

УДК 633.161:631.52

DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-39-47

СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ ДВУРУЧЕК ЯЧМЕНЯ В ФГБНУ АНЦ «ДОНСКОЙ»

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;

Е. Г. Филиппов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом селекции и семеноводства ячменя, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

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

Статья посвящена изучению перспективных линий ячменя с альтернативным типом развития (двуручки). Известные селекционеры П. Ф. Гаркавый и В. М. Шевцов считали, что именно за сортами двуручками ячменя будущее, поскольку они обладают высокими адаптационными свойствами. Сорта двуручки обладают рядом преимуществ: их можно использовать для ранневесеннего подсева изреженных осенних посевов озимого ячменя семенами того же сорта и погибших посевов озимых колосовых, а также в получении высококачественных семян из весеннего посева для осеннего посева. Поэтому выращивание в производстве сортов двуручек является актуальным и востребованным. Цель исследований – оценка нового селекционного материала сортов двуручек ячменя в условиях юга Ростовской области. Исследования проводили в 2021–2023 гг. на полях научного севооборота отдела селекции и семеноводства ячменя АНЦ «Донской». В конкурсном сортоиспытании проходили исследование 12 перспективных линий двуручек и два лучших на данный момент сорта двуручки ячменя Степ и Маруся. Проведена комплексная оценка изучаемых образцов по таким признакам, как продолжительность вегетационного периода, устойчивость к полеганию и поражению листовыми болезнями, масса 1000 зерен, количество зерен в колосе, количество продуктивных стеблей на м², урожайность. По устойчивости к полеганию в среднем за три года были выделены сорта Маруся и Степ, а также линии Параллелум 2019, 2139, 2110, 2128, 2152, 2153 и Паллидум 2100; по крупности зерна – Степ, Маруся, Параллелум 2141, 2110, 2128, 2149, 2152 и Паллидум 2100. Сорта Параллелум 2139, 2128, 2136, 2110, 2149, 2152, 2153, Маруся показали наибольшую прибавку к стандарту – 1 т/га. На основании полученных данных все изучаемые сорта получили балльную оценку по комплексу хозяйственно ценных признаков. Выделен сорт Параллелум 2128, получивший максимальное количество баллов, который был подготовлен к передаче на изучение в Госсортокмиссии РФ.

Ключевые слова: ячмень двуручка, сортоиспытание, урожайность, масса 1000 зерен, устойчивость к полеганию.

Для цитирования: Донцова А.А., Донцов Д.П., Филиппов Е.Г. Селекция сортов двуручек ячменя в ФГБНУ АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 5. С. 39–47. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-39-47.



BREEDING OF THE FACULTATIVE BARLEY VARIETIES AT THE FSBSI ARC “DONSKOY”

A. A. Dontsova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the department of 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 department of barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0001-9253-3864;

E. G. Filippov, Candidate of Agricultural Sciences, docent, head of the department of barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926

FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy”,

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

The current paper is devoted to the study of promising barley lines with an alternative type of development (facultative). Famous breeders P. F. Garkavy and V. M. Shevtsov believed that the future belonged to the facultative barley varieties, since they had high adaptive properties. Facultative varieties have several advantages, such as they can be used for early spring reseeding of sparse autumn crops of winter barley with seeds of the same variety and dead crops of winter cereals, as well as for obtaining high-quality seeds from spring sowing for autumn sowing. In connection with the above, the cultivation of facultative varieties for production is of great relevance and necessity. The purpose of the current study was to estimate new breeding material for facultative barley varieties in the conditions of the south of the Rostov region. The study was carried out in 2021–2023 in the fields of scientific crop rotation of the department of barley breeding and seed production of the ARC “Donskoy”. In the first competitive variety testing there have been studied 12 promising facultative barley lines and the two currently best facultative barley varieties ‘Step’ and ‘Marusya’. There has been carried out comprehensive estimation of the studied samples based on such traits as the length of a vegetation period, resistance to lodging and damage by leaf diseases, 1000-grain weight, number of grains per an ear, number of productive stems per square meter, productivity. According to lodging resistance on average over three years, there were identified the varieties ‘Marusya’ and ‘Step’, as well as the lines Parallelum 2019, 2139, 2110, 2128, 2152, 2153 and Pallidum 2100; according to grain size the best varieties and lines were ‘Step’, ‘Marusya’, Parallelum 2141, 2110, 2128, 2149, 2152 and Pallidum 2100. The variety ‘Marusya’ and the lines Parallelum

2139, 2128, 2136, 2110, 2149, 2152, 2153 have shown the greatest productivity increase of 1 t/ha to the standard. Based on the data obtained, all studied varieties received a score based on a complex of economically valuable traits. The variety 'Parallelum 2128', which received the maximum number of points, was selected, and prepared for sending to the State Variety Commission of the Russian Federation for study.

Keywords: *facultative barley, variety testing, productivity, 1000-grain weight, lodging resistance.*

Введение. Ячмень является второй зерновой культурой после пшеницы по значимости и объемам производства в России, которая используется в пищевых, кормовых и технических целях. Прочное место среди зерновых колосовых культур он завоевал за счет высокой пластичности, достаточно короткого вегетационного периода, что позволяет ему произрастать в различных почвенно-климатических условиях практически во всех регионах России (Гудзенко, 2019).

Селекция ячменя является одним из важнейших направлений в сельском хозяйстве, позволяющая получить новые сорта, отличающиеся повышенной урожайностью, устойчивостью к болезням и адаптированностью к различным климатическим условиям. Это процесс систематического отбора и скрещивания сортов с целью выведения новых генетических линий, отвечающих потребностям современного аграрного сектора.

Исторически сложившаяся практика показывает, что селекция ячменя играет значительную роль в улучшении жизнеобеспечения человечества. Она позволила получить сорта с повышенным содержанием питательных веществ, улучшенным качеством, а также способностью выдерживать неблагоприятные погодные условия.

Основной целью селекции ячменя является повышение урожайности. Этому способствует создание сортов, лучше приспособленных к конкретной местности, с адаптированностью к особенностям почвы, климата и возделывания. Такие сорта способны обеспечить стабильный и высокий урожай даже в неблагоприятных условиях, что имеет большое значение для экономики и продовольственной безопасности страны.

Важным аспектом селекции ячменя является также повышение устойчивости к болезням и вредителям. Благодаря выделению сортов с повышенным иммунитетом удалось снизить потери урожая, связанные с нашествием паразитов и заболеваниями растений. Такие сорта требуют меньшего применения химических средств защиты, что сокращает расходы и благоприятно влияет на экологическую ситуацию.

Другим важным направлением в селекции ячменя является получение сортов с повышенным содержанием полезных веществ. Современные потребители все больше ориентируются на здоровое питание, поэтому селекционеры стараются получить сорта с повышенным содержанием белка, витаминов и минералов. Благодаря этому ячмень занимает достойное место в рационе питания, обеспечивая организм полезными веществами.

Хорошо разработанный и организованный процесс селекции ячменя требует глубоких знаний и навыков специалистов в области генетики, агрономии и молекулярной биологии. Профессиональные селекционеры и ученые тесно сотрудничают, проводя множество исследований, скрещивая различные генотипы и выявляя наилучшие комбинации для получения новых сортов.

Селекция ячменя является сложным и многогранным процессом, однако результаты этой работы вносят существенный вклад в развитие сельского хозяйства, повышение продуктивности и улучшение качества продукции. Благодаря постоянному совершенствованию процесса селекции урожайность ячменя продолжает расти, открывая новые перспективы для развития аграрного сектора и обеспечения продовольственной безопасности нашей страны.

Отдельного внимания заслуживает селекция сортов двуручек ячменя, так как сорта с данным биотипом развития в последние годы имеют все большее распространение. Использование их в качестве страховых позволяет, не меняя структуры посевных площадей, выйти на оптимальный уровень урожайности озимого ячменя (Филиппов и Донцова, 2014).

Для перехода от вегетативной фазы к генеративной двуручки не нуждаются в низких температурах для прохождения фазы яровизации. Осенью они замедляют свое развитие на коротком дне и ведут себя как озимые сорта. Основная характерная биологическая особенность двуручек – их повышенная чувствительность к сокращенному фотопериоду, вызывающая торможение процесса формирования генеративных органов (Филиппов и Донцова, 2013).

Сорта двуручки ячменя осенью позже заканчивают вегетацию по сравнению с типично озимыми сортами, а весной раньше ее возобновляют. В условиях засушливой степи это дает возможность растениям лучше развиваться при поздних всходах, а также быстрее перейти к кущению при зимне-весенних всходах. Урожайность двуручек выше, чем у яровых при посеве в январские и февральские окна. В условиях засушливой осени, когда можно прогнозировать высокий процент изреживания посевов озимых культур, а при суровой зиме даже их гибель, становится актуальным вопрос о возможном пересеве озимых. Для посева озимого ячменя ранее использовался яровой ячмень, однако использование его в качестве страховой культуры неблагоприятно сказывается на структуре посевных площадей, что отрицательно влияет на сельскохозяйственное производство в целом. С появлением в про-

изводстве сортов двуручек данная проблема была решена (Филиппов и Донцова, 2014).

В связи с актуальностью и востребованностью сортов двуручек в производстве данное направление в селекционной работе является актуальным.

Цель исследований – оценка нового селекционного материала сортов двуручек ячменя в условиях юга Ростовской области.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводили в 2021–2023 гг. на полях научного севооборота отдела селекции и семеноводства ячменя АНЦ «Донской».

Сорта, изучаемые в конкурсном сортоиспытании, высевали сеялкой Wintersteiger Plotseed, учетная площадь 10 м², повторность 6-кратная. Норма высева – 450 всхожих зерен на 1 м², стандарт Тимофей расположен через 10 номеров. Уборку проводили комбайном Wintersteiger Classic.

Учеты, наблюдения и оценки селекционного материала проводили согласно существующим методикам Государственного сортоиспытания РФ (2019) и методическим указаниям по изучению мировой коллекции (1984). Поражение пятнистостями определяли по методике О.С. Афанасенко (1987). Степень поражения мучнистой росой определяли по методике Майнса и Дитца (1930). Математическую обработку полученных данных производили по методике Б.А. Доспехова (2014) с помощью программы Statistica 13.

Метеорологические условия 2020–2021 с.-х. года характеризовались повышенным температурным режимом как в осенний, так и в весенне-летний период. Среднегодовая температура воздуха составила 11,7 °С, превысив многолетнюю на 2,0 °С. В июне выпало повышенное количество осадков по сравнению с многолетними данными (103,9 мм), что привело к частичному полеганию посевов. В июле, наоборот, был недобор осадков (24,6 мм) и значительный рост температур (26,7 °С). Проявление комплекса неблагоприятных погодных факторов (обильное количество осадков в период налива зерна и повышенный температурный режим в период всей вегетации растений) способствовало тому, что в 2021 г. была получена самая низкая урожайность из трех лет проведенных исследований. Весенне-летний период 2022–2023 с.-х. года характеризовался обилием осадков (125,5 % от нормы) с порывами ветра практически весь период вегетации озимого ячменя, что привело к формированию растениями большой высоты, существенному полеганию и формированию низкой массы 1000 зерен. Наиболее благоприятным по погодным условиям был 2021–2022 с.-х. год. Растения озимого ячменя сформировали высокоозерненный колос и крупное, хорошо выполненное зерно. В 2022 г. была получена самая высокая

урожайность за весь период проведения исследований.

В целом сложившиеся погодные условия позволили достаточно полно оценить изучаемые сорта озимого ячменя по основным хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Результаты и их обсуждение. Селекционная работа по созданию сортов двуручек ячменя была начата в 80-е гг. XX века доктором с.-х. наук А.А. Соколом. Тогда был районирован первый сорт двуручка Искра. Новым этапом в селекции двуручек было создание сорта Ростовский 908. В 2001 г. был внесен в Госреестр РФ сорт ячменя двуручки Ларец, ставший первым глубокоузловым сортом местной селекции. В 2005 г. был районирован еще один сорт двуручка Мастер. Однако они на высоком фоне минерального питания были склонны к полеганию. Дальнейшая целенаправленная селекционная работа привела к созданию новой группы зимостойких, устойчивых к полеганию сортов. Это среднеспелый сорт двуручка Тимофей, который внесен в Госреестр охраняемых селекционных достижений РФ с 2012 г., и раннеспелый Тигр – с 2013 года. В те годы все еще была актуальной проблема недостаточной устойчивости к полеганию и поражению листовыми болезнями. В 2017 г. был районирован по Северо-Кавказскому региону сорт Виват, в 2020 г. – сорт Маруся, обладающие высокой устойчивостью к полеганию и толерантностью к листовым патогенам, распространенным в регионе их возделывания. В 2022 г. передан на испытание в Госкомиссию РФ новый сорт двуручка Степ, характеризующийся высокой урожайностью, крупнозерностью и устойчивостью к поражению листовыми болезнями.

В настоящее время работа в ФГБНУ «АНЦ «Донской» в данном направлении продолжается. В конкурсном сортоиспытании проходили изучение 12 перспективных линий двуручек и два лучших на данный момент сорта Степ и Маруся.

Контрастные погодные условия в годы проведения исследований позволили всесторонне изучить селекционный материал и выделить перспективные линии по комплексу хозяйственно ценных признаков.

По устойчивости к полеганию в среднем за три года были выделены сорта Маруся и Степ, а также линии Параллелум 2019, 2139, 2110, 2128, 2152, 2153 и Паллидум 2100. Стоит отметить линию Параллелум 2153, которая в 2023 г. имела устойчивость к полеганию 4 балла при среднем значении данного показателя по всем питомникам 2–3 балла. Также заслуживают внимания перспективный сорт Степ и линии Параллелум 2019, 2152 и Паллидум 2100, получившие 4 балла по данному признаку в 2021 году (табл. 1).

Таблица 1. Устойчивость к полеганию и сроки колошения сортов и линий двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Table 1. Lodging resistance and heading dates of the facultative barley varieties and lines (2021–2023)

Название сорта	Устойчивость к полеганию, балл				Дата колошения, май					
	2021	2022	2023	средняя	2021		2022		2023	
					сорт	± к st	сорт	± к st	сорт	± к st
Тимофей, st	3	5	2	3	29	–	20v	–	15v	–
Параллелум 2017	3	3	2	3	22	–7	16v	–4	10v	–5
Параллелум 2019	4	5	3	4	17	–12	12v	–8	06v	–11
Степ	4	5	3	4	24	–5	19v	–1	14v	–1
Параллелум 2139	3	5	3	4	20	–9	15v	–5	08v	–7
Параллелум 2141	3	5	2	3	23	–6	16v	–4	12v	–3
Параллелум 2136	2	5	3	3	19	–10	12v	–8	07v	–8
Маруся	3	5	3	4	23	–6	18v	–2	12v	–3
Параллелум 2084	3	5	2	3	22	–7	15v	–5	09v	–6
Параллелум 2110	3	5	3	4	19	–10	14v	–6	08v	–7
Параллелум 2128	3	5	4	4	22	–7	17v	–3	11v	–4
Параллелум 2149	2	5	1	3	24	–5	16v	–4	11v	–4
Параллелум 2152	4	5	3	4	23	–6	19v	–1	12v	–3
Параллелум 2153	3	5	4	4	21	–8	16v	–4	11v	–4
Паллидум 2100	4	5	3	4	18	–11	12v	–8	06v	–9

В ФГБНУ «АНЦ «Донской» уделяется особое внимание созданию сортов озимого ячменя, обладающего раннеспелостью. Это позволяет снизить время от посева до уборки, что является немаловажным фактором для сельскохозяйственных предприятий. Раннеспелость ячменя имеет несколько положительных качеств для сельхозпроизводителей. Во-первых, быстрое созревание позволяет сократить сроки обработки и уборки урожая. Это в свою очередь снижает расходы на аренду сельскохозяйственной техники, оплату труда и другие затраты, связанные с уборкой посевов. Во-вторых, раннеспелые сорта ячменя способны адаптироваться к широкому спектру климатических условий, что делает эту культуру устойчивой к неблагоприятным погодным явлениям и другим факторам, влияющим на рост и развитие растений. Быстрое созревание позволяет завершить фазу вегетации ячменя до прихода вредоносных насекомых или заболеваний, что способствует повышению урожайности и качества зерна.

На продолжительность вегетационного периода влияют генетическая природа сорта и условия вегетации. Для получения стабильных и высоких урожаев важны сорта, наиболее адаптированные по продолжительности вегетационного периода к местным условиям (Косолапов и др., 2021).

Среди изучаемых сортов двуручек ячменя большая их часть имела более короткую продолжительность вегетации по сравнению со среднеспелым стандартом Тимофей. Наибольшая разница в сроках выколашивания наблюдалась в 2021 г. (–5...–12 дней к стандарту). Сорта, представленные в таблице 1, относятся к ультраранней и раннеспелой группам.

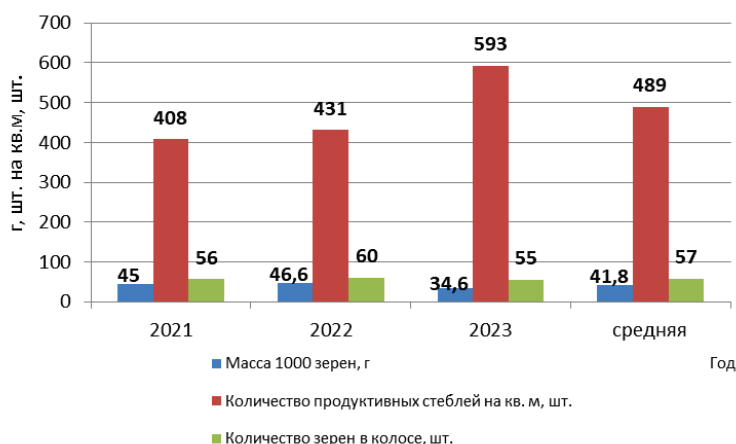
Формирование урожайности ячменя представляет собой сложный и многофакторный процесс, зависящий от ряда элементов. Эти элементы определяют величину урожайности, играя важную роль в формировании конечного продукта.

Основными элементами структуры урожайности являются масса 1000 зерен, количество продуктивных стеблей на м², количество зерен в колосе. В среднем по выборке изучаемых сортов наибольшая масса 1000 зерен и количество зерен в колосе были отмечены в благоприятном 2022 году. Максимальное количество продуктивных стеблей на м² сорта двуручки ячменя сформировали в 2023 г., но при этом масса 1000 зерен была низкая в связи с полеганием посевов и осадками в период уборки (см. рис.).

По массе 1000 зерен в 2021 г. достоверную прибавку к стандарту сформировали сорта Степ, Маруся, Параллелум 2141, 2110, 2128, 2149, 2152, 2153, Паллидум 2100. В 2022 г. выделились Степ, Маруся, Параллелум 2141, 2136, 2110, 2128, 2149, 2152, Паллидум 2100. В наименее благоприятном 2023 г. у сортов Степ, Маруся и Параллелум 2152, 2128 отмечена достоверная прибавка по данному признаку (табл. 2).

В среднем за три года исследований выделены сорта Степ, Маруся, Параллелум 2141, 2110, 2128, 2149, 2152 и Паллидум 2100.

По количеству продуктивных стеблей на м² в 2021 г. достоверно превысили стандарт Тимофей сорта Степ, Маруся, Параллелум 2017, 2139, 2141, 2084, 2128, 2152. В 2022 г. выделился сорт Параллелум 2017. В 2023 г. достоверную прибавку к стандарту сформировали сорта Степ, Параллелум 2017, 2019, 2139, 2128, 2141, 2136 (табл. 3).



Средние значения элементов структуры урожайности сортов двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Mean values of yield structure elements of the facultative barley varieties (2021–2023)

Таблица 2. Масса 1000 зерен у сортов двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Table 2. 1000-grain weight of the facultative barley varieties (2021–2023)

Название сорта	Масса 1000 зерен, г			
	2021	2022	2023	средняя
Тимофей, st	41,8	42,7	34,9	39,8
Параллелум 2017	44,0	44,0	26,3	38,1
Параллелум 2019	44,0	44,3	31,0	39,8
Степ	49,5	50,8	39,0	46,4
Параллелум 2139	43,3	43,8	31,8	39,6
Параллелум 2141	45,0	48,8	37,3	43,7
Параллелум 2136	43,0	49,5	35,5	42,7
Маруся	46,8	48,0	39,8	44,9
Параллелум 2084	38,0	43,2	35,0	38,7
Параллелум 2110	46,5	47,7	33,3	42,5
Параллелум 2128	46,0	48,1	38,5	44,2
Параллелум 2149	47,8	49,7	34,5	44,0
Параллелум 2152	46,8	48,5	38,8	44,7
Параллелум 2153	44,8	43,7	32,0	40,2
Паллидум 2100	48,0	50,5	36,0	44,8
НСР ₀₅	2,8	2,8	3,4	

Таблица 3. Количество продуктивных стеблей на м² у сортов двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Table 3. Number of productive stems per square meter of the facultative barley varieties (2021–2023)

Название сорта	Количество продуктивных стеблей на м ² , шт.			
	2021	2022	2023	среднее
Тимофей, st	378	442	497	439
Параллелум 2017	428	473	676	491
Параллелум 2019	363	433	700	499
Степ	405	422	646	482
Параллелум 2139	421	439	636	460
Параллелум 2141	422	438	676	463
Параллелум 2136	383	410	737	456
Маруся	462	441	544	461
Параллелум 2084	434	451	490	452
Параллелум 2110	400	426	555	439
Параллелум 2128	426	406	558	491
Параллелум 2149	401	416	551	499
Параллелум 2152	415	420	537	482
Параллелум 2153	403	429	550	460
Паллидум 2100	397	423	536	463
StDev	25	17	58	

В среднем за три года по количеству продуктивных стеблей на м² выделились сорта Степ, Параллелум 2017, 2139, 2141, 2128.

В годы проведения исследований только в 2021 г. сорт Паллидум 2100 сформировал достоверную прибавку по количеству зерен в колосе. Согласно Международному классификатору СЭВ (1983) в 2021 г. высокие значе-

ния данного признака (более 53 шт.) получены у 73 % изучаемых сортов. В 2022 г. очень высокое количество зерен в колосе (более 60 шт.) сформировали сорта Степ, Маруся, Параллелум 2136, 2128 и 2152, высокие значения данного признака отмечены у 66,7 % сортов. В 2023 году 93,3 % изучаемых сортов имели высокое количество зерен в колосе (табл. 4).

Таблица 4. Количество зерен в колосе у сортов двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Table 4. Number of grains per ear of the facultative barley varieties (2021–2023)

Название сорта	Количество зерен в колосе, шт.			
	2021	2022	2023	среднее
Тимофей, st	58	63	62	61
Параллелум 2017	54	57	52	60
Параллелум 2019	53	58	57	54
Степ	57	65	57	59
Параллелум 2139	50	56	55	57
Параллелум 2141	51	57	56	61
Параллелум 2136	55	61	53	55
Маруся	56	61	59	56
Параллелум 2084	55	60	58	58
Параллелум 2110	57	60	54	61
Параллелум 2128	59	65	60	60
Параллелум 2149	54	60	51	54
Параллелум 2152	52	61	54	59
Параллелум 2153	54	60	54	57
Паллидум 2100	61	59	54	61
StDev	2,8	2,3	2,8	

Устойчивость к поражению листовыми болезнями озимого ячменя является важным фактором в повышении урожайности и его качества. Листовые болезни являются одной из основных причин снижения урожайности ячменя, поэтому разработка сортов с высокой устойчивостью к этим заболеваниям является важной задачей для селекционеров. Разработка сортов озимого ячменя с устойчивостью к поражению листовыми болезнями является важным направлением селекционной работы. Это позволяет повысить уровень продуктивности и качества урожая, сократить за-

траты на защиту растений и улучшить экономическое положение сельскохозяйственных предприятий.

Наибольшее поражение листовыми болезнями на посевах озимого ячменя отмечено в 2021 году. Комплексную устойчивость проявили сорта Параллелум 2139, 2136, 2128, 2153. В 2022 г. практически все изучаемые образцы не поражались мучнистой росой и гельминтоспориозными пятнистостями. В 2023 г. комплексная устойчивость выявлена у 80 % сортов (табл. 5).

Таблица 5. Устойчивость к поражению листовыми болезнями у сортов двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Table 5. Resistance to leaf diseases of the facultative barley varieties (2021–2023)

Название сорта	Устойчивость к поражению листовыми болезнями, балл					
	2021		2022		2023	
	мучнистая роса	гельминтоспориозные пятнистости	мучнистая роса	гельминтоспориозные пятнистости	мучнистая роса	гельминтоспориозные пятнистости
Тимофей, st	1,75	1,25	1,5	0,5	1,0	1,0
Параллелум 2017	0,75	1,75	0,0	1,0	1,5	3
Параллелум 2019	0,50	2,25	0,0	1,0	0,0	2,25
Степ	1,75	2,00	0,0	1,0	1,0	1,0
Параллелум 2139	1,00	1,00	1,0	1,0	2,0	1,5
Параллелум 2141	2,00	1,00	0,0	0,0	0,0	0,5
Параллелум 2136	0,50	0,75	1,0	1,0	0,0	1,0
Маруся	2,75	2,25	1,0	1,0	0,5	1,0
Параллелум 2084	1,75	1,25	1,0	1,0	1,0	1,0
Параллелум 2110	2,75	1,25	2,0	1,0	1,0	1,5

Продолжение табл. 5

Название сорта	Устойчивость к поражению листовыми болезнями, балл					
	2021		2022		2023	
	мучнистая роса	гельминто-спориозные пятнистости	мучнистая роса	гельминто-спориозные пятнистости	мучнистая роса	гельминто-спориозные пятнистости
Параллелум 2128	1,75	1,75	1,0	1,75	1,0	1,5
Параллелум 2149	2,00	1,00	2,0	1,0	1,0	1,0
Параллелум 2152	2,00	2,00	2,0	1,0	1,5	1,0
Параллелум 2153	1,25	1,00	2,0	1,0	1,0	1,5
Паллидум 2100	2,25	2,00	1,0	1,0	1,0	1,5

Урожайность зерна – это интегральный показатель продуктивности растений, результат взаимодействия всех количественных признаков растения с условиями внешней среды (Косенко, 2023).

В конкурсном сортоиспытании 1 проходят изучение лучшие сорта двуручки ячменя, прошедшие многолетние этапы браковки. В связи с этим в годы проведения исследований боль-

шинство изучаемых сортов сформировали достоверную прибавку к стандарту Тимофей, за исключением Параллелум 2017 и 2019, уступивших стандартному сорту в крайне неблагоприятном 2023 году. В среднем за три года изучения сорта Параллелум 2139, 2128, 2136, 2110, 2149, 2152, 2153, Маруся показали наибольшую прибавку к стандарту – 1 т/га (табл. 6).

Таблица 6. Урожайность сортов двуручек ячменя (2021–2023 гг.)
Table 6. Productivity of the facultative barley varieties (2021–2023)

Название сорта	2021		2022		2023		средняя	
	всего	± к st	всего	± к st	всего	± к st	всего	± к st
Тимофей, st	5,2	–	8,5	–	6	–	6,6	–
Параллелум 2017	6,2	1,0	9,8	1,3	6	±0	7,3	0,7
Параллелум 2019	6,3	1,1	9,3	0,8	6,3	0,3	7,3	0,7
Степ	6,4	1,2	9,1	0,6	7,1	1,1	7,5	0,9
Параллелум 2139	6,3	1,1	9,4	1,1	7,2	1,2	7,6	1,0
Параллелум 2141	6,1	0,9	9,2	0,7	7	1,0	7,4	0,8
Параллелум 2136	6,3	1,1	9,3	0,8	7,1	1,1	7,6	1,0
Маруся	6,4	1,2	9,1	0,6	7,4	1,4	7,6	1,0
Параллелум 2084	6,0	0,8	9,4	1,1	7,0	1,0	7,5	0,9
Параллелум 2110	5,9	0,7	9,4	1,1	7,4	1,4	7,6	1,0
Параллелум 2128	5,7	0,6	9,5	1,0	7,5	1,5	7,6	1,0
Параллелум 2149	5,9	0,7	9,6	1,1	7,3	1,3	7,6	1,0
Параллелум 2152	6,0	0,8	9,2	0,7	7,7	1,7	7,6	1,0
Параллелум 2153	6,0	0,8	9,4	0,9	7,5	1,5	7,6	1,0
Паллидум 2100	5,7	0,5	9,5	1,0	7,4	1,4	7,5	0,9
НСР ₀₅	–	0,4	–	0,5	–	0,4	–	–

По комплексу хозяйственно ценных признаков наибольшее количество баллов (более 4)

набрали сорта Степ, Маруся, Параллелум 2139, 2141, 2128, 2153 и Паллидум 2100 (табл. 7).

Таблица 7. Балльная оценка сортов двуручек ячменя по комплексу хозяйственно ценных признаков (2021–2023 гг.)
Table 7. Scoring of the facultative barley varieties according to a complex of economically valuable traits (2021–2023)

Название сорта	Устойчивость к полеганию	Устойчивость к поражению листовыми болезнями	Масса 1000 зерен	Количество продуктивных стеблей на м ²	Количество зерен в колосе	Урожайность	Итого, балл
Параллелум 2017				+	+		2
Параллелум 2019	+				+		2
Степ	+		+	+	+	+	5
Параллелум 2139	+	+		+	+	+	5
Параллелум 2141		+	+	+		+	4
Параллелум 2136		+			+	+	3

Продолжение табл. 7

Название сорта	Устойчивость к полеганию	Устойчивость к поражению листовыми болезнями	Масса 1000 зерен	Количество продуктивных стеблей на м ²	Количество зерен в колосе	Урожайность	Итого, балл
Маруся	+	+	+		+	+	4
Параллелум 2084		+			+	+	3
Параллелум 2110	+				+	+	3
Параллелум 2128	+	+	+	+	+	+	6
Параллелум 2149			+			+	2
Параллелум 2152	+		+			+	3
Параллелум 2153	+	+			+	+	4
Паллидум 2100	+		+		+	+	4

Линия Параллелум 2128 получила максимальную оценку среди изучаемых перспективных образцов. Данный сорт планируется к передаче на изучение в Госсорткомиссии РФ в 2023 году.

Выводы. Проведено многолетнее изучение селекционного материала по комплексу хозяйственно ценных признаков в сравнении со стандартом Тимофей и лучшими сортами Степ и Маруся. В годы проведения исследований сформирована достоверная прибавка к стандарту у изучаемых сортов двуручек ячменя в пределах 0,7–1,0 т/га. В среднем за три года крупное, выполненное зерно с массой 1000 на уровне с крупнозер-

ными плотноколосыми сортами Маруся (44,9 г), Степ (46,4 г) и рыхлозерным сортом Паллидум 2100 (44,8 г) сформировали линии Параллелум 2141 (43,7 г), Параллелум 2136 (42,7 г), Параллелум 2110 (42,5 г), Параллелум 2128 (44,2 г), Параллелум 2149 (44,0 г), Параллелум 2152 (44,7 г). Выделены перспективные образцы, сочетающие раннеспелость, устойчивость к полеганию и поражению листовыми болезнями, крупнозерность, высокую озерненность и урожайность. Подготовлен к передаче высокоурожайный среднеранний сорт ячменя двуручки (Параллелум 2128), сочетающий высокую урожайность с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств.

Библиографические ссылки

1. 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
2. Косенко С.В. Конкурсное сортоиспытание озимой мягкой пшеницы в условиях Пензенской области // Зерновое хозяйство России. 2023. № 3. С. 36–41. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41
3. Косолапов В.М., Чернявских В.И., Костенко С.И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. Т. 25, № 4. 2021. С. 401–407. DOI: 10.18699/VJ21.044
4. Филиппов Е.Г., Донцова А.А. Особенности селекции сортов двуручек ячменя // Зерновое хозяйство России. 2013. № 1 (25). С. 39–41.
5. Филиппов Е.Г., Донцова А.А. Новые сорта двуручки ячменя // Земледелие. 2014. № 7. С. 44–45.

References

1. Gudzenko V.N. Statisticheskaya i graficheskaya (GGE biplot) otsenka adaptivnoi sposobnosti i stabil'nosti selektsionnykh linii yachmenya ozimogo [Statistical and graphical (GGE biplot) estimation of the adaptive capacity and stability of winter barley breeding lines] // Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. 2019. T. 23, № 1. S. 110–118. DOI: 10.18699/VJ19.469
2. Kosenko S.V. Konkursnoe sortoispytanie ozimoi myagkoi pshenitsy v usloviyakh Penzenskoi oblasti [Competitive variety testing of winter bread wheat in the conditions of the Penza region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2023. № 3. S. 36–41. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41
3. Kosolapov V.M., Chernyavskikh V.I., Kostenko S.I. Razvitie sovremennoi selektsii i semenovodstva kormovykh kul'tur v Rossii [Development of modern breeding and seed production of forage crops in Russia] // Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. T. 25, № 4. 2021. S. 401–407. DOI: 10.18699/VJ21.044
4. Filippov E.G., Dontsova A.A. Osobennosti selektsii sortov dvuruchek yachmenya [Breeding features of the facultative barley varieties] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2013. № 1(25). S. 39–41.
5. Filippov E. G., Dontsova A.A. Novye sorta dvuruchki yachmenya [New facultative barley varieties] // Zemledelie. 2014. № 7. S. 44–45.

Поступила: 22.08.23; доработана после рецензирования: 25.09.23; принята к публикации: 28.09.23.

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. Донцова А. А. – концептуализация исследований, выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Донцов Д. П. – выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Филиппов Е. Г. – концептуализация исследований, выполнение полевых опытов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.