

УДК 633.16 : 631.527

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE* L.) НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2023 Л.А. Косых, Ю.Ю. Никонова, А.В. Шиповалова, Н.Н. Ермилина

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова,
г. Кинель, Россия

Статья поступила в редакцию 10.11.2023

Исследования проводили с целью изучения основных хозяйственно-ценных признаков сортов ярового ячменя для дальнейшего использования их в практической селекции. Опыты проводили в 2020-2022 гг. в селекционном севообороте Поволжского НИИСС-филиала СамНЦ РАН. Почва опытного участка чернозем типичный малогумусный (в среднем 5-6 %), среднемошный, легкоглинистый. Содержание питательных элементов в почве: подвижного фосфора 61,4-77,0 мг/кг, обменного калия 374,0-423,0 мг/кг, легкогидролизуемого азота 28,5-49,4 мг/кг. По степени кислотности почва опытного участка слабокислая (pH = 5,4). Предшественник – чистый пар. Объектами исследований служили 98 сортообразцов ярового ячменя из мировой коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения. За стандарт был принят районированный сорт Поволжский 65. Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались нестабильностью в период вегетации, что позволило объективно оценить сортообразцы из мировой коллекции ВИР по изучаемым признакам. В результате изучения коллекционных сортообразцов ярового ячменя выделены источники ценных признаков (высокая продуктивность зерна, длина вегетационного периода, короткостебельность, крупнозёрность): Fandaga (Германия), Чарльз (Дания), Turple (Англия), СВ 16-8001 (Дания), Калькюль (Германия), Красноярский 6 (Белгородская обл.), Велес (Белгородская обл.), Эйфель (Франция), Призер (Белгородская обл.), Сигнал (Алтайский край), Natasia (Дания), Вадим (Краснодарский край), Фокус (Франция). Урожайность данных сортообразцов составила 380,4-271,9 г/м², вегетационный период – 62-73 суток, высота растений – 48,5-55,7 см, масса 1000 зёрен – 39,45-45,94 г. Выделившиеся образцы ярового ячменя из коллекции ВИР могут быть использованы в качестве генетических источников для проведения скрещиваний и получения ценного селекционного материала.

Ключевые слова: ячмень яровой (*Hordeum vulgare* L.), коллекция, урожайность, вегетационный период, масса 1000 зёрен, высота растений.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-4-57-63

EDN: TBZWYT

ВВЕДЕНИЕ

Ячмень – универсальная сельскохозяйственная культура как по широте распространения, так и по использованию. Он высевается во всех зерносеющих регионах России и служит сырьем для пищевой, комбикормовой и пивоваренной промышленности. По использованию в народном хозяйстве ячмень относится к универсаль-

ным культурам. Его зерно содержит крахмала 50-60%; белка – 11-15 % [1].

В современных условиях возрастает роль сорта как важного фактора увеличения продуктивности культуры и повышении её устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. Высокопродуктивные сорта ярового ячменя должны обладать групповой устойчивостью к основным болезням, засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию, иметь высокие показатели качества зерна. При создании новых сортов необходимо учитывать весь комплекс требований, которые к ним предъявляют сельхозтоваропроизводители. Они должны успешно противостоять внешним факторам, с максимальной эффективностью использовать благоприятные условия среды, иметь высокую потенциальную продуктивность и сохранить её в производственных посевах [2].

Чтобы объединить нужное сочетание признаков в одном сорте необходимо постоянно искать и испытывать новые сортообразцы кол-

Косых Лариса Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур. E-mail: laramart163@mail.ru

Никонова Юлия Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур. E-mail: yuliya_zinkova12@mail.ru

Шиповалова Анна Валерьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур. E-mail: anna.shipovalova.17@mail.ru

Ермилина Наталья Николаевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур. E-mail: Ermilinamilana@gmail.com

лекции ВИР и других учреждений, выявлять среди них источники и доноры интересующих селекционеров признаков и свойств и создавать коллекции ячменя [3].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение основных хозяйственно-ценных признаков сортов ярового ячменя для дальнейшего использования их в практической селекции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили в 2020-2022 гг. в селекционном севообороте Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук (Поволжский НИИСС-филиал СамНЦ РАН).

Почва опытного участка чернозем типичный малогумусный (в среднем 5-6 %), среднемощный, легкоглинистый. Содержание питательных элементов в почве: подвижного фосфора 61,4-77,0 мг/кг, обменного калия 374,0-423,0 мг/кг, легкогидролизуемого азота 28,5-49,4 мг/кг. По степени кислотности почва опытного участка слабокислая (рН = 5,4).

Объектами исследований являлись 98 сортообразцов ярового ячменя из мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) различного эколого-географического происхождения (Россия, Украина, Германия, США, Франция и др.). За стандарт был принят сорт селекции Поволжского НИИСС – филиала СамНЦ РАН Поволжский 65.

Предшественник – чистый пар. Посев коллекционных образцов проводили в первой декаде мая селекционной сеялкой ССФК-7 М с центральным высевающим аппаратом с нормой высева для двухрядного ячменя 4,5 млн. всхожих семян на 1 гектар, для шестирядного ячменя 3,5 млн. всхожих семян на 1 гектар; с шириной междурядий 15 см. Делянки – шести рядковые, площадь делянки – 1,5 м². Уборка делянок коллекционного питомника проводилась в фазу полной спелости зерна в сноповой материал с последующим обмолотом на молотилке МПСУ-500 и взвешиванием зерна на лабораторных весах.

Изучение коллекции ярового ячменя проводили в соответствии с методическими указаниями ВИР по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса [4], методикой полевого опыта [5]. В течение вегетации проводились фенологические наблюдения и оценка, биометрические измерения и учеты в соответствии с

методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]. Статистическую обработку результатов выполняли с использованием программы Statistica 10.0 [7].

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались нестабильностью в период вегетации, что позволило объективно оценить сортообразцы из мировой коллекции ВИР по изучаемым признакам.

Период вегетации 2020 года отличался неустойчивым температурным режимом и дефицитом осадков ГТК за период вегетации ярового ячменя составил 0,52. Вегетационный период 2021 года характеризовался крайне жестким температурным режимом, большой сухостью воздуха и почвы в течение всего периода вегетации растений и острым дефицитом осадков ГТК за период вегетации ярового ячменя составил 0,40 (июль – острозасушливый с ГТК 0,25). В 2022 году вегетационный период ярового ячменя, в целом, можно охарактеризовать как удовлетворительный по температурному режиму и увлажнению. ГТК за период вегетации ярового ячменя составил 0,64, по месяцам он варьировал в пределах от 0,17 до 2,16. Следует отметить, что критические периоды развития растений ячменя в 2022 году проходили в достаточно благоприятных климатических условиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мировая коллекция ярового ячменя представлена 98 образцами из 16 стран мира (Россия, Украина, Германия, США, Франция и др.) (рис. 1).

Длина вегетационного периода – одно из основных биологических свойств сорта, и его продолжительность во многом определяется не только генетическими особенностями сорта, но и условиями погоды, географическим положением места изучения [8]. Поэтому для условий лесостепной зоны Среднего Поволжья важно создание скороспелых сортов с наиболее активным ростом именно в первые фазы вегетации. Это преимущество даст растениям возможность быстро сформировать корневую систему, чтобы активно использовать весеннюю влагу, не страдать от засушливых условий летнего периода.

Продолжительность вегетационного периода в среднем по сортам составила 70 суток, минимальный показатель отмечен у сорта Вадим (Краснодарский край) – 62 суток, а максимальный – 74 суток у сорта Эвегрин (Дания). У сорта-стандарта длина вегетационного периода в среднем за годы изучения составила 68 суток. Коэффициент вариации 3,39 %.

По длине вегетационного периода коллекционные сортообразцы распределились следующим образом, раннеспелая группа (длина вегетационного периода 64-67 суток) относится 17



Рис. 1. Происхождение образцов мировой коллекции ВИР ярового ячменя (2020-2022 гг.)

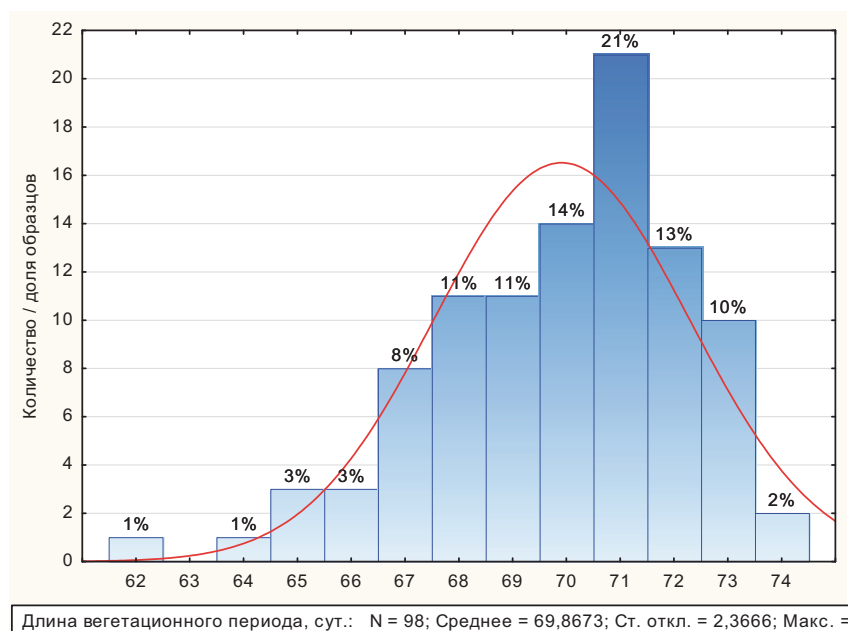


Рис. 2. Распределение образцов коллекции ярового ячменя по продолжительности вегетационного периода (среднее за 2020-2022 годы)

% (16 шт.) образцов всей изучаемой коллекции ярового ячменя, среднеспелая группа (68-72 суток) – 71 % (70 шт.) и позднеспелая группа (больше 73 суток) – 12 % (12 шт.) (рис. 2).

При поиске устойчивых к полеганию форм селекционеры большое внимание уделяют высоте растений. Установлена тесная корреляция между длиной стебля и устойчивостью к полеганию. В селекции ячменя на устойчивость к полеганию и высокую продуктивность стоит использовать образцы из группы среднерослых сортов, поскольку среди них с большей вероятностью можно выбрать формы, проявляющие высокую и стабильную урожайность в различных условиях среды [9].

Высота растений в среднем по сортам составила 54,9 см, минимальный показатель отмечен

у сорта Tercel (Канада) – 38,6 см, а максимальный – 74,9 см у сорта стандарта Поволжский 65. Коэффициент вариации 11,56 %.

Наибольшая часть коллекции ВИР ярового ячменя представлена среднерослыми образцами (высота растений 50-75 см) – 85 % (83 шт.), процент низкорослых образцов (меньше 50 см) составил 15 % (15 шт.), высокорослых образцов (больше 75 см) – нет (рис. 3).

Масса 1000 зёрен – один из основных составляющих элементов продуктивности. В наших исследованиях масса 1000 зёрен в среднем по сортам составила 40,55 г, минимальный показатель отмечен у сорта Thual (США) – 28,13 г, а максимальный – 48,71 г у сорта Оренбургский 15 (Оренбургская обл.). У стандарта данный по-

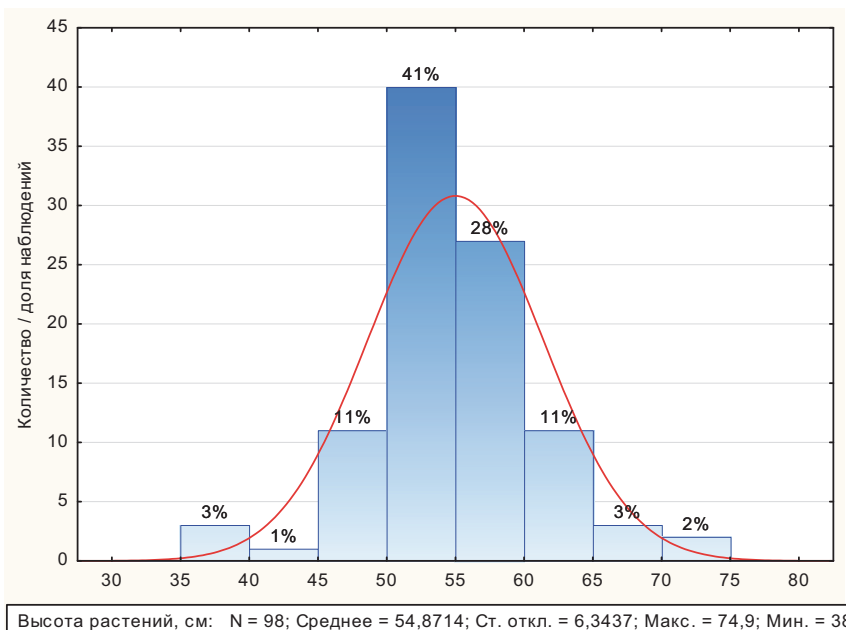


Рис. 3. Распределение образцов коллекции ярового ячменя по высоте растений (среднее за 2020-2022 годы)

казатель составил 41,68 грамм. Коэффициент вариации 9,93 %.

По массе 1000 зёрен коллекционные сорта-образцы распределились следующим образом, наибольшую группу 52 % (51 шт.) составили образцы с массой 1000 зёрен 41-45 г, 41 % (40 шт.) сортов относятся к группе до 40 г и 5 % (5 шт.) образцов относятся к крупносемянной группе более 46 г (рис. 4).

В результате изучения сортов образцов мировой коллекции ВИР ярового ячменя было выявлено, что в среднем за 2020-2022 годы урожайность варьировала от 62,5 г/м² Гандвиг (Архангельская обл.) до 380,4 г/м² Fandaga (Гер-

мания), в среднем по коллекции 206,7 г/м². Урожайность стандартного сорта Поволжский 65 составила в среднем 249,3 г/м². Коэффициент вариации 31,79 %.

К образцам с низкой урожайностью (50-100 г/м²) относится 7% (7 шт.) сортов образцов всей коллекции ярового ячменя, со средней урожайностью (101-250 г/м²) – 60 % (59 шт.) и с высокой урожайностью (251-381 г/м²) - 33 % (32 шт.) (рис. 5).

Высокую продуктивность показали 32 образца, лучшие представлены в таблице 1. Самая высокая урожайность отмечена у сорта Fandaga (Германия) – 380,4 г/м², прибавка к стандарту составила +131,1 г/м².

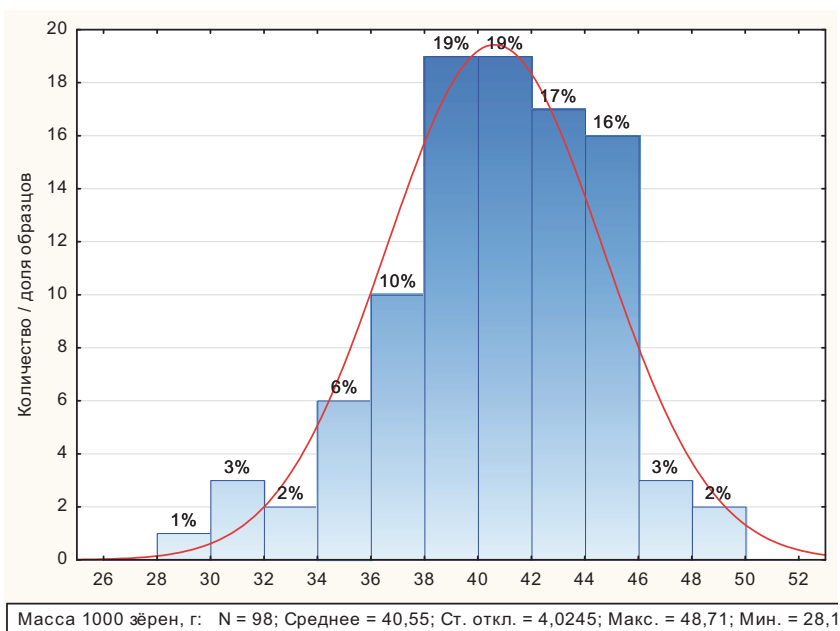


Рис. 4. Распределение образцов коллекции ярового ячменя по массе 1000 зёрен (в среднем за 2020-2022 годы)

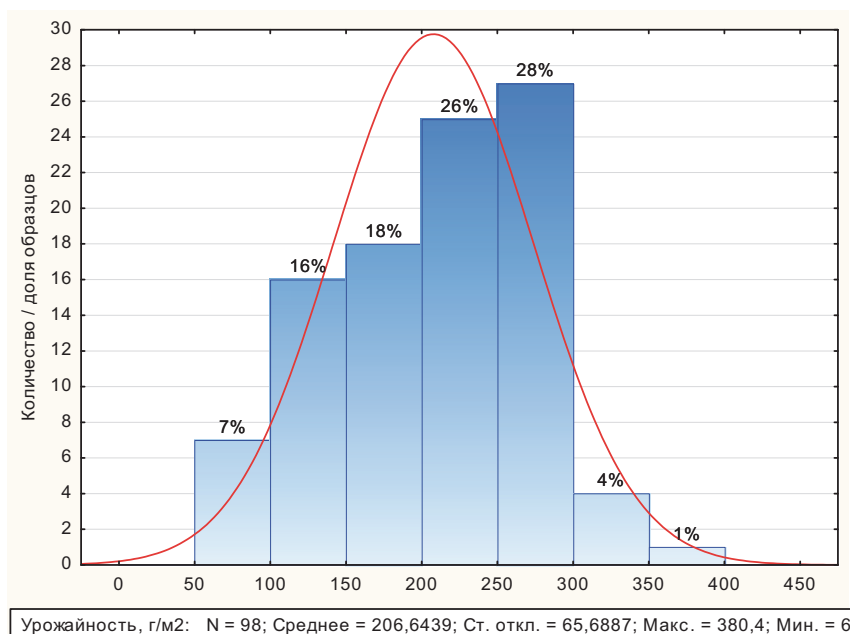


Рис. 5. Распределение образцов коллекции ярового ячменя по признаку урожайность (среднее за 2020-2022 годы)

Таблица 1. Характеристика лучших по урожайности сортообразцов ярового ячменя коллекционного питомника, 2020-2022 годы

Название сорта	Урожайность, г/м ²		Длина вегетационного периода, сут.		Высота растений, см		Масса 1000 зёрен, г	
		± к St		± к St		± к St		± к St
Поволжский 65 St	249,3	-	68	-	74,9	-	41,68	-
Fandaga, Германия	380,4	+131,1	72	+4	48,5	-26,4	41,21	-0,47
Чарльз, Дания	311,7	+62,4	73	+5	51,8	-23,1	42,90	+1,22
Tipple, Англия	311,2	+61,9	72	+4	50,7	-24,2	45,94	+4,26
СВ 16-8001, Дания	301,3	+52,0	71	+3	55,7	-19,2	44,25	+2,57
Калькюль, Германия	301,2	+51,9	72	+4	50,9	-24,0	40,48	-1,20
Краснояржский 6, Белгородская обл.	297,3	+48,0	72	+4	47,6	-27,3	44,00	+2,32
Велес, Белгородская обл.	295,1	+45,8	65	-3	51,1	-23,8	43,55	+1,87
Ейфель, Франция	292,7	+43,4	71	+3	51,3	-23,6	44,37	+2,69
Призёр, Белгородская обл.	290,1	+40,8	69	+1	51,4	-47,1	42,79	+1,11
Сигнал, Алтайский край	289,3	+40,0	70	+2	53,1	-21,8	39,45	-2,23
Natasia, Дания	279,2	+29,9	73	+5	54,3	-20,6	45,68	+4,00
Вадим, Краснодарский кр	272,9	+23,6	62	-6	54,3	-20,6	41,61	-0,07
Фокус, Франция	271,9	+22,6	73	+5	54,8	-20,1	43,51	+1,83
Среднее	206,7		69,9		54,9		40,55	
Стандартное отклонение	65,69		2,37		6,34		4,02	
Коэффициент вариации, %	31,79		3,39		11,56		9,93	

ВЫВОДЫ

В результате изучения коллекционных сортообразцов ярового ячменя выделены источники ценных признаков (высокая продуктивность зерна, длина вегетационного периода, короткостебельность, крупнозёрность): Fandaga (Германия), Чарльз (Дания), Tipple (Англия), СВ 16-8001 (Дания), Калькюль (Германия), Красноярский 6 (Белгородская обл.), Велес (Белгородская обл.), Эйфель (Франция), Призер (Белгородская обл.), Сигнал (Алтайский край), Natasia (Дания), Вадим (Краснодарский край), Фокус (Франция). Урожайность данных сортообразцов составила 380,4-271,9 г/м², вегетационный период – 62-73 суток, высота растений – 48,5-55,7 см, масса 1000 зёрен – 39,45-45,94 г.

Выделившиеся образцы ярового ячменя из коллекции ВИР могут быть использованы в качестве генетических источников для проведения скрещиваний и получения ценного селекционного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппов, Е.Г. Скрининг сортов ярового ячменя, различных по эколого-географическому происхождению / Е.Г. Филиппов, А.А. Донцова, Д.П. Донцов [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2017. – №5. – С. 43-51.
2. Самофалов, А.П. Исходный материал в селекции озимой пшеницы на продуктивность / А.П. Самофалов, С.В. Подгорный // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 5(123). – С. 13-16.
3. Филиппов, Е.Г. Параметры модельных сортов озимого ячменя для условий Ростовской области / Е.Г. Филиппов, А.А. Донцова, Д.П. Донцов // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 6. (49). – С. 14 – 18.
4. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса / под редакцией д-ра биол. наук И.Г. Лоскутова. – СПб.: ВИР, 2012. – 29 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 2014, – 336 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 1. Общая часть. М., 2019. 384 с.
7. Усманов, Р.Р. Статистическая обработка данных агрономических исследований в программе «Statistica» / Р.Р. Усманов. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. – 177 с.
8. Радюкевич, Т.Н. Оценка новых коллекционных образцов ячменя по хозяйственно-ценным признакам в условиях Северо-Запада России / Т.Н. Радюкевич, Л.М. Бондарева // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 4 (24). – С. 76-82.
9. Левакова, О.В. Изучение и подбор ярового ячменя по признакам устойчивости к полеганию и урожайности / О.В. Левакова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 3. – С. 39-41.

STARTING MATERIAL IN THE BREEDING OF SPRING BARLEY (*HORDEUM VULGARE L.*) FOR PRODUCTIVITY IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2023 L.A. Kosykh, Yu.Yu. Nikonorova, A.V. Shipovalova, N.N. Ermilina

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,
Povolzhsky Research Institute of Selection and Seed Production named after. P.N. Konstantinov,
Kinel, Russia

The research was carried out to study the main economically valuable traits of spring barley varieties for their further use in practical breeding. The experiments were carried out in 2020-2022. in the selection crop rotation of the Volga NIIS-branch of the SamSRC RAS. The soil of the experimental plot is typical chernozem, low in humus (on average 5-6%), medium deep, light clay. The content of nutrients in the soil: mobile phosphorus 61.4-77.0 mg/kg, exchangeable potassium 374.0-423.0 mg/kg, easily hydrolyzed nitrogen 28.5-49.4 mg/kg. In terms of acidity, the soil of the experimental plot is slightly acidic (pH = 5.4). The predecessor is pure steam. The objects of research were 98 varieties of spring barley from the world collection of VIR of various ecological and geographical origins. The regionalized variety Povolzhsky 65 was adopted as the standard. Meteorological conditions during the years of research were unstable during the growing season, which made it possible to objectively evaluate the varieties from the world collection of VIR according to the studied characteristics. As a result of the study of collection varieties of spring barley, sources of valuable traits (high grain productivity, length of the growing season, short stems, large grain size) were identified: Fandaga (Germany), Charles (Denmark), Tipple (England), SV 16-8001 (Denmark), Kalkul (Germany), Krasnoyarskiy 6 (Belgorod region), Veles (Belgorod region), Eifel (France), Prizer (Belgorod region), Signal (Altai region), Natasia (Denmark), Vadim (Krasnodar region), Focus (France). The yield of these varieties was 380.4-271.9 g/m², the growing season was 62-73 days, plant height was 48.5-55.7 cm, weight of 1000 grains was 39.45-45.94 g. The selected samples spring barley from the VIR collection can be used as genetic sources for crossbreeding and obtaining valuable breeding material.

Key words: spring barley (*Hordeum vulgare L.*), collection, yield, growing season, weight of 1000 grains, plant height.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-4-57-63

EDN: TBZWYT

REFERENCES

1. *Filippov, E.G.* Skrining sortov yarovogo yachmenya, razlichnyh po ekologo-geograficheskomu proiskhozhdeniyu / E.G. Filippov, A.A. Doncova, D.P. Doncov [i dr.] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii.* – 2017. – №5. – S. 43-51.
2. *Samofalov, A.P.* Iskhodnyj material v selekcii ozimozh pshenicy na produktivnost' / A.P. Samofalov, S.V. Podgornyj // *Agrarnyj vestnik Urala.* – 2014. – № 5(123). – S. 13-16.
3. *Filippov, E.G.* Parametry model'nyh sortov ozimogo yachmenya dlya uslovij Rostovskoj oblasti / E.G. Filippov, A.A. Doncova, D.P. Doncov // *Zernovoe hozyajstvo Rossii.* – 2015. – № 6. (49). – S. 14 – 18.
4. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i sohraneniyu mirovoj kollekcii yachmenya i ovsa / pod redakciej d-ra biol. nauk I.G. Loskutova.* – SPb.: VIR, 2012. – 29 s.
5. *Dospekhov, B.A.* Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos, 2014, – 336 s.
6. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur.* Vypusk 1. Obshchaya chast'. M., 2019. 384 s.
7. *Usmanov, R.R.* Statisticheskaya obrabotka dannyh agronomicheskikh issledovanij v programme «Statistica» / R.R. Usmanov. – M.: RGAU-MSKHA imeni K.A. Timiryazeva, 2020. – 177 s.
8. *Radyukevich, T.N.* Ocenka novyh kollekcionnyh obrazcov yachmenya po hozyajstvenno-cennym priznakam v usloviyah Severo-Zapada Rossii / T.N. Radyukevich, L.M. Bondareva // *Permskij agrarnyj vestnik.* – 2018. – № 4 (24). – S. 76-82.
9. *Levakova, O.V.* Izuchenie i podbor yarovogo yachmenya po priznakam ustojchivosti k poleganiyu i urozhajnosti / O.V. Levakova // *Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki.* – 2018. – № 3. – S. 39-41.

Larisa Kosykh, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Selection and Seed Production of Grain Forage Crops. E-mail: laramart163@mail.ru

Yulia Nikonorova, junior researcher at the laboratory of Selection and Seed Production of Grain Forage Crops.

E-mail: yuliya_zinkova12@mail.ru

Anna Shipovalova, Junior Researcher at the Laboratory Of Selection and Seed Production of Grain Forage Crops.

E-mail: anna.shipovalova.17@mail.ru

Natalya Ermilina, Junior Researcher at the Laboratory of Selection and Seed Production of Grain Forage Crops.

E-mail: Ermilinaamilana@gmail.com