

**Laptina Yulia Aleksandrovna**, Leading Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Federal Research Center "Nemchinovka" (Russian Federation, 143026 Moscow Region, village Novoivanovskoye, st. Agrochemists, 6), e-mail: ylaptina82@mail.ru

**Malikova Polina Sergeevna**, postgraduate student of the Agrotechnological Faculty of the Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy prospekt, 26), e-mail: polina\_aleksashenkova@mail.ru

**Laptina Ulyana Alekseevna**, student of the Agrotechnological Faculty of the Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy prospekt, 26), e-mail: ylanalaptina@gmail.com

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-12

## EVALUATION OF SPRING BARLEY VARIETIES OF ORENBURG SELECTION BY A NUMBER OF ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS

**O. S. Grechishkina, A. A. Novikova**

*Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the  
Russian Academy of Sciences  
Orenburg, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: fncbc2022@mail.ru

Received 26.09.2023

Submitted 14.11.2023

*The research work was carried out according to the topic of the state assignment FNWZ – 2022 – 0015 "To create new highly productive varieties of grain spikelets and cereals, potatoes with a complex of economically valuable traits, increased resistance to biotic and abiotic stress factors, on the basis of comprehensive research of bioresources, to improve the genetic fund, to improve the seed system, to develop new techniques of technologies for cultivating these crops; to develop effective methods for assessing the genetic potential using DNA technologies for the selective improvement of grain crops and the creation of varieties with specified economically valuable properties"*

### Summary

The data obtained as a result of the study of the collection of spring barley of the fodder direction of the Orenburg selection for a number of economically valuable parameters in the zone of the southern steppes of the Orenburg Urals are presented. Cultivars with a set of economically valuable qualities that can be used as parent forms for breeding spring barley for feed have been identified.

### Abstract

**Introduction.** In the dry conditions of the Orenburg Urals, the success of creating highly productive cultivars largely depends on the parent forms that are most suitable for the soil and climatic requirements of the region. To assess the baselines for a number of economically valuable characteristics, studies were conducted on 14 varieties of spring barley of Orenburg selection. The purpose of this work was to identify valuable sources of productivity and the main indicators of the structure of the spring barley crop for further use in hybridization. **Object.** All the studied varieties were obtained in the laboratory of spring barley breeding of the Orenburg Research Institute of Agricultural Sciences (since 2017 FRC BST RAS), 12 of which are zoned and included in the State Register of Breeding Achievements in the ninth region, in addition, the Anna variety is recommended for use in the Ural, Middle Volga and East Siberian regions of Russia, cultivars T-12 and Gubernatorial districts are located in all zones of the Republic of Bashkortostan. The Natalie spring barley variety (nutans variety) until 2021 was the main recommended standard variety in the GSU system for the Orenburg region. **Materials and methods.** These and other highly productive varieties were studied for three years (2020-2022). Field and laboratory evaluation of the numbers was carried out according to generally accepted methods. The results of the study of the elements of the crop structure of varieties of Orenburg selection are given, the forms of economically valuable traits are selected for further introduction into hybridization to obtain valuable initial breeding material. The correlation dependence of the productivity of spring barley varieties on morphological and structural parameters was revealed. **Re-**

**sults and conclusions.** The most productive varieties in the conditions of the Orenburg Urals were: Miar, Lekar 2 and Chebenek. The analysis of the correlation coefficient allowed us to establish that the productive tillering coefficient and the weight of 1000 grains and the feedback with plant height have a positive effect on the yield of the variety in the arid conditions of the Orenburg region. From the samples we studied, varieties were selected for breeding for productive bushiness: Armilid, Miar and Chebenek; weight of 1000 grains: Healer and Healer 2; plant height – Lida. It is recommended to involve these varieties in crossbreeding for conducting adaptive breeding of spring barley of the fodder direction in the Ural region.

**Key words:** *spring barley, Hordeum vulgare, weight 1000 grains, varieties of spring barley, selection of spring barley.*

**Citation.** Grechishkina O. S., Novikova A. A. Evaluation of spring barley varieties of Orenburg selection by a number of economically valuable characteristics. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 4(72). 124-133. (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-12.

**Author's contribution.** All the authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of the experiment, got acquainted with the final version of the article and approved it.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.522/.524:631.421.1:633.162

## ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОРЕНБУРГСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО РЯДУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

О. С. Гречишкина, кандидат сельскохозяйственных наук

А. А. Новикова, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН»  
г. Оренбург, Российская Федерация

*Исследовательская работа выполнена согласно теме государственного задания  
№ FNWZ – 2022 – 0015 «Создать новые высокопродуктивные сорта зерновых колосковых и  
крупяных культур, картофеля с комплексом хозяйственно-ценных признаков, повышенной  
устойчивостью к биотическим и абиотическим стресс факторам, на базе комплексных  
исследований биоресурсов, улучшить генетический фонд, усовершенствовать систему  
семеноводства, разработать новые приемы технологий возделывания этих культур;  
разработать эффективные методы оценки генетического потенциала с использованием  
ДНК-технологий для селекционного улучшения зерновых культур и создания сортов с  
заданными хозяйственно-ценными свойствами»*

**Аннотация.** В сухих условиях Оренбургского Предуралья успех создания высокопродуктивных сортообразцов во многом зависит от максимально пригодных к почвенно-климатическим требованиям региона родительских форм. Для оценки исходных линий по ряду хозяйственно-ценных признаков проводились исследования 14 сортов ярового ячменя Оренбургской селекции. Целью данной работы было выявление ценных источников по продуктивности и основным показателям структуры урожая ярового ячменя для дальнейшего использования их в гибридизации. **Объект.** Все изучаемые сорта получены в лаборатории селекции ярового ячменя Оренбургского НИИСХ (с 2017 г. ФНЦ БСТ РАН), 12 из которых районированы и включены в Государственный реестр селекционных достижений по девятому региону, кроме того, сорт Анна рекомендован к использованию в Уральском, Средневолжском и Восточно-Сибирском регионах России, сортообразцы Т-12 и Губернаторский районированы по всем зонам Р. Башкортостан. Сорт ярового ячменя Натали (разновидность nutans) до 2021 г. являлся основным рекомендованным стандартным сортообразцом в системе ГСУ по Оренбургской области. **Материалы и методы.** Эти и другие высокопродуктивные сорта изучались в течение трех лет (2020-2022 гг.). Полевая и лабораторная оценка номеров проводилась по общепринятым методикам. Даны результаты исследования элементов структуры урожая сортов Оренбургской селекции, отобраны формы хозяйственно-ценных признаков для внедрения в дальнейшем

в гибридизацию для получения ценного исходного селекционного материала. Выявлена корреляционная зависимость продуктивности сортообразцов ярового ячменя от морфологических и структурных параметров. **Результаты и выводы.** Наибольшую продуктивность в условиях Оренбургского Приуралья имели сорта: Миар, Лекарь 2 и Чебенек. Анализ коэффициента корреляции позволил установить, что положительное влияние на урожайность сорта в засушливых условиях Оренбуржья оказывают коэффициент продуктивного кущения и вес 1000 зерен и обратная связь с высотой растений. Из изучаемых нами образцов выделены сорта для селекции на продуктивную кустистость: Армилид, Миар и Чебенек; масса 1000 зерен: Лекарь и Лекарь 2; высоту растений – Лида. Данные сорта рекомендуется вовлекать в скрещивание для ведения адаптивной селекции ярового ячменя кормового направления по Уральскому региону.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, *Hordeum vulgare*, масса 1000 зерен, сорта ярового ячменя, селекция ярового ячменя.

**Цитирование.** Гречишкина О. С., Новикова А. А. Оценка сортов ярового ячменя оренбургской селекции по ряду хозяйственно-ценных признаков. *Известия НВ АУК*. 2023. 4(72). 124-133. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-12.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе эксперимента, ознакомились с окончательным вариантом статьи и одобрили его.

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

**Введение.** Зерновая культура ячмень – одна из ведущих зерновых культур в мире. По объемам производства ячмень занимает второе место после пшеницы. РФ занимает второе место по производству ячменя в мире. Более 35% посевов ячменя в России находятся в Приволжском федеральном округе, в частности в Оренбуржье, Республике Татарстан, Республике Башкортостан и др. регионах [1]. В последние годы наблюдается возрастание потребности в кормовом ячмене со стороны отрасли животноводства, рост мирового спроса оказывает положительное влияние на развитие рынка фуражного ячменя [2]. Ячмень относится к основным кормовым культурам в Оренбургской области. Особую значимость для стабильного производства зерна ярового ячменя имеет внедрение в производство новых максимально адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона сортообразцов [3]. Высокий потенциал ярового ячменя при возделывании в Оренбургском регионе остается недостаточно раскрытым. В отдельные годы при благоприятных условиях сорта ячменя оренбургской селекции в нашей области формируют урожай до 5,5 т/га. Одними из факторов, ограничивающих получение высоких устойчивых урожаев данной культуры, являются недостаток влаги в почве, несовершенство применяемых агротехнологий, малое внедрение в производство новых засухоустойчивых, экологически пластичных сортов с высокой урожайностью [2]. Внедрение и использование в сельскохозяйственном производстве новых сортообразцов, приспособленных к местным условиям, способных максимально реализовать потенциал продуктивности в различных условиях выращивания, имеет немаловажное значение для повышения валового сбора зерна ячменя по годам и для обеспечения высокой эффективности возделывания [4].

В последние годы в селекции ярового ячменя важным направлением является создание засухоустойчивых, скороспелых, продуктивных сортообразцов с хорошим технологическим и биохимическим качеством зерна [5, 6]. Успешная реализация селекционных программ по созданию инновационных сортов тесно связана с использованием нового исходного материала [7, 8, 9, 10].

Создание универсального сорта для всей территории Оренбуржья чрезвычайно сложно, т.к. область по природно-климатическим факторам превосходит все сухостепные регионы России [11]. Широкая пестрота в температурном диапазоне, почвенном

плодородии – от светло каштановых супесей на крайнем юго-востоке до типичных чернозёмов на северо-западе, связана с расположением ее в двух частях света, приближенностью полупустынь Казахстана на юге, Уральских гор в центре, сухостепей на востоке. За год в среднем количество атмосферных осадков на севере составляет до 450 мм на юге до 270 мм. Генетически не приспособленные к широкому разнообразию почвенно-климатических условий сортообразцы, то не обладающие соответствующей нормой реакции, не могут противостоять воздействию различных стрессов [12].

Эффективный способ получения сортообразцов ярового ячменя – гибридизация с дальнейшим отбором рекомбинантных генотипов с выраженной совокупностью селекционных ценных признаков [13]. Необходимо принимать во внимание, что в последние годы идет изменение климата, которое ведет к необходимости поиска новых селекционных линий ячменя с подходящими к изменяющимся условиям признаками по количеству семян в колосе; весу 1000 зерен; продуктивности колоса и растения; числу растений на единице площади; устойчивости к полеганию и болезням [14, 15].

В разные годы элементы продуктивности проявляются в различных сочетаниях и почти все они влияют на продукционный процесс. Однако, как считает Тишков Н.И., в основе этого процесса у ярового ячменя всегда лежит плотность продуктивного стеблестоя, которая в зависимости от условий окружающей среды определяет развитие всех элементов структуры урожая в более или менее оптимальном соотношении и тот сортообразец, у которого это соотношение складывается оптимально в большинстве случаев, всегда выигрывает [16].

**Материалы и методы.** Объектом исследований выступают 14 сортов ярового ячменя Оренбургской селекции (Оренбургский 11, Оренбургский 15, Оренбургский 17, Первоцелинник, Анна, Натали (стандарт), Лида, Армилид, Миар, Губернаторский, Т 12, Лекарь, Чебенек, Лекарь 2).

Полевые работы проводили в 2020-2022 гг. в Оренбургском районе (пос. Чебенки). Почва опытного участка состоит из чернозёма обыкновенного, среднемощным, средне- и мало гумусным (4,69-7,60 %, ГОСТ 26213-91). Обеспеченность азотом низкая (34,8 мг/кг почвы, ГОСТ Р 58596-2019), калием – повышенная (120 мг/кг почвы, ГОСТ 26205), фосфором – средняя (97,2 мг/кг почвы, ГОСТ 26205). Учётная площадь делянок – 16,4 м<sup>2</sup>, повторность – трёхкратная. Предшественник – чистый пар. Сев ярового ячменя сеялкой ССФК-7 с нормой высева 450 шт. всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>. Отбор снопов с учетных делянок для структурного анализа производился вручную, уборка делянок проходила в сухую погоду во все годы исследований комбайном «Сампо-130» в фазу полной спелости.

В различные периоды вегетации метеоусловия в годы исследований значительно различались по температурному показателю (рисунок 1) и объему выпавших осадков (рисунок 2).

Сумма активных температур в 2020 году за май-август составила 2430,6°С при климатической норме равной 2395,3°С, сумма осадков 121,6 мм. ГТК = 0,50 ед. Летняя засуха негативно повлияла на рост и развитие ярового ячменя. На рисунке видно, что погодные условия в вегетационный период 2021 года сложились еще более жестко, чем в 2020 году. Основопологающей причиной было то, что в результате засухи 2021 года пашня ушла в зиму пересушенной и, несмотря на достаточное количество зимних осадков, предпосевные запасы влаги в метровом слое почвы в 2021 году оказались невысокими (меньше 140 мм). Жаркая погода, установившаяся с начала мая и до конца лета (+30°С и выше), практическое отсутствие существенных осадков привели к тому, что к началу колошения ярового ячменя метровый слой почвы высох практически полно-

стью, рост и развитие уцелевших растений продолжались за счет скудных запасов влаги оставшихся на глубине до 120 см. Следующий по результатам метеорологических наблюдений 2022 год можно характеризовать как влажный. Сумма активных температур воздуха за май-август составляла 2366,9°C, сумма осадков – 249,1 мм, гидротермический коэффициент – 1,05 ед. Пики высоких температур приходились на вторую декаду июля и август месяца.



Рисунок 1 – Температура воздуха в период вегетации ярового ячменя, °C

Figure 1 – Air temperature during the growing season of barley, °C

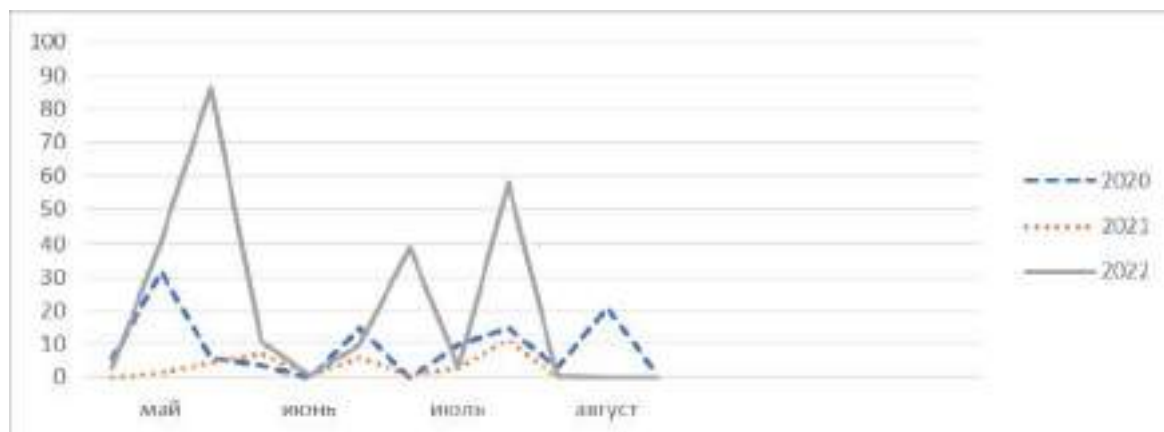


Рисунок 2 – Количество выпавших осадков в период вегетации ярового ячменя, мм

Figure 2 – The amount of precipitation during the growing season of barley, mm

Таким образом, сложившиеся условия 2020-2021 годах в центральной зоне Оренбуржья послужили идеальным фоном для объективной оценки всех сортов ярового ячменя Оренбургской селекции. Оценивали их по методике ВИР. Учитывали длину растений, колоса длину, продуктивную кустистость, количество зерен в колосе, массу 1000 семян. Сопряженность признака с урожайностью (коэффициент корреляции  $r$ ), стандартную ошибку коэффициента корреляции ( $S_r$ ), критерий существенности коэффициента корреляции ( $t_r$ ), дисперсионный анализ – проводили с использованием соответствующих для данных исследований методик ГОС сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17] и методикой полевого опыта Б. А. Доспехова (2012, 352 с.). В итоге были выделены наиболее продуктивные сорта по урожайности и источники хозяйственно-ценных признаков для включения их в дальнейшую гибридизацию с целью получения ценного исходного селекционного материала.

**Результаты и обсуждение.** По метеорологическим условиям годы наблюдения резко различались. Вегетационный период изучаемых сортов в 2020 и 2022 годах варьировал от 73 до 80 суток в зависимости от сорта. Например, сорт Лида, Оренбургский 17 – раннеспелый, созревает на 1-3 дня раньше сорта Натали, а сорт Губернаторский созревает на 3 дня позже районированного сорта Анна и относится к степной агроэкологической группе среднеранних сортообразцов. В очень засушливый 2021 год вегетационный период ярового ячменя сократился и составил от 70 до 75 суток в зависимости от сорта.

После структурного анализа изучалось влияние пяти признаков структурных элементов урожая на продуктивность сорта и их корреляционная связь с урожайностью.

Абсолютным лидером по продуктивности является сорт Миар, имеющий среднюю урожайность 2,26 т/га (таблица 1). При этом по отдельным показателям хозяйственно-ценных признаков этот сорт не отличался высокой выраженностью. На втором месте по урожайности сорта – Лекарь 2 и Чебенек – 2,17 и 2,16 т/га соответственно. Средняя урожайность исследуемых сортов за 2020-2022 гг. варьировала от 1,62 т/га до 2,26 т/га. Сорт ячменя Лекарь 2 показал наибольший вес тысячи зерен – 45,2 гр. Наибольший коэффициент продуктивного кущения наблюдался у сортов Армилид, Миар и Чебенек. Самый высокий показатель по высоте растений у сорта Первоцелинник – 63,7 см, но этот признак не повлиял положительно на сортовую продуктивность, так как его урожайность оказалась наименьшей и составила 1,62 т/га. Наибольшая средняя длина колоса у сорта Губернаторский – 8,1 см, также этот сорт выделился высоким показателем по числу зерен в колосе (на уровне с Оренбургским 11, Первоцелинником и Лекарем 2) – 16 шт.

Таблица 1 – Элементы структуры урожая сортообразцов ярового ячменя оренбургской селекции, 2020-2022 гг.

Table 1 – Elements of the structure of the harvest of Orenburg selection spring barley varieties, 2020-2022

Название сорта	Высота растений, см	Длина колоса, см	Коэффициент продуктивного кущения	Количество зерен в колосе, шт.	Вес 1000 зерен, гр.	Урожайность, т/га
Оренбургский 11	59,0	7,8	1,3	16	37,6	1,69
Оренбургский 15	52,9	7,3	1,6	15	41,2	2,11
Оренбургский 17	56,4	6,7	1,6	15	37,8	2,04
Первоцелинник	63,7	7,6	1,5	16	37,4	1,62
Анна	54,5	7,2	1,5	15	39,9	2,13
Натали (станд.)	55,0	7,0	1,6	14	38,8	2,02
Лида	49,8	6,5	1,6	15	42,4	2,08
Армилид	56,1	7,5	1,7	15	40,3	2,10
Миар	51,6	7,6	1,7	15	42,7	2,26
Губернаторский	58,4	8,1	1,4	16	38,8	2,07
Т 12	55,8	7,3	1,4	15	42,5	2,11
Лекарь	51,0	7,5	1,5	15	44,0	2,07
Чебенек	52,0	6,8	1,7	15	38,5	2,16
Лекарь 2	52,2	7,2	1,6	16	45,2	2,17
НСР <sub>05</sub>						0,15

Для определения влияния изучаемых структурных элементов на урожайность сортов ярового ячменя провели корреляционный анализ (таблица 2).

Таблица 2 – Корреляционная зависимость урожайности сортов ярового ячменя от морфологических и структурных параметров  
Table 2 – Correlation of productivity of spring barley cultivars with morphological and structural parameters

2020 год				
Коэффициент корреляции (r)				
Высота растений	Длина колоса	Коэффициент продуктивного кущения	Количество зерен в колосе	Вес 1000 зерен
-0,392	0,069	0,486	-0,330	0,344
2021 год				
Коэффициент корреляции (r)				
Высота растений	Длина колоса	Коэффициент продуктивного кущения	Число зерен в колосе	Вес 1000 зерен
-0,460	-0,058	0,587	0,284	0,758
2022 год				
Коэффициент корреляции (r)				
Высота растений	Длина колоса	Коэффициент продуктивного кущения	Число зерен в колосе	Вес 1000 зерен
-0,752	-0,305	0,451	-0,053	0,410

Высокую положительную достоверную корреляционную связь с урожайностью показали – коэффициент продуктивного кущения и масса 1000 зерен в засушливом 2021 году ( $r=0,587$  и  $0,758$ ). В 2020 и в 2022 гг. эта связь была также положительной, средней, но несущественной. Высота растений оказала отрицательное влияние на урожайность. Сильная зависимость по этому признаку наблюдалась в 2022 году ( $r= -0,752$ ). Также отрицательное влияние на урожайность оказала длина колоса в 2021 и в 2022 гг. и число зерен в колосе в 2020 и 2022 гг. По этим показателям корреляционная зависимость была слабая и несущественная.

**Выводы.** В результате исследования установлено, что наибольшую продуктивность имели сорта Миар, Лекарь 2 и Чебенек со средней урожайностью 2,26; 2,17 и 2,16 т/га соответственно. В условиях Оренбургской области наиболее тесная положительная связь урожайности зерна с коэффициентом продуктивного кущения и массой 1000 зерен ( $r=0,508\pm0,079$  и  $0,504\pm0,254$ ). Отрицательно на урожайность ярового ячменя влияет высота растений ( $r= -0,535\pm0,217$ ). Другие признаки продуктивности растений (длина колоса, количество зерен в колосе) показали различную сопряженность, но несущественную. Следовательно, интерес для селекционного процесса ярового ячменя представляют низкорослые формы с высоким показателем продуктивного кущения и массой 1000 зерен. Из изучаемых нами сортов Оренбургской селекции по этим показателям выделились сорта: Армилид, Миар и Чебенек (продуктивная кустистость 1,7); Лекарь и Лекарь 2 (масса 1000 зерен, соответственно, 44,0 и 45,2 гр.); Лида (высота растений 49,8 см). Выделенные сорта необходимо вовлекать в процесс гибридизации для создания сортов с рядом хозяйственно-ценных признаков.

**Conclusions.** As a result of the study, it was found that the most productive varieties were Mi-ar, Lekar 2 and Chebenek with an average yield of 2.26; 2.17 and 2.16 t/ha, respectively. In the conditions of the Orenburg region, the most close positive relationship between grain yield and the productive factor and the mass of 1000 grains ( $r=0,508\pm0,079$  and  $0,504\pm0,254$ ). The yield of spring barley is negatively affected by the height of the plants ( $r= -0,535\pm0,217$ ). Other signs of plant productivity (length of the spike, the amount of grains in the spike) showed different conjugacy, but insignificant. Consequently, low-growth forms with a high productivity factor and a mass of 1000 grains are of in-

terest to the spring barley selection process. Of the varieties of the Orenburg selection we studied, the following varieties stood out for these indicators: Armilid, Miar and Chebenek (productive bushiness 1.7); Physician and Physician 2 (weight of 1000 grains, 44.0 and 45.2 grams, respectively); Lida (plant height 49.8 cm). Selected varieties must be involved in the hybridization process to create varieties with a number of economic and valuable features.

### Библиографический список

1. Шалаева Л. В. Тенденции производства и потребления ячменя в Российской Федерации. Продовольственная политика и безопасность. 2023. Т. 10. № 4.
2. Донцова А. А., Филиппов Е. Г., Донцов Д. П., Терновая Е. А. Производство ячменя в мире и России. Зерновое хозяйство России. 2016. № 48 (6). С. 7-13.
3. Левакова О. В., Гладышева О. В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность нового сорта ярового ячменя Знатный в Нечерноземной зоне РФ. Зерновое хозяйство России. 2021. № 4. С. 86-90.
4. Левакова О. В. Селекционная работа по созданию адаптированных к нечерноземной зоне РФ сортов ярового ячменя и перспективы развития данной культуры в Рязанской области. Зерновое хозяйство России. 2021. № 1 (1). С. 14-19.
5. Брагин Р. Н., Филиппов Е. Г. Оценка показателей адаптивности сортов ярового ячменя по урожайности в условиях изменчивости природной среды. Зерновое хозяйство России. 2022. № 3. С. 18-24.
6. Саввина В. В. Изучение исходного материала ярового ячменя коллекции ВИР в Центральной Якутии. Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 12 (126). С. 22.
7. Левакова О. В. и др. Влияние агрометеорологических изменений климата на зерновую продуктивность ярового ячменя в условиях Нечерноземной зоны РФ. Юг России: экология, развитие. 2022. Т. 17. № 1. С. 128–135.
8. Новохатин В. В. Эффективность различных методов отбора в селекции яровой пшеницы. Достижения науки и техники в АПК. 2016. № 3. С. 42–45.
9. Bome N. A., et al. Ecological and Biological Studies of Col-lection of the Genus Hordeum L. Temperate Crop Science and Breeding. Ecological and Genetic Studies: Apple Academic Press. 2016. Pp. 305–322.
10. Eroshenko L. M., et al. The elements of productivity and their contribution to high level of crop yield. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2021. № 843. 012005.
11. Тишков Н. И., Тишков Д. Н. Селекция ярового ячменя в Оренбуржье. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства в условиях часто повторяющихся засух: материалы международной научно-практической конференции. Оренбург: ООО "Агентство "Пресса", 2017. С. 57-65.
12. Щенникова И. Н., Кокина Л. П., Зайцева И. Ю. Экологическая стабильность сортов и селекционных линий ячменя. Вестник Марийского государственного университета. 2018. № 3. С. 85-91.
13. Пискарев В. В., Зуев Е. В., Брыкова А. Н. Исходный материал для селекции яровой пшеницы в условиях Новосибирской области. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. № 22. С. 784-794.
14. Левакова О. В. Изучение исходного материала ярового ячменя в целях использования его в селекционном процессе для центрального региона РФ. Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2. С. 61-65.
15. Кокина Л. П., Щеклеина Л. М., Кунилова А. В. Источники селекционно-ценных признаков и их использование в создании адаптивных к условиям Волго-Вятского региона сортов ячменя. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 3. С. 9-14. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2017.58.3.09-14>.
16. Зоров А. А., Тишков Н. И., Тишков Д. Н., Тимошенкова Т. А. Селекция ярового ячменя в Оренбуржье. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 65-73.
17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В. И. Головачева, Е. В. Кириловской. М., 2019. 194 с.



### References

1. Shalaeva L. V. Trends in the production and consumption of barley in the Russian Federation. Food policy and security. 2023. V. 10. № 4.
2. Dontsova A. A., Filippov E. G., Dontsov D. P., Ternovaya E. A. Barley production in the world and Russia. Grain industry of Russia. 2016. № 48 (6). Pp. 7-13.
3. Levakova O. V., Gladysheva O. V. The influence of mineral fertilizers on the productivity of a new variety of spring barley Noble in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation. Grain industry of Russia. 2021. № 4. Pp. 86-90.
4. Levakova O. V. Selection work on the creation of varieties of spring barley adapted to the non-soil zone of the Russian Federation and prospects for the development of this culture in the Ryzan region. Grain industry of Russia. 2021. № 1 (1). Pp. 14-19.
5. Bragin R. N., Filippov E. G. Assessment of adaptability indicators of spring barley varieties by yield under conditions of variability of the natural environment. Grain industry of Russia. 2022. № 3. Pp. 18-24.
6. Savvina V. V. Study of the source material of spring barley of the VIR collection in Central Yakutia. International Research Journal. 2022. № 12 (126). Pp. 22.
7. Levakova O. V., et al. Impact of Agrometeorological Climate Changes on Grain Productivity of Spring Barley in the Non-Black Earth Zone of the Russian Federation. South of Russia: ecology, development. 2022. V. 17. No 1. Pp. 128-135.
8. Novokhatin V. V. Efficiency of various selection methods in spring wheat selection. Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. 2016. № 3. Pp. 42-45.
9. Bome N. A., et al. Ecological and Biological Studies of Collection of the Genus *Hordeum* L. Temperate Crop Science and Breeding. Ecological and Genetic Studies: Apple Academic Press. 2016. Pp. 305-322.
10. Eroshenko L. M., et al. The elements of productivity and their contribution to high level of crop yield. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2021. № 843. 012005.
11. Tishkov N. I., Tishkov D. N. Selection of spring barley in the Orenburg region. Scientific support for the innovative development of agriculture in the context of frequent droughts: materials of an international scientific and practical conference. Orenburg: Press Agency LLC, 2017. Pp. 57-65.
12. Shchennikova I. N., Kokina L. P., Zaitseva I. Yu. Ecological stability of varieties and breeding lines of barley. Bulletin of Mari State University. 2018. № 3. Pp. 85-91.
13. Piskarev V. V., Zuev E. V., Brykova A. N. Source material for the selection of spring wheat in the conditions of the Novosibirsk region. Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2018. № 22. Pp. 784-794.
14. Levakova O. V. Study of the source material of spring barley in order to use it in the selection process for the central region of the Russian Federation. Leguminous and cereal crops. 2018. № 2. Pp. 61-65.
15. Kokina L. P., Shchekleina L. M., Kunilova A. V. Sources of selection and valuable features and their use in creating barley varieties adaptive to the conditions of the Volga-Vyatka region. Euro-Northeast agrarian science. 2017. № 3. Pp. 9-14. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2017.58.3.09-14>.
16. Zorov A. A., Tishkov N. I., Tishkov D. N., Timoshenkova T. A. Selection of spring barley in the Orenburg region. News of Orenburg State Agrarian University. 2021. № 6 (92). Pp. 65-73.
17. Methodology for State Variety Testing of Crops / edited by V. I. Golovachev, E. V. Kirilovskaya. M., 2019. 194 p.

### Информация об авторах

**Гречишкина Ольга Сергеевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции ярового ячменя ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (Российская Федерация, 460000, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29), e-mail: fncbc2022@mail.ru

**Новикова Антонина Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекционно-генетических исследований в растениеводстве ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (Российская Федерация, 460000, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29), e-mail: tonynovikova@yandex.ru

# Author's Information

**Grechishkina Olga Sergeevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for Breeding Spring Barley, Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 460000, Orenburg Region, Orenburg, st. 9 January, 29), e-mail: fncbc2022@mail.ru

**Novikova Antonina Aleksandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Selection and Genetic Research in Crop Production, Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 460000, Orenburg Region, Orenburg, st. 9 January, 29), e-mail: tony-novikova@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-13

## CONVEYOR ARRIVAL OF THE SWEET PEPPER HARVEST

**A. V. Gulin, V. A. Machulkina, M. V. Mukanov**

*All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing –  
Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution  
"Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"*

*Kamyzyak, Astrakhan region, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: vniioob@mail.ru

Received 10.07.2023

Submitted 20.11.2023

*The research was carried out within the framework of the state task on the topic  
No. FNMW-2022-0013 "To create lines, varieties, hybrids of vegetable, melon and industrial crops  
with a given set of economically valuable features and to improve the elements of zonal  
agrotechnologies of their cultivation in irrigated conditions of the Lower Volga region"  
(Reg. no. 1021060307591-3-4.1.1) budget financing programs for 2022-2024 Ministry of Science  
and Higher Education of the Russian Federation*

### Abstract

**Introduction.** An important task is to increase the resistance of the human body to adverse environmental factors, which can be solved with the introduction of high-vitamin products into the diet, including sweet pepper, whose fruits are rich in biologically active substances, have high taste, therapeutic and curative properties. **The purpose** of the work is to study the influence of varieties created by VNIIOOB breeders with different maturation periods, the development of technology for their cultivation, contributing to the conveyor arrival of the crop. **Novelty** – for the first time, new varieties of sweet pepper with different maturation periods in seedling and seedless culture were studied, affecting the harvesting time. **Relevance:** this work will allow us to develop a conveyor intake of the crop, which will provide the market for consumption of fresh products for a long time. **Object** of research is varieties of sweet pepper – Zarnitsa, Dar of the Caspian Sea, Atomor. **Materials and methods.** The research was conducted in the period from 2020 to 2022 at the All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable Growing and Melon Growing, a branch of the PAFSC RAS, according to generally accepted methods for technologies adopted in the region. **Research and results.** The studied varieties of sweet pepper Zarnitsa, Dar of the Caspian Sea and Atomor differed in the growing season: the earliest was the Zarnitsa variety. With the seedling method of cultivation, the ripening period is 123 days, with the seedless method – 116 days. The Atomor variety has a longer maturation period – from 145 to 137 days. The Dar Caspian variety occupied an intermediate position. Yield and quality depend on the duration of the growing season, cultivation technology, varieties. The highest yield was noted at the first harvest: depending on the variety, it varied from 43.3 to 53.6 t/ha. The output of finished products with the seedless method of cultivation came a few days later than in the seedling culture. **Conclusions.** To create a long conveyor receipt of the harvest of fresh products, it is necessary to use varieties of different maturation periods in a combination of seedling and seedless growing methods.

**Key words:** *sweet pepper, sweet pepper varieties, seedless crops, seedless method of cultivating pepper, yield of sweet pepper, conveyor harvest.*