

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПО УРОЖАЙНОСТИ, ЕЕ КОМПОНЕНТОВ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. М. Засыпкина, аспирант, irinka_kolosok92@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1281-5317;

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

О. А. Попова, техник-исследователь, olya8.belanova@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-5292-2224
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@yandex.ru

Среди зернофуражных культур в РФ по многообразию использования и валовым сборам ячмень занимает первое место. Однако нынешний уровень производства зерна этой культуры не в полной мере удовлетворяет потребностям отраслей животноводства и пищевой промышленности. Сорта озимого ячменя в настоящее время допущены к использованию в Северо-Кавказском, Средневолжском и Нижневолжском регионах РФ, где урожайность его в 1,5–2 раза выше, чем ярового. Сорта ячменя различных селекционных учреждений по показателю «урожайность» имеют колебания, и довольно значительные, по регионам их выращивания, поэтому для определения их реакции и проводятся межстанционные испытания. Лучшие из них в дальнейшем используются в различных селекционных проектах. Цель исследований – провести анализ по показателю урожайности и ее компонентам и качеству зерна у современных местных и зарубежных сортов озимого ячменя для применения выделившихся из них в скрещиваниях в качестве родительских форм. Мониторинг сортов проводили на экспериментальном участке ФГБНУ «АНЦ «Донской» (2017–2019 гг.). Предметом научных изысканий были сорта озимого ячменя (29 образцов) местных и зарубежных оригинаторов. По результатам системного анализа выделены сорта, обладающие необходимыми сочетаниями важных для селекции признаков, таких как:

- высокая урожайность – многорядные сорта: Маруся, Виват, Фокс 1, Ерема, Артель, Достойный (РФ), KWS-Scala (Германия), Capten (Франция);
- крупнозерность – многорядные: KWS-117, KWS-234, KWS-History (Германия) и двурядные: Explorer 3, 4, 5, 7, 3/2, 4/2 Бронскайли (Франция) – более 50 г);
- по плотности колосистой к уборке на 1 м² – двурядные сорта: KWS-History – 704 шт./м², KWS-117 – 710 шт./м² (Германия), Explorer 8 – 739 шт./м², Explorer 3/2 – 759 шт./м², Wintwalt – 847 шт./м² (Франция);
- количество зерен в колосе – многорядные сорта: Маруся (57,9 шт.), Андрюша (55,8 шт.) (Россия), Capten (55,6 шт.) (Франция) и двурядные сорта Explorer 3 (26,0 шт.), Explorer 5 (25,9 шт.), Бронскайли (25,8 шт.) (Франция);
- стабильное содержание белка в зерне менее 11 % – двурядные сорта: KWS-History (10,3 %), KWS-234 (10,7 %) (Германия) и Explorer 3/2 (10,3 %) (Франция).

Ключевые слова: озимый ячмень, сорт, урожайность, масса 1000 зерен, число зерен в колосе, плотность колосистой к уборке на 1 м².

Для цитирования: Засыпкина И. М., Филиппов Е. Г., Попова О. А. Сравнительный анализ сортов озимого ячменя по урожайности и ее компонентов в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 5. С. 59–65. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-82-5-59-65.



COMPARATIVE ANALYSIS OF WINTER BARLEY VARIETIES ACCORDING TO PRODUCTIVITY, ITS COMPONENTS AND GRAIN QUALITY IN THE ROSTOV REGION

I. M. Zasyapkina, post-graduate, irinka_kolosok92@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1281-5317;

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;

O. A. Popova, research technician, olya8.belanova@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-5292-2224
FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@yandex.ru

Among the grain forage crops in the Russian Federation, barley ranks first in terms of multi-use and gross yields. However, the current level of grain production of this crop does not fully meet the needs of the livestock and food industries. Winter barley varieties are currently approved for use in the North Caucasus, Middle Volga and Nizhnevolgsk regions of the Russian Federation, where its yield is 1.5–2 times higher than that of spring barley. According to the trait 'productivity' barley varieties of various breeding institutions have quite significant fluctuations in the regions of their cultivation, and therefore inter-station tests are carried out to determine their response. The best ones are further used in various breeding projects. The purpose of the current paper was to analyze the trait 'productivity' and its components and grain quality among present local and foreign winter barley varieties, in order to use the identified ones in crossings parental forms. The monitoring of varieties was carried out on the experimental plot of the Federal State Budgetary Scientific Institution "ARC «Donskoy» (2017–2019). The subjects of the study were winter barley varieties

(29 samples) of local and foreign origin. Based on the results of a system analysis, there has been identified a number of varieties that have the necessary combinations of traits important for breeding, such as:

- high productivity (the multi-row varieties 'Marusya', 'Vivat', 'Foks 1', 'Erema', 'Artel', 'Dostoiny' (Russia), 'KWS-Scala' (Germany), 'Capten' (France));
- coarse-grained (the multi-row lines 'KWS-117', 'KWS-234', 'KWS-History' (Germany) and the two-row varieties 'Explorer 3', 'Explorer 4', 'Explorer 5', 'Explorer 7', 'Explorer 3/2', 'Explorer 4/2', 'Bronskili' (France) with more than 50 g);
- head density per 1 m² when harvesting (the two-row varieties 'KWS-History' with 704 pcs/m², 'KWS-117' with 710 pcs/m² (Germany), 'Explorer 8' with 739 pcs/m², 'Explorer 3/2' with 759 pieces/m², 'Wintwalt' with 847 pieces/m² (France));
- number of grains per head (the multi-row varieties 'Marusya' with 57.9 pcs, 'Andryusha' with 55.8 pcs (Russia), 'Capten' with 55.6 pcs (France) and two-row varieties 'Explorer 3' with 26.0 pcs., 'Explorer 5' with 25.9 pcs., 'Bronskili' with 25.8 pcs (France);
- stable protein percentage in grain less than 11 % (the two-row varieties 'KWS-History' with 10.3 %, 'KWS-234' with 10.7 % (Germany) and 'Explorer 3/2' with 10.3 % (France).

Keywords: winter barley, variety, productivity, 1000-grain weight, number of grains per head, head density per 1 m² when harvesting.

Введение. Среди зернофуражных культур в РФ по многообразию использования и валовым сборам ячмень занимает первое место (Темирбекова и др., 2019).

Ячмень – это одна из главных зерновых культур, он является особо ценным в связи с широким диапазоном своего применения (крупка, зеленый корм, сенаж, фураж, пиво и т.д.) и по посевным площадям в течение многих лет занимает 2 место после озимой пшеницы. Созревание зерна озимого ячменя, особенно на последних этапах, обычно происходит в более комфортных условиях, чем у ярового ячменя, что подтверждается более высокими урожаями в отдельные годы – в 1,5–2 раза, все это и имеет большое значение в балансе зернофуражных культур, особенно в последние десятилетия (Алабушев, 2012).

Цель исследований: анализ по показателю урожайности, ее компонентов и качества современных местных и зарубежных сортов для использования лучших из них в программах гибридизации. Так как в скрещиваниях необходимо использовать в первую очередь сорта местного происхождения и предпочтительные сорта селекции других учреждений (Поползухин и др., 2019, Филиппов и др. 2022).

Материалы и методы исследований. Мониторинг сортов проводили на экспериментальном участке ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» в 2017–2019 годах.

В качестве материала для данного эксперимента были использованы 29 сортов озимого ячменя местной и иноземной (иностранной) селекции.

Многорядные сорта:

- Тимофей, Виват, Фокс 1, Еrema, Тигр, Маруся, Артель – «АНЦ «Донской», Ростовская область, РФ;
- Гордей – ФГБНУ НЦЗ им. П. П. Лукьяненко, г. Краснодар, РФ;
- Андрияша, Достойный – ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный аграрный центр, г. Ставрополь, РФ;
- KWS-Scala, KWS-Meridian, KWS-Casino – KWS SAAT SE, Германия;
- Explorer 1, Explorer 2, Explorer 6, Capten, Бройнскайли – Secobra Recherches S.A.S., Франция.

Двурядные сорта:

- KWS-117, KWS-234, KWS-History – KWS SAAT SE, Германия;

- Explorer 3, Explorer 4, Explorer 5, Explorer 7, Explorer 8, Explorer 3/2, Explorer 4/2, Wintwalt – Secobra Recherches S.A.S., Франция.

Площадь делянки (учетная) – 10 м², при трехкратной повторности и систематическом размещении делянок, норма высева всхожих зерен на 1 м² – 450, сорт Тимофей – стандарт, предшественник – горох.

Погодные условия в период исследований были нестабильны в вегетационный период озимого ячменя, и это позволило достаточно объективно произвести анализ изучаемых сортов по показателям урожайности и ее структурных компонентов.

В 2017 г. в период весенней вегетацией отмечено достаточно большое количество атмосферных осадков на фоне среднесезонных данных температурного режима, что позволило получить достаточно высокую урожайность.

В 2018 г. весна характеризуется пониженным температурным режимом и недостаточным количеством атмосферных осадков. Однако осадки в последующем положительно повлияли на показатели урожайности.

Для 2019 г. важным оказалось иррегулярное выпадение атмосферных осадков в весенне-летний период, что в значительной мере отразилось на снижении крупности зерна и более низкой, чем в предыдущие годы, урожайности.

Изучаемые объекты были оценены по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019) и методическим указаниям по изучению коллекции ячменя и овса (2012).

Методику Б. А. Доспехова (2014) использовали для обработки полученных данных.

Результаты и их обсуждение. Урожайность является результирующим показателем, который отражает приспособленность сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям (Ерошенко и др., 2022). Поэтому изучение роли отдельных составляющих компонентов в урожайности сортов весьма важно.

Выведение новых сортов, которые должны обладать в первую очередь высокими показателями

телями урожайности, не представляется возможным без изучения элементов, составляющих ее структуру (Катюк, 2020; Georgieva, Kosev,

2020). В период исследований урожайность сортов изменялась от 6,0 до 9,1 т/га (рис. 1).

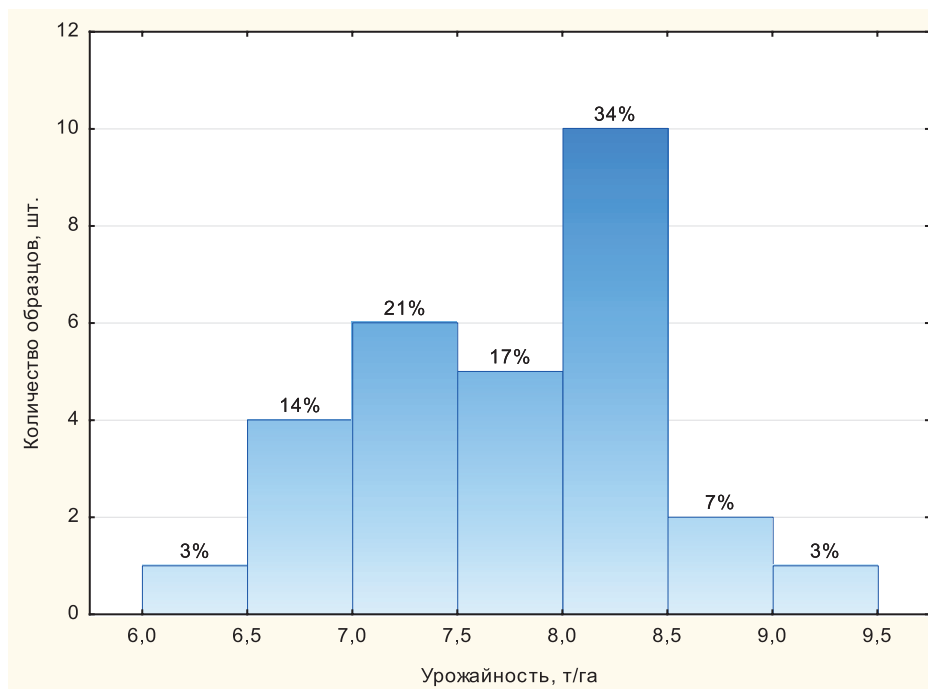


Рис. 1. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «урожайность», т/га (2017–2019 гг.)

Fig. 1. Distribution of winter barley varieties according to the trait “productivity”, t/ha (2017–2019)

В среднем за годы исследований максимальная урожайность отмечена у многорядных сортов Маруся (9,1 т/га), Виват, Артель

(8,6 т/га), KWS-Scala (8,7 т/га) и других (табл. 1). Остальные сорта уступили стандарту по данному показателю.

Таблица 1. Сорта озимого ячменя, выделившиеся по признаку «урожайность», т/га (2017–2019 гг.)

Table 1. Winter barley varieties identified according to the trait “productivity”, t/ha (2017–2019)

№	Название сорта	Происхождение	Урожайность, т/га	Прибавка к стандарту, т/га
1	Тимофей, стандарт	Россия	8,0	–
2	Маруся	Россия	9,1	+1,1
3	Виват	Россия	8,6	+0,6
4	Артель	Россия	8,6	+0,6
5	Ерема	Россия	8,4	+0,4
6	Фокс 1	Россия	8,4	+0,4
7	Достойный	Россия	8,4	+0,4
8	KWS-Scala	Германия	8,7	+0,7
9	Capten	Франция	8,4	+0,4
HCP ₀₅				0,38

Основные признаки, от которых зависит урожайность, это плотность колосостоя к уборке на 1 м², количество зерен в колосе и масса 1000 зерен.

Масса 1000 зерен (крупность зерна) является одним из главных слагаемых урожая (Шоева и др., 2021). Данный признак определяет основные посевные качества, такие как запас питательных веществ, всхожесть и жизнеспособ-

ность семян (Юсова и др., 2020). В годы изучения этот показатель изменялся от 38,1 до 59,4 г. Третья часть изучаемых образцов (34 %) имели очень высокую массу 1000 зерен (рис. 2).

Наиболее высокие показатели по признаку «масса 1000 зерен» были у многорядного сорта Маруся (48,4 г) (Россия) и у двурядных сортов Explorer 3, Explorer 3/2, Explorer 4/2 (59,4; 57,1; 56,1 г) (Франция) соответственно и др. (табл. 2).

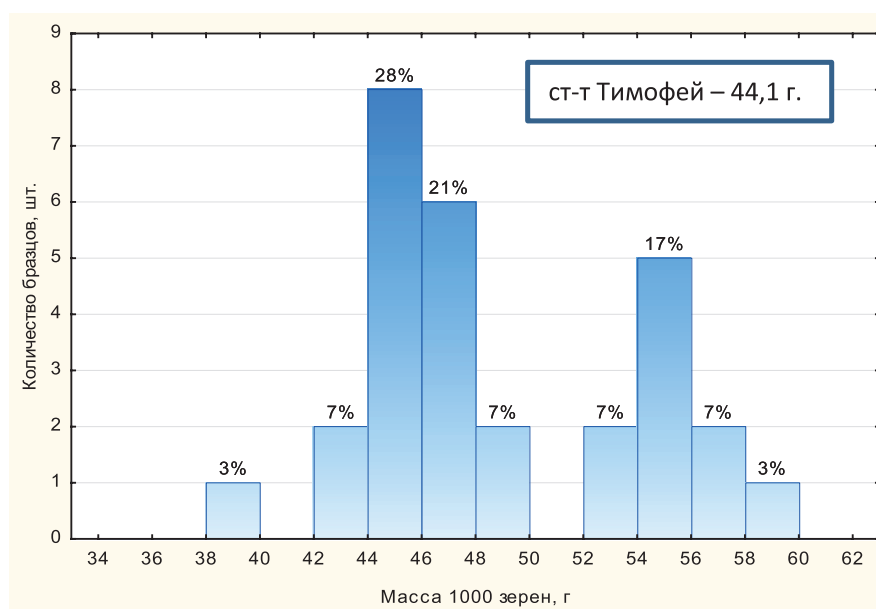


Рис. 2. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «масса 1000 зерен», г (2017–2019 гг.)
Fig. 2. Distribution of winter barley varieties according to the trait “1000-grain weight”, g (2017–2019)

Таблица 2. Лучшие по крупности сорта (2017–2019 гг.)
Table 2. The best varieties according to grain size (2017–2019)

№	Название сорта	Колос по количеству зерен (многорядный/двурядный)	Происхождение	Масса 1000 зерен, г
1	Тимофей, стандарт	многорядный	Россия	44,1
2	Маруся	многорядный	Россия	48,4
3	KWS–History	двурядный	Германия	54,6
4	KWS–234	двурядный	Германия	54,1
5	KWS–117	двурядный	Германия	53,6
6	Explorer 3	двурядный	Франция	59,4
7	Explorer 3/2	двурядный	Франция	57,1
8	Explorer 4/2	двурядный	Франция	56,1
9	Explorer 7	двурядный	Франция	55,7
10	Explorer 5	двурядный	Франция	55,2
11	Explorer 4	двурядный	Франция	54,5
12	Бронскайли	двурядный	Франция	52,3
НСП ₀₅				3,9

Озерненность колоса играет значительную роль в формировании урожайности, так как наряду с массой 1000 зерен является определяющим фактором в массе зерна с колоса (рис. 3).

Были выделены многорядные сорта Маруся (57,9 шт.), Андрияша (55,8 шт.) (Россия), Capten (55,6 шт.) (Франция) и двурядные сорта Explorer 3 (26,0 шт.), Explorer 5 (25,9 шт.), Бронскайли (25,8 шт.) (Франция), имеющие наиболее озерненные колосья.

Масса зерна с колоса изменялась в годы изучения от 1,0 г до 2,8 г (рис. 4). Наибольший показатель «масса зерна с колоса» была у 7 % многорядных сортов: это Маруся (Россия) – 2,6 г, KWS-Meridian (Германия) – 2,6 г, Capten (Франция) – 2,8 г, и у 7 % двурядных сортов:

Explorer 3 – 1,54 г, Explorer 5 – 1,41 г, Бронскайли – 1,43 г (Франция).

Величина продуктивного стеблестоя к уборке у изучаемых сортов в зависимости от условий года колебалась от 342 (Explorer 6, 2019 г.) до 1076 шт./м² (Wintwalt, 2018 г.).

Плотность колосостоя к уборке в среднем находилась в пределах от 472 до 847 шт./м². Стандартный сорт Тимофей имел значение данного признака – 472 шт./м². Большое количество продуктивных стеблей на 1 м² (700 и более шт./м²) сформировали 16 % изучаемых образцов: это двурядные сорта ячменя KWS-History – 704 шт./м², KWS-117 – 710 шт./м² (Германия), Explorer 8 – 739 шт./м², Explorer 3/2 – 759 шт./м², Wintwalt – 847 шт./м² (Франция) (рис. 5).

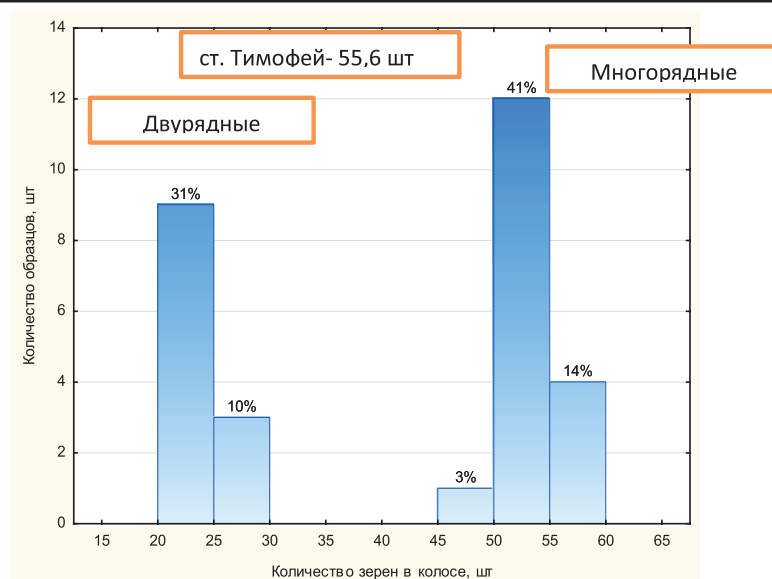


Рис. 3. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «озерненность колоса», шт. (2017–2019 гг.)
Fig. 3. Distribution of winter barley varieties according to the trait “grain content of a head”, pcs. (2017–2019)

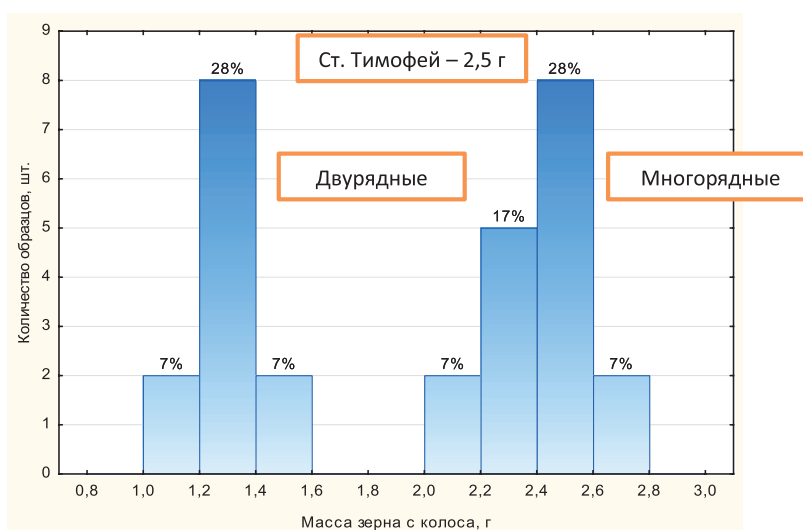


Рис. 4. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «масса зерна с колоса», г (2017–2019 гг.)
Fig. 4. Distribution of winter barley varieties according to the trait “grain weight per head”, g (2017–2019)

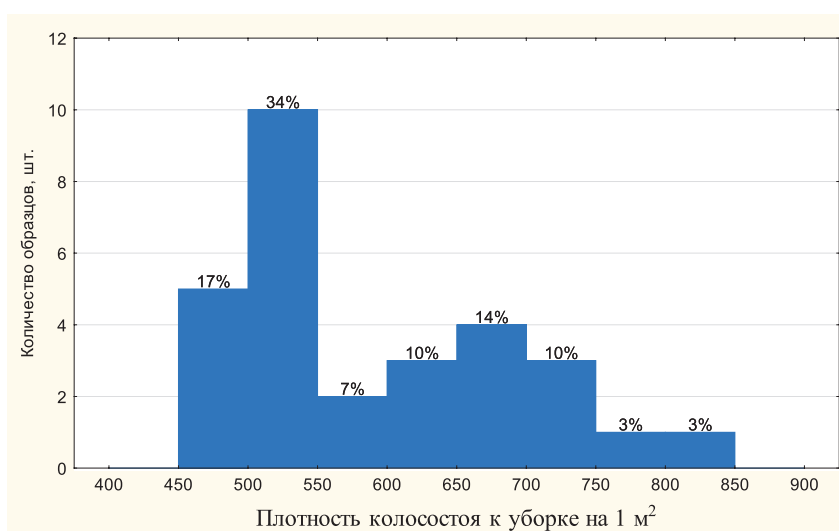


Рис. 5. Распределение сортов озимого ячменя по признаку «плотность колосостоя к уборке на 1 м²» (2017–2019 гг.)
Fig. 5. Distribution of winter barley varieties according to the trait “head density per 1 m² when harvesting” (2017–2019)

Различия по качеству зерна позволяют выделить сорта, наиболее ценные для целей селекции. Главный показатель качества – содержание белка в зерне. Для кормовых и крупяных целей его высокое содержание является положительным фактором, а для использования в пивоварении необходимы сорта с содержанием белка менее 11 %. Показатели содержания белка в зерне изменялись от 9,8 до 11,2 %. По содержанию белка среди изучаемых со-

ртов источников с высокими его показателями не обнаружено.

В связи с технологией получения солода для пивоваренной промышленности предпочтение для этих целей имеют двурядные сорта ячменя. Двурядные сорта KWS-History, KWS-234 (Германия) и Explorer 3/2 (Франция) стабильно по годам имеют низкое (<11 %) содержание белка в зерне и рекомендованы для целенаправленного использования в селекции озимого ячменя на пивоваренные цели (табл. 3).

Таблица 3. Содержание белка в двурядных сортах озимого ячменя в сравнении со стандартом (2017–2019 гг.)

Table 3. Protein percentage in two-row winter barley varieties in comparison with the standard variety (2017–2019)

№ п/п	Название сорта	Происхождение	Содержание белка в зерне, %			Средняя, %
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	
1	Тимофей, ст	РФ	11,8	11,3	11,6	11,6
2	KWS-History	Германия	9,8	10,1	10,7	10,3
3	KWS-234	Германия	10,4	10,8	10,8	10,7
4	Explorer 3/2	Франция	10,1	10,0	10,6	10,3
5	Explorer 5	Франция	10,7	10,8	11,5	11,0
6	Explorer 4	Франция	10,9	10,8	11,2	11,0

Все выделившиеся по отдельным изучаемым положительным признакам и их комплексу сорта озимого ячменя рекомендованы для использования в селекционных программах.

Выводы. Для дальнейшего использования в селекционных программах в качестве источников отдельных признаков могут быть рекомендованы сорта:

- по урожайности – многорядные сорта Маруся (9,1 т/га), Артель (8,6 т/га), Фокс 1 (8,4 т/га), Ерема (8,4 т/га), Виват (8,4 т/га), Достойный (8,4 т/га) (РФ), KWS-Scala (8,7 т/га) (Германия), Capten (8,4 т/га) (Франция);
- по крупности зерна – двурядные сорта Explorer 3 (59,4 г), Explorer 3/2 (57,1 г), Explorer 4/2 (56,1 г) (Франция);

- по плотности колосостоя к уборке на 1 м² – двурядные сорта KWS-History (704 шт./м²), KWS-117 (710 шт./м²) (Германия), Explorer 8 (739 шт./м²), Explorer 3/2 (759 шт./м²), Wintwalt (847 шт./м²) (Франция);

- количество зерен в колосе – многорядные сорта Маруся (57,9 шт.), Андрюша (55,8 шт.) (Россия), Capten (55,6 шт.) (Франция) и двурядные сорта Explorer 3 (26,0 шт.), Explorer 5 (25,9 шт.), Бронскайли (25,8 шт.) (Франция);

- для применения в селекции на пивоваренные качества рекомендованы сорта со стабильным содержанием белка в зерне менее 11 % – KWS-History (10,3 %), KWS-234 (10,7 %) (Германия) и Explorer 3/2 (10,3 %) (Франция).

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В. Состояние и пути эффективной отрасли растениеводства (избранные труды). Ростов на/Д.: ЗАО «Книга», 2012. 234 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 352 с.
3. Ерошенко Л. М., Ромахин М. М., Ерошенко Н. А., Дедушев И. А., Ромахина В. В., Болдырев М. А. Урожайность, пластичность, стабильность и гомеостатичность сортов ярового ячменя в условиях Нечерноземной зоны // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. № 183(1). С. 38–47. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-1-38-47.
4. Катюк А. И. Формирование семенной продукции у коллекции гороха разных морфотипов в условиях Среднего Поволжья // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5(71). С. 32–38. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-32-38.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 2019. Вып. 2. 250 с.
6. Методические указания ВИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса. СПб., 2012. С. 63.
7. 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.
8. Темирбекова С. К., Афанасьева Ю. В., Куликов И. М., Ковалева О. Н., Ионова Н. Э. Исходный материал для селекции ярового ячменя в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 6. С. 19–23. DOI: 10.30850/vrsn/2019/6/19-23/.

9. Филиппов Е. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П., Дорошенко Э. С., 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.
10. Шоева О. Ю., Глаголева А. Ю., Кукоева Т. В., Влияние локуса *Blp1*, контролирующего синтез меланина в колосе ячменя, на размер и вес зерна // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. № 182(2). С. 89–95. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-89-95.
11. Юсова О. А., Николаев П. Н., Аниськов Н. И., Сафонова И. В. Адаптивность сортов ячменя по признаку «масса 1000 зерен» в условиях лесостепи Омской области // Достижения науки и техники в АПК. 2020. Т. 34, № 2. С. 24–28. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10205.
12. Georgieva N., Kosev V. Оптимальные параметры модельных сортов кормовых бобов (*Vicia, faba* L.) для центральной части Дунайской равнины, Болгария // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55, № 3. С. 544–551.

References

1. Alabushev, A. V. Sostoyanie i puti effektivnoi otrasli rastenievodstva (izbrannye trudy) [The state and ways of an effective branch of plant production (selected works)]. Rostov n/D.: ZAO «Kniga», 2012. 234 s.
2. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. M.: AI'yans, 2014. 352 s.
3. Eroshenko L. M., Romakhin M. M., Eroshenko N. A., Dedushev I. A., Romakhina V. V., Boldyrev M. A. Urozhainost', plastichnost', stabil'nost' i gomeostatichnost' sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Nechernozemnoi zony [Productivity, adaptability, stability and homeostasis of spring barley varieties in the Nonchernozem zone] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 2022. № 183 (1). S. 38–47. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-1-38-47.
4. Katyuk, A. I. Formirovaniye semennoi produktsii u kolleksii gorokha raznykh morfotipov v usloviyakh Srednego Povolzh'ya [Formation of seed production in a collection of peas of different morphotypes in the Middle Volga region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2020. № 5 (71). S. 32–38. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-32-38.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [Methodology of the State Variety Testing of Agricultural crops]. M., 2019. Vyp. 2. 250 s.
6. Metodicheskie ukazaniya VIR po izucheniyu mirovoi kolleksii yachmenya i ovsa [Methodical recommendations of VIR for the study of the world collection of barley and oats]. SPb., 2012. S. 63.
7. Popolzhukhin P. V., Nikolaev P. N., Anis'kov N. I., Yusova O. A., Safonova I. V., Bykov S. A. Agrobiologicheskaya kharakteristika kormovogo sorta yarovogo yachmenya Sasha [Agrobiological characteristics of fodder spring barley variety 'Sasha'] // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK. 2019. T. 33, № 4. S. 27–29. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10106.
8. Temirbekova S. K., Afanas'eva Yu. V., Kulikov I. M., Kovaleva O. N., Ionova N. E. Iskhodnyi material dlya seleksii yarovogo yachmenya v tsentral'noi chernozemnoi zone [Initial material for spring barley breeding in the Central Blackearth zone] // Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. 2019. № 6. S. 19–23. DOI: 10.30850/vrsn/2019/6/19-23/.
9. Filippov E. G., Dontsova A. A., Dontsov D. P., Doroshenko E. S., Zasypkina I. M., Bragin R. N. Otsenka iskhodnogo materiala yachmenya v usloviyakh Rostovskoi oblasti [Estimation of the initial material of barley in the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2022. № 1(79). S. 3–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-3-10.
10. Shoeva O. Yu., Glagoleva A. Yu., Kukoeva T. V., Vliyanie lokusa *Blp1*, kontroliruyushchego sintez melanina v kolose yachmenya, na razmer i ves zerna [Effect of the *Blp1* locus, which controls melanin synthesis in a barley head, on grain size and weight] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 2021. № 182(2). S. 89–95. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-89-95.
11. Yusova O. A., Nikolaev P. N., Anis'kov N. I., Safonova I. V. Adaptivnost' sortov yachmenya po priznaku «massa 1000 zeren» v usloviyakh lesostepi Omskoi oblasti [Adaptability of barley varieties according to the trait '1000-grain weight' in the forest-steppe of the Omsk region] // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK. 2020. T. 34, № 2. S. 24–28. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10205.
12. Georgieva N., Kosev V. Optimal'nye parametry model'nykh sortov kormovykh bobov (*Vicia, faba* L.) dlya tsentral'noi chasti Dunaiskoi ravniny, Bolgariya [Optimal parameters of model varieties of fodder beans (*Vicia, faba* L.) for the central part of the Danube Plain, Bulgaria] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2020. T. 55, № 3. S. 544–551.

Поступила: 18.08.22; доработана после рецензирования: 27.09.22; принята к публикации: 29.09.22.

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; Засыпкина И. М. – выполнение полевых опытов, сбор данных, подготовка рукописи; Попова О. А. – выполнение полевых опытов, сбор данных, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.