

НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СТЕПНЯК

Н. А. Морозов, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции зерновых культур, директор, ORCID ID: 0000-0002-9065-6390;

И. В. Самсонов, заведующий лабораторией селекции ячменя ORCID ID: 0000-0001-6516-3175;

Н. А. Панкратова, младший научный сотрудник отдела селекции зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-3366-5960

Прикумская опытно-селекционная станция –

филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,

356803, Ставропольский кр., Буденновский р-он, г. Буденновск, ул. Вавилова, д. 4;

e-mail: fgupross@mail.ru

Цель исследований – создание нового сорта ярового ячменя, способного формировать стабильно высокую урожайность в разных почвенно-климатических условиях, в том числе и регионах с частым проявлением засухи. В результате селекционной работы на Прикумской опытно-селекционной станции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» за 2009–2020 гг. был создан новый сорт ярового ячменя Степняк. Новый генотип получен в результате внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции Нутанс г-74840 (Прикумская ОСС – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ») и Special (ИКАРДА, Сирия). По срокам созревания относится к группе среднеспелых сортов. Vegetационный период от 75 до 87 дней. Новый сорт обладает высокой засухо- и жароустойчивостью, устойчивостью к полеганию и поражению сетчатым гельминтоспориозом. За 2020–2022 гг. изучения на Прикумской ОСС новый сорт Степняк по отношению к стандарту отличается более высоким продуктивным стеблестоем – 353 шт./м² (+9 шт. к ст.), озерненностью колоса – 21 шт. (+6 шт. к ст.) и выходом зерна от общей массы растения – 39,1% (+4,5 % к ст.). Средняя урожайность сорта в конкурсном сортоиспытании составила 2,42 т/га и была выше стандарта Странник на 0,32 т/га (15,2%). Высокая адаптация нового сорта к изменяющимся условиям среды позволяет формировать стабильную прибавку урожая к стандарту Странник. В 2020 г. на Прикумской ОСС при существенном дефиците влаги сорт Степняк превысил урожай стандарта на 0,30 т/га. В более благоприятные 2021 и 2022 гг. прибавка варьировала от 0,24 до 0,43 т/га. При изучении сорта в Калмыцком НИИСХ (2021 и 2022 гг.) прибавка к стандарту Странник составила 0,25 т/га (12,8%). За годы Государственного сортоиспытания (2021 и 2022 гг.) в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах новый сорт Степняк превысил урожай стандартов в среднем на 0,17–0,18 т/га соответственно. В 2023 г. сорт Степняк внесен в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендован к возделыванию по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам.

Ключевые слова: яровой ячмень, селекция, сорт, адаптивность, засухоустойчивость, урожайность.

Для цитирования: Морозов Н.А., Самсонов И.В., Панкратова Н.А. Новый сорт ярового ячменя Степняк // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 4. С. 59–64. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-87-4-59-64.



NEW SPRING BARLEY VARIETY 'STEPNYAK'

N. A. Morozov, Candidate of Agricultural Sciences, head of the department of grain crop breeding, director, ORCID ID: 0000-0002-9065-6390;

I. V. Samsonov, head of the laboratory for barley breeding, ORCID ID: 0000-0001-6516-3175;

N. A. Pankratova, junior researcher of the department of grain crop breeding, ORCID ID: 0000-0002-3366-5960

Prikumskaya Experimental Breeding Station –

a branch of the FSBSI "North-Caucasus federal research agricultural center",

356803, Stavropol Area, Budyonnovsky district, Budennovsk, Vavilov Str., 4; e-mail: fgupross@mail.ru

The purpose of the current study was to develop a new spring barley variety that can form consistently large productivity in different soil and climatic conditions, including regions with frequent droughts. As a result of breeding work at the experimental breeding station 'Prikumskaya', a branch of the FSBSI "North Caucasus FRAC", there was developed a new spring barley variety 'Stepnyak' in 2009–2020. The new genotype was obtained as a result of intraspecific hybridization, followed by individual selection from the hybrid population of Nutans g-74840 (EBS 'Prikumskaya', a branch of the FSBSI "North Caucasus FRAC") and Special (ICARDA, Syria). According to maturation terms, the variety belongs to the group of middle maturing varieties. The vegetation period lasts from 75 to 87 days. The new variety has high drought and heat resistance, resistance to lodging and damage by net blotch. During 2020–2022 at the EBS 'Prikumskaya', the new variety 'Stepnyak', in comparison with the standard, was characterized by a higher productive stem stand with 353 pcs/m² (+9 pcs. to the standard), number of grain per head with 21 pcs. (+6 pieces to the standard) and grain yield per total mass of a plant - 39.1% (+4.5 % to the standard). The mean variety productivity in the Competitive Variety Testing was 2.42 t/ha and was higher than that of the standard variety 'Strannik' on 0.32 t/ha (15.2 %). The high adaptation of the new variety to changing environmental conditions makes it possible to form a stable productivity increase to the standard variety 'Strannik'. In 2020, at the EBS 'Prikumskaya', with a significant moisture deficit, the variety 'Stepnyak' exceeded productivity of the standard variety on 0.30 t/ha. In a more favorable 2021 and 2022 the yield increase varied from 0.24 to 0.43 t/ha. When studying the variety in the Kalmyk Research Institute of Agriculture (in 2021 and 2022), the yield increase to the standard variety 'Strannik' was 0.25 t/ha (12.8 %). During the years of the State Variety Testing (2021 and 2022) in the North Caucasus and Low Volga regions, the new

variety 'Stepnyak' exceeded productivity of the standard on 0.17–0.18 t/ha, respectively. In 2023, the variety 'Stepnyak' was included in the State List of Breeding Achievements and recommended for cultivation in the North Caucasus and Lower Volga regions.

Keywords: spring barley, breeding, variety, adaptability, drought resistance, productivity.

Введение. Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) является важной и значимой культурой во всем мире, применяемой в разных отраслях производства (Тетяников и Боме, 2021). Зерно ярового ячменя используют для приготовления продуктов питания (крупы), в кондитерской промышленности, животноводстве, пивоварении и медицине (Филиппов и др., 2021). В Ставропольском крае ячмень возделывается в основном на фуражные цели.

В настоящее время стратегия развития растениеводческой отрасли России направлена на повышение продовольственной безопасности страны (Николаев и др., 2022). Получение высокого и стабильного урожая с высокой качественной зерновой продукцией позволит не только создать стратегические запасы, но также увеличить экспорт зерна на международный рынок (Филиппов и др., 2022).

Одним из факторов, оказывающих непосредственное влияние на формирование высокого урожая и качественных показателей зерна ячменя, являются постоянно изменяющиеся климатические условия (Юсова и др., 2023). В последние годы из-за часто ухудшающихся погодных условий потери урожая сельскохозяйственных культур значительно возросли. В таких условиях для стабильного роста зернового производства ячменя необходимо расширение посевов новых, более адаптированных к условиям регионов сортов, способных обеспечить высокий и стабильный уровень урожайности в изменяющихся условиях среды (Ерошенко и др., 2022).

Здесь основная роль отводится селекции. Именно создание и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов ячменя с минимальной ответной реакцией на неблагоприятные факторы среды является наиболее экономически дешевым, доступным и быстрым

способом повышения урожайности и валовых сборов зерна (Левакова и др., 2023).

Целью данного исследования являлось создание нового сорта ярового ячменя, способного формировать стабильно высокую урожайность в разных почвенно-климатических условиях, в том числе и регионах с частым проявлением засухи.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводили в засушливой зоне Ставропольского края на опытном поле Прикумской опытно-селекционной станции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в период с 2020 по 2022 год. Почвы опытного участка каштановые с содержанием гумуса 1,5–1,7%. Содержание подвижного фосфора колеблется от 32 до 49 мг/кг, калия – 320–450 мг/кг. Количество осадков, выпадающих в течение года, варьирует от 300 до 550 мм, из которых 20–30% приходится на весенний период.

Погодные условия в годы исследований (2020–2022 гг.) были нестабильны. Количество осадков с марта по июнь варьировало от 122,3 до 235,1 мм, сумма активных температур колебалась от 1682,0 до 1814,5 °С.

2020 г. для ярового ячменя характеризовался как острозасушливый. На протяжении всего весеннего периода испытывался недостаток продуктивной влаги. Количество выпавших осадков с марта по май – 71,5 мм, что составляет 57% от нормы (рис. 1). Сумма активных температур с марта по июнь составила 1814,5 °С (норма 1710 °С). Среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетней в марте (+3,1 °С) и июне (+1,7 °С). Гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации ярового ячменя составил 0,67. Такие условия способствовали слабому развитию ярового ячменя и получению низкого урожая.

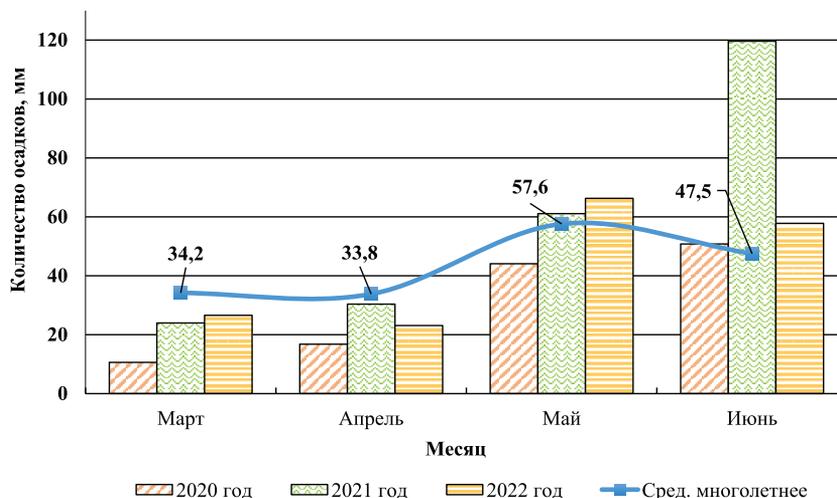


Рис. 1. Среднемесячное количество осадков за период вегетации ярового ячменя, мм (2020–2022 гг.)
Fig. 1. Mean monthly precipitation during the vegetation period of spring barley, mm (2020–2022)

Весенне-летний период 2021 г. существенно отличался от предшествующего по влагообеспеченности. Количество осадков, выпавших за период вегетации (март–июнь) составило 235,1 мм (136 % от нормы), из которых 51 % (119,6 мм) пришлось на июнь. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы в апреле (+1,4 °C) и мае (+1,2 °C). В наиболее

ответственную фазу налива зерна она находилась на уровне среднеемноголетних данных – 23,3 °C (рис. 2). Гидротермический коэффициент был равен 1,34. Достаток продуктивной влаги и умеренный температурный режим на протяжении всего вегетационного периода способствовали получению более крупного зерна и высокого урожая.

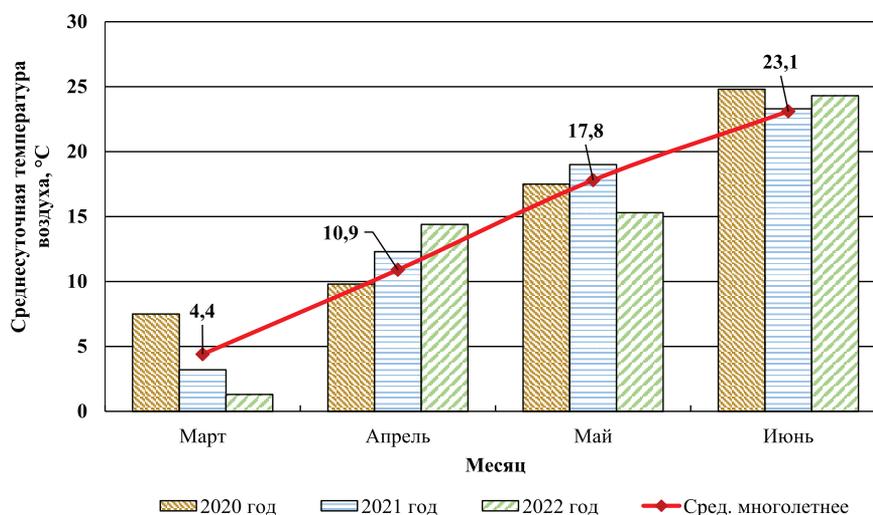


Рис. 2. Среднесуточная температура воздуха за период вегетации ярового ячменя, °C (2020–2022 гг.)
Fig. 2. Mean daily air temperature during the vegetation period of spring barley, °C (2020–2022)

В 2022 г. количество осадков за период вегетации ярового ячменя соответствовало среднеемноголетней норме (173,1 мм). Дефицит по влаге наблюдался в марте и апреле – 49,7 мм (73 % от нормы). Среднесуточная температура была ниже среднеемноголетней в марте (1,3 °C, норма 4,4 °C) и в мае (15,3 °C, норма 17,8 °C). Более высокие среднесуточные температуры отмечались в фазе 2–3 листа, кущение (апрель, 14,4 °C) и в период налива зерна (июнь, 24,3 °C). ГТК с марта по июнь составил 1,03. Условия считаются как умеренно благоприятные.

Объектом для исследования послужил новый сорт ярового ячменя Степняк. В качестве контроля использовали сорт Странник. Опыт закладывали по типу конкурсного сортоиспытания. Размещение делянок систематическое, повторность 4-кратная. Площадь делянки – 30 м² с нормой высева 2,7 млн всхожих семян на 1 га. (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 2019). Посев проводили сеялкой СН-16 в тринадцатирядковом варианте по предшественнику горох. Уборку урожая осуществляли комбайном Сампо 500 в фазе полной спелости. Математическую обработку полученных данных проводили по методике полевого опыта Б.А. Доспехова на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel (Доспехов, 2014).

Результаты и их обсуждение. Результатом селекционной работы на Прикумской опытно-селекционной станции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» за период с 2009

по 2020 г. стало создание нового сорта ярового ячменя Степняк.

Новый генотип получен в результате внутривидовой гибридизации и последующего индивидуального отбора из гибридной популяции Нутанс г-74840 (Прикумская ОСС – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ») и Special (ИКАРДА, Сирия). Подбор исходных форм осуществляли по основным критериям, влияющим на формирование качественных и количественных показателей зерна (засуха и жаростойкость, скороспелость, продуктивный стеблестой, озерненность колоса, крупность зерна, устойчивость к болезням).

Разновидность сорта – nutans. Колос двурядный, пирамидальный. Зерновка полуокруглой формы, средней крупности. Входит в группу среднеспелых сортов. Вегетационный период от 75 до 87 дней. Фаза хозяйственной спелости наступает на 1–2 дня раньше стандарта Странник. Среднерослый. Высота растений 50–84 см. Благодаря прочной солоmine устойчив к полеганию. Сорт относится к степной экологической группе, характеризуется высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью. В жестких гидротермических условиях новый сорт Степняк формирует достаточно крупное и выполненное зерно. Содержание белка в зерне колеблется от 12,1 до 13,7 %.

Анализ структуры урожая, проведенный за 2020–2022 гг., показал, что новый сорт Степняк по отношению к стандарту характеризуется более высоким продуктивным сте-

блестоем – 353 шт./м² (+9 шт. к стандарту), озерненностью колоса – 21 шт. (+6 шт. к стандарту) и выходом зерна от общей массы расте-

ния – 39,1% (+4,5 % к стандарту). Продуктивная кустистость на уровне стандарта Странник – 3,3 шт. (табл. 1).

Таблица 1. Хозяйственно-биологическая характеристика сорта ярового ячменя Степняк по данным Прикумской ОСС – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (2020–2022 гг.)
Table 1. Economic and biological characteristics of the spring barley variety 'Stepnyak' according to the data of the EBS 'Prikumskaya', a branch of the FSBRI "North Caucasus FRAC" (2020–2022)

| Показатель | Степняк | | | | Странник, st | | | | +/- к стандарту |
|---|---------|---------|---------|------|--------------|---------|---------|------|--------------------|
| | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | ср. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | ср. | |
| Натура зерна, г/л | 694 | 654 | 628 | 659 | 696 | 649 | 632 | 659 | 0 |
| Масса 1000 зерен, г | 40,4 | 47,7 | 38,6 | 42,2 | 44,4 | 45,3 | 39,3 | 43,0 | -0,8 |
| Количество зерен в колосе, шт. | 18 | 21 | 24 | 21 | 13 | 15 | 18 | 15 | +6 |
| Содержание белка, % | 13,7 | 12,1 | 13,2 | 13,0 | 14,6 | 12,1 | 14,6 | 13,8 | -0,8 |
| Пленчатость зерна, % | 9,4 | 8,7 | 13,8 | 10,6 | 9,8 | 8,6 | 12,0 | 10,1 | +0,5 |
| Продуктивная кустистость, шт. | 1,3 | 5,3 | 3,2 | 3,3 | 1,3 | 6,0 | 2,3 | 3,2 | +0,1 |
| Продуктивный стеблестой на 1 м ² , шт. | 212 | 429 | 417 | 353 | 246 | 469 | 316 | 344 | +9 |
| Высота растения, см | 50 | 74 | 84 | 69 | 53 | 80 | 88 | 74 | -5 |
| Устойчивость к полеганию, балл | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Сетчатый гельминтоспориоз, % | – | 11,5 | 2,0 | 6,8 | – | 15,1 | 3,2 | 9,2 | -2,4 |
| K _{хоз.} , % | 41,6 | 37,7 | 38,1 | 39,1 | 34,2 | 34,0 | 35,5 | 34,6 | +4,5 |
| Вегетационный период, дней | 87 | 81 | 75 | 81 | 87 | 84 | 76 | 82 | -1 |

Специфика зональных условий (засуха) не всегда позволяет провести оценку на устойчивость к болезням. Развитие гельминтоспориозной пятнистости наблюдалось только в наиболее влагообеспеченных 2021 и 2022 годах. В среднем за два года новый сорт Степняк отличался большей устойчивостью к данному патогену.

Данные по урожайности, полученные в конкурсном сортоиспытании, показали высокую

устойчивость сорта к изменяющимся условиям среды. В экстремальном 2020 г. при существенном дефиците влаги сорт Степняк превысил урожай стандарта Странник и лучший районированный сорт Булат на 0,30 и 0,25 т/га соответственно. В более благоприятные 2021 и 2022 гг. прибавка к стандарту варьировала от 0,24 до 0,43 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сорта ярового ячменя Степняк в конкурсном сортоиспытании на Прикумской ОСС – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (2020–2022 гг.)
Table 2. Productivity of the spring barley variety 'Stepnyak' in the Competitive Variety Testing at the EBS 'Prikumskaya', a branch of the FSBRI "North Caucasus FRAC" (2020–2022)

| Сорт | Урожайность, т/га | | | | Отклонение от стандарта | | Коэффициент вариации, V% |
|---------------------|-------------------|---------|---------|---------|-------------------------|------|--------------------------|
| | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | среднее | т/га | % | |
| Степняк | 1,14 | 3,52 | 2,60 | 2,42 | +0,32 | 15,2 | 49,6 |
| Булат | 0,89 | 3,41 | 2,68 | 2,33 | +0,23 | 11,0 | 55,7 |
| Странник, st | 0,84 | 3,09 | 2,36 | 2,10 | – | – | 54,7 |
| НСР _{0,05} | 0,07 | 0,15 | 0,14 | – | – | – | – |

В среднем за три контрастных года урожайность сорта составила 2,42 т/га и была выше стандарта Странник на 0,32 т/га (15,2 %). Невзирая на высокий коэффициент вариации урожайности, который обусловлен значительными колебаниями внешних факторов среды, новый сорт Степняк отличался наибольшей стабильностью – V = 49,6 %.

Как известно, на юге России большая часть территорий характеризуется высокой засушли-

востью климата. Одна из таких территорий относится к Республике Калмыкия. Изучение нового сорта Степняк, проведенное в Калмыцком НИИСХ, показало наибольшую по отношению к стандарту адаптивность к аридности климата (табл. 3). В среднем за 2021 и 2022 гг. прибавка к стандарту Странник составила 0,25 т/га (+12,8 %).

Таблица 3. Урожайность сорта ярового ячменя Степняк в Калмыцком НИИСХ им. Нармаева, г. Элиста (2021 и 2022 гг.)
Table 3. Productivity of the spring barley variety 'Stepnyak' at the Kalmyk RIA named after Narmaev, Elista (2021 and 2022)

| Сорт | Урожайность, т/га | | | Отклонение от стандарта | |
|---------------------|-------------------|---------|---------|-------------------------|------|
| | 2021 г. | 2022 г. | средняя | т/га | % |
| Степняк | 1,90 | 2,49 | 2,20 | +0,25 | 12,8 |
| Странник, st | 1,84 | 2,06 | 1,95 | – | – |
| НСР _{0,05} | 0,43 | 0,30 | – | – | – |

За годы Государственного сортоиспытания (2021 и 2022 гг.) новый сорт Степняк доказал свои адаптивные свойства, превысив урожай сортов-стандартов в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах в среднем на 0,17–0,18 т/га соответственно. Максимальная урожайность сорта Степняк получена в 2022 г. на ГСУ Ставропольского края – 5,37 т/га.

В 2023 г. новый сорт Степняк внесен в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендован к возделыванию по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам. С 2023 г. сорт является стандартом на Госсортоучастках по Северо-Кавказскому региону.

Продуктивность нового сорта ярового ячменя Степняк, стабильно превышающая по годам урожайность сортов-стандартов в разных почвенно-климатических условиях, свидетельствует о высокой его адаптации к засуш-

ливости климата и другим стресс-факторам среды.

Выводы. В результате селекционной работы на Прикумской ОСС создан новый сорт ярового ячменя – Степняк. Новый сорт сочетает в себе ряд важных признаков и свойств, обеспечивающих формирование высокой и стабильной урожайности в разных почвенно-климатических условиях. В среднем за 2021 и 2022 гг. Государственного сортоиспытания сорт Степняк был продуктивнее сортов стандартов в засушливых и влагообеспеченных районах Северо-Кавказского и Нижневолжского регионов на 0,17–0,18 т/га соответственно. В условиях аридности климата (Калмыцкий НИИСХ) за те же годы преимущество в урожайности составило 0,25 т/га (12,8 %). Внедрение в производство нового адаптивного сорта Степняк позволит увеличить урожайность и валовой сбор зерна в регионах допуска.

Библиографические ссылки

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 352 с.
2. 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. Т. 183(1), С. 38–47. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-1-38-47>.
3. Левакова О. В., Гладышева О. В., Ерошенко Л. М. Адаптированный к условиям Центрального региона новый сорт ячменя ярового Рафаэль // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 1. С. 42–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-84-1-42-49.
4. Николаев П. Н., Юсова О. А., Сафонова И. В., Аниськов Н. И. Адаптивность нового сорта ярового ячменя Омский 102 в условиях Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. 2022. Т. 1(29), С. 103–111. EDN: JLSHTG.
5. Тетяников Н. В., Боме Н. А. Анализ взаимодействия «генотип × среда» и оценка адаптивного потенциала ячменя в условиях Северного Завуралья // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182(3), С. 63–73. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-3-63-73>.
6. Филиппов Е. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П., Брагин Р. Н. Новый раннеспелый сорт ярового ячменя Федос // Зерновое хозяйство России. 2021. № 2(74). С. 11–16. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-74-2-11-16.
7. Филиппов Е. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П., Дорошенко Э. С., Брагин Р. Н., Засыпкина И. М. Сорт ярового ячменя Азимут // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 5. С. 91–97. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-82-5-91-97.
8. Юсова О. А., Николаев П. Н., Кузьмич М. А., Кузьмич Л. С. Оценка исходного материала для селекции ячменя пивоваренного направления // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2023. Т. 184(1), С. 79–89. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2023-1-79-89>.

References

1. Dospikhov 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.: Al'yans, 2014. 352 s.
2. 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 Nечernozemnoi zony [Productivity, adaptability, stability and homeostasis of spring barley varieties in the conditions of the Non-Blackearth zone] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2022. T. 183(1), S. 38–47. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-1-38-47>.
3. Levakova O. V., Gladysheva O. V., Eroshenko L. M. Adaptirovanniy k usloviyam Tsentral'nogo regiona novyi sort yachmenya yarovogo Rafael' [New spring barley variety 'Rafael' adapted to the conditions of the Central region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2023. T. 15, № 1. S. 42–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-84-1-42-49.
4. Nikolaev P. N., Yusova O. A., Safonova I. V., Anis'kov N. I. Adaptivnost' novogo sorta yarovogo yachmenya Omskii 102 v usloviyakh Zapadnoi Sibiri [Adaptability of a new spring barley variety 'Omsky 102' in the conditions of Western Siberia] // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. 2022. T. 1(29), S. 103–111. EDN: JLSHTG.
5. Tetyannikov N. V., Bome N. A. Analiz vzaimodeistviya «genotip × sreda» i otsenka adaptivnogo potentsiala yachmenya v usloviyakh Severnogo Zaural'ya [Analysis of the "genotype × environment" interaction and estimation of the adaptive potential of barley in the conditions of the Northern Trans-Urals] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2021. T. 182(3), S. 63–73. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-3-63-73>.

6. Filippov E.G., Dontsova A.A., Dontsov D.P., Bragin R.N. Novyi rannespelyi sort yarovogo yachmenya Fedos [New early maturing spring barley variety 'Fedos'] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2021. № 2(74). S. 11–16. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-74-2-11-16.

7. Filippov E.G., Dontsova A.A., Dontsov D.P., Doroshenko E.S., Bragin R.N., Zasypkina I.M. Sort yarovogo yachmenya Azimut [Spring barley variety 'Azimut'] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2022. Т. 14, № 5. S. 91–97. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-82-5-91-97.

8. Yusova O.A., Nikolaev P.N., Kuz'mich M. A., Kuz'mich L.S. Otsenka iskhodnogo materiala dlya selektsii yachmenya pivovarennogo napravleniya [Estimation of the initial material for breeding brewing barley] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2023. Т. 184(1), S. 79–89. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2023-1-79-89>.

Поступила: 23.05.23; доработана после рецензирования: 27.06.23; принята к публикации: 27.06.23.

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. Морозов Н. А., Самсонов И. В. – концептуализация исследования; Панкратова Н. А. – подготовка опыта; Панкратова Н. А. – выполнение полевых / лабораторных опытов и сбор данных; Самсонов И. В. – анализ данных и их интерпретация; Самсонов И. В. – подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.