.V., Bykov S.A. Agrobiologicheskaya karakteristika kormovogo sorta yarovogo yachmenya Sasha [Agrobiological characteristics of the forage spring barley variety 'Sasha'] // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK. 2019. T. 33. № 4. S. 27–29. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10106.
7. Solonechnyj P.N. AMMI i GGE biplot analiz vzaimodejstviya genotip – sreda li-nij yachmenya yarovogo [AMMI and GGE biplot analysis of the correlation 'genotype – environment' of the spring barley lines] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2017. T.21. №.6. S. 657-662. DOI: 10.18699/VJ17.283.
8. Temirbekova S.K., Afanas'eva YU.V., Kulikov I.M., Kovaleva O.N., Ionova N.E. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovogo yachmenya v central'noj nechernozemnoj zone [Initial material for spring barley breeding in the central non-blackearth (chernozem) zone] // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2019. № 6. S. 19–23. DOI: 10.30850/vrsn/2019/6/19-23.
9. Torbina I.V., Hakimova A.G. Iskhodnyj material dlya selekcii ozimoy pshenicy [Initial material for winter wheat breeding] // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2018. № 6. S. 34–37. DOI: 10.30850/vrsn/2018/6/34-37.
10. Turina E.L., Prahova T.YA., Turin E.N., Zubochenko A.A., Prahov V.A. Ocenka sortoobrazcov ryzhika ozimogo (*Camelina sylvestris* Waller ssp. *pilosa* Zing.) po ekologicheskoj adaptivnosti [Estimation of the winter camelina variety samples (*Camelina sylvestris* Waller ssp. *Pilosa* Zing.) according to ecological adaptability] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2020. T. 55. № 3. S. 564–572. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.3.564rus.

Поступила: 30.09.21; принята к публикации: 18.10.21.

**Критерии авторства.** Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Авторский вклад.** Филиппов Е.Г. – концептуализация и проектирование исследования, анализ данных и интерпретация, подготовка рукописи; Донцова А.А. – выполнение полевых опытов, анализ данных и интерпретация; Донцов Д.П. – выполнение полевых опытов, сбор и анализ данных; Дорошенко Э.С. – выполнение полевых опытов, сбор данных; Засыпкина И.М. – выполнение полевых опытов, сбор и анализ данных, подготовка рукописи; Брагин Р.Н. – выполнение полевых опытов, сбор данных.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**