

Научная статья
УДК 631.527.8:633.16
doi: 10.28983/asj.y2023i7pp22-28

**Хозяйственно ценные признаки и селекционные индексы
сортов ячменя ярового разного эколого-географического происхождения
в условиях Рязанской области**

Ольга Викторовна Левакова

Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Рязанская область, с. Подвязые, Россия, e-mail: podvyaze@bk.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных в коллекционном питомнике ячменя ярового в 2020–2022 гг. Выявлены хозяйственно ценные признаки и рассчитаны селекционные индексы выделенных источников ячменя ярового разного эколого-географического происхождения в условиях лесостепной зоны Рязанской области для включения в программу гибридизации. Установлено, что наибольшую продуктивность в условиях региона имели сорта Надежный (РФ) и Дзивосны (Беларусь) со средней урожайностью 6,48 и 6,40 т/га соответственно. Установлено, что самую короткую соломинку имели германские сорта КВС Вермонт и Эллинор, высота которых 63–67 см и мало изменяется по годам исследований (C_v % = 3,9–6,0). По длине колоса выделились сорта Бенте (Германия), Яромир и Знатный (РФ) – 8,2 и 8,0 см соответственно. Выявлено, что максимальное число зерен в колосе формируют сорта Яромир (23,7 шт.) и Знатный (23,4 шт.). По крупности зерна выделились сорта Куфаль, Рейдер (Беларусь) и Бенте, имеющие массу 1000 зерен более 50,0 г. При расчете селекционных индексов установлено, что продуктивность отечественных сортов лучше характеризуют канадский индекс K_i ($r = +0,829$) и уборочный индекс $K_{хоз}$, % ($r = +0,559$), белорусских сортов – индекс продуктивности растений ИПР ($r = +0,478$), германских сортов – K_i ($r = +0,747$) и индекс линейной плотности колоса ЛПК ($r = +0,604$). В среднем по количеству выделенных индексов на первые места выходят сорта Знатный и Дзивосны – максимальные показатели по трем индексам, на второе место – Яромир (РФ), Атаман (Беларусь), КВС Харрис, КВС Вермонт, Беатрис (Германия) – по двум индексам. Выделившиеся по отдельным изучаемым положительным признакам и их комплексу сорта ярового ячменя рекомендованы для использования в селекционных программах.

Ключевые слова: ячмень (*Hordeum vulgare* L.); сорт; продуктивность; структура урожая; селекционные индексы.

Для цитирования: Левакова О. В. Хозяйственно ценные признаки и селекционные индексы сортов ячменя ярового разного эколого-географического происхождения в условиях Рязанской области // Аграрный научный журнал. 2023. № 7. С. 22–28. [http: 10.28983/asj.y2023i7pp22-28](http://10.28983/asj.y2023i7pp22-28).

AGRONOMY

Original article

**Economically valuable characteristics and breeding indices of spring barley varieties
of different ecological and geographical origin in the conditions of the Ryazan region**

Olga V. Levakova

Institute of Seed Production and Agrotechnologies - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM", Ryazan region, Podvyazye village, Russia, e-mail: podvyaze@bk.ru

Abstract. The article presents the results of research conducted in the collection nursery of spring barley in the conditions in 2020–2022. The purpose of the research is to identify economically valuable traits and calculate breeding indices of selected sources of spring barley of different ecological and geographical origin in the conditions of the forest-steppe zone of the Ryazan region for inclusion in the hybridization program. It was revealed that the varieties Reliable (RF) and Dzivosny (Belarus) had the highest productivity in the conditions of the region with an average yield of 6.48 and 6.40 t/ha, respectively. It was found that the shortest straw had the German varieties KVS Vermont and Ellinor, whose height is in the range of 63–67 cm and varies little over the years of research (CV , % = 3.9 ...6.0). According to the length of the ear, the varieties Bente (Germany) (8.2 cm), Jaromir and Noble (8.0 cm) (RF) stood out. It was revealed that the maximum number of grains in the ear is formed by the Yaromir and Noble varieties – 23.7 pcs. and 23.4 pcs., respectively. According to grain size, the varieties Kufal, Raider (Belarus) and Bente were distinguished, having a mass of 1000 grains of more than 50.0 g. When calculating the breeding indices, it was found that the productivity of domestic varieties was influenced by the Canadian K_i index ($r = +0.829$) and the harvest index of $KHOZ$, % ($r = +0.559$), the Belarusian varieties of the IPPR plant productivity index ($r = +0.478$), German varieties K_i ($r = +0.747$) and the linear



density index ear of LPC ($r=+0.604$). On average, according to the number of selected indices, the Noble and Dzivossny varieties come out on top – the maximum indicators for three indices, Yaromir (RF), Ataman (Belarus), KVS Harris, KVS Vermont, Beatrice (Germany) – in second place – for two indices. The varieties of spring barley distinguished by the individual studied positive signs and their complex are recommended for use in breeding programs.

Keywords: barley (*Hordeum vulgare* L.); variety; productivity; crop structure; breeding indices.

For citation: Levakova O.V. Economically valuable characteristics and breeding indices of spring barley varieties of different ecological and geographical origin in the conditions of the Ryazan region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(7):22–28. (In Russ.). [http: 10.28983/asj.y2023i7pp22-28](http://10.28983/asj.y2023i7pp22-28).

Введение. Российская Федерация по праву занимает лидирующие позиции в производстве зерновых культур. Так, по данным Исследовательского института ФАО (FAPRI), объем выпуска зерна в 2020 г. в РФ преодолел 108 млн т, ОЭСР и ФАО – 105 млн т. Несмотря на значительный потенциал нашей страны в данной области, существующие возможности не реализуются в полной мере по ряду причин [10].

Суровый климат (продолжительные зимы и короткий летний период) азиатских и большей части европейских регионов России сдерживает продвижение иностранных сортов зерновых колосовых культур в нашу страну. Их доля варьирует от 0,9 % (пшеница озимая) до 16,4 % (ячмень яровой) [11]. Нестабильность и непредсказуемость природно-климатических факторов в период вегетации, сложность взаимодействия сорта со средой дают основания на возделывание в каждой конкретной агроклиматической зоне адаптированных сортов местной селекции. Конечная цель и главный критерий селекционной работы – создание стабильно высокоурожайного сорта. Генетический потенциал новых сортов составляет в общей доле урожая до 75 %. Его вклад в увеличение производства зерна в значительной степени зависит от уровня агротехники [3, 4].

В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности любой сельскохозяйственной культуры и наряду с агротехникой имеет большое, а в ряде случаев решающее значение для получения высоких и устойчивых урожаев.

Несомненно, успешная реализация селекционных программ по созданию инновационных сортов тесно связана с использованием нового исходного материала [1, 9, 13, 14].

В связи с этим выявление новых генетических источников зерновых культур по параметрам продуктивности и адаптивности для создания сортов становится все более важной задачей [5, 12], а проблема приспособления ярового ячменя к непредсказуемым факторам внешней среды Нечерноземной зоны РФ, куда входит и территория Рязанской области, актуальной.

Цель исследований – выявить хозяйственно ценные признаки и рассчитать селекционные индексы выделенных источников ячменя ярового разного эколого-географического происхождения в условиях лесостепной зоны Рязанской области для включения в программу гибридизации.

Методика исследований. Наблюдение, изучение и сравнение сортов ярового ячменя проводили в 2020–2022 гг. на полях Рязанского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», в коллекционном питомнике лаборатории селекции и первичного семеноводства на естественном фоне. Объектом исследований являлись сорта отечественной селекции – Надежный, Яромир, Знатный, Памяти Чепелева; белорусской селекции – Куфаль, Рейдер, Дзивосны, Батка, Якуб, Добрый, Атаман; германской селекции – КВС Харрис, КВС Вермонт, Бенте, Элинон, Грейс, Беатрис. Закладку питомника проводили в первой декаде мая сеялкой ССКФ-7М. Площадь делянки – 3 м², без повторений. Норма высева всхожих зерен на 1 м² – 500, предшественник – чистый пар.

Почвенный покров на опытном участке представлен темно-серой лесной тяжелосуглинистой почвой, с содержанием органического вещества (ГОСТ 26213-91) – 5,60 %, азота нитратного (ГОСТ 26951-86) – 41,4 мг/кг, азота аммонийного (ГОСТ 26489-85) – 4,43 мг/кг, рНсол (ГОСТ 26483-85) – 4,88 ед., подвижного фосфора (ГОСТ Р 54650-2011) – 378 мг/кг почвы, подвижного калия (ГОСТ Р 54650-2011) – 275,0 мг/кг почвы, обменного магния (ГОСТ 26487-85) – 2,16 ммоль/100 г почвы.

Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения из расчета (NPK)₆₄ д.в. в виде азофоски (N₁₆P₁₆K₁₆). В фазу кущения культуры проводили опрыскивание баковой смесью гербицидов (Балерина, СЭ – 0,4 л/га + Магnum, ВДГ – 7 г/га) с добавлением инсектицида Борей, СК – 0,1 л/га.

Анализ структуры урожая, степень модификационной изменчивости признака (коэффициент вариации C_v), проявление признака на фенотипическом уровне (минимальном, максимальном и среднем значениях min-max), сопряженность признака с урожайностью (коэффициент





корреляции r), дисперсионный анализ проводили с использованием соответствующих для данных исследований методик [2, 8].

Расчет селекционных индексов проводили на основе анализа структурных элементов, так как они являются непосредственными интегрированными показателями комплексной оценки продуктивности: мексиканский индекс (M_x) – масса зерна с колоса, г/высота растения, см; индекс линейной плотности колоса (ЛПК) – число зерен в колосе, шт./длина колоса, см; канадский индекс (K_i) – масса зерна с колоса, г/длина колоса, см; индекс продуктивности растений (ИПР) – число зерен колоса, шт. \times масса зерна с колоса, г/длина колоса, см; уборочный индекс ($K_{хоз}$, %) – масса зерна, г/надземная биомасса растений, г [6, 7]. Преимущество индексов заключается в возможности оценивать выделенный материал не по одному признаку, а по их совокупности, тесно взаимосвязанных с параметрами продуктивности.

Уборка проходила в теплую и сухую погоду во все годы исследований комбайном «Сампо-130» в фазу полной спелости.

Погодные условия в период исследований различались, что позволило достаточно объективно произвести анализ изучаемых сортов по показателям урожайности и ее структурным компонентам.

Вегетационный период 2020 г. был достаточно увлажненным (ГТК = 1,34) и оптимальным по температурному режиму. Условия I декады мая были удовлетворительными для появления всходов, среднемесячная температура воздуха составляла 14,7 °С, что выше на 4,0 °С среднеголетних значений, а осадков выпало 27,7 мм, на 151,8 % больше среднеголетних значений. Максимальная температура воздуха в отдельные дни достигала 25,0 °С.

Фазы кущения и начала стеблевания проходили в комфортных условиях, так как температурный режим во II и в III декадах мая характеризовался умеренно прохладными условиями с достаточным количеством влаги. Такие условия способствовали хорошему кущению растений зерновых культур и формированию мощной вегетативной массы. В I декаде июня отмечалась прохладная погода с интенсивным увлажнением (осадков выпало 71 мм, что в 4,5 раза больше среднеголетних значений, ГТК составил 3,9). Обильные осадки спровоцировали раннее полегание растений. Летняя засуха проявлялась в I и II декадах июля, ГТК составил 0 и 0,14 соответственно, а среднемесячная температура воздуха в это время была на 5,5...8,5 °С выше среднеголетних значений. Основная масса атмосферных осадков (29 мм) выпала в конце III декады июля.

Вегетационный период 2021 г. характеризовался аномально жарким маем (среднесуточная температура в эти дни составляла более +27,0 °С). В первой половине июня отмечалась дождливая и умеренно прохладная погода. За этот период выпало осадков 69,1 мм, что позволило растениям сформировать мощную вегетативную массу. Вторая половина июня проходила в экстремально жарких условиях, среднесуточная температура воздуха превышала норму на +7,0...11,0 °С, что способствовало более быстрому прохождению фазы колошения сортообразцов. В июле стояла жаркая сухая погода. Основная масса осадков выпала в конце месяца, ГТК составил 0,5. Во II декаде июля среднемесячная температура воздуха была на 10,7 °С выше среднеголетних значений. Дневные максимальные температуры достигали +34,0...35,0 °С, а среднесуточные +30,9...31,7 °С. В связи с этим развитие растений проходило в экстремально жарких условиях, превышающих норму, что способствовало более быстрому созреванию сортообразцов.

Вегетационный период 2022 г. был засушливым (ГТК = 0,53). Температура I декады мая была умеренно теплой (4,2 °С), что позволило подготовить почву к посеву, несмотря на большое количество осадков (превышение нормы более чем в 2 раза – 22,3 мм). Фазы кущения и начала стеблевания ячменя проходили в условиях, оптимальных по температурному режиму и увлажнению. Аналогичными метеоусловиями характеризовалась III декада мая. Температурный режим июня был оптимальным для роста и развития ярового ячменя, а осадков выпало меньше среднеголетних значений на 21,7 % (40,7 мм). В июле температурный режим был повышенным, дневные температуры достигали +28...34 °С. В I декаде месяца наблюдалось отсутствие осадков. Малым их количеством характеризовались II и III декады месяца – 33,2–39,5 % от среднеголетней нормы. Средняя температура за месяц составила 24,0 °С, сумма осадков – 16 мм. В связи с повышенными температурами уже в начале III декады была отмечена молочная спелость, а в конце месяца молочно-восковая спелость ярового ячменя.

Результаты исследований. Для наглядности сортовых особенностей изучаемых образцов, выведенных в разных географических пунктах, их разделили на группы по происхождению: Россия, Белоруссия и Германия.



Абсолютным лидером по урожайности является стандартный отечественный сорт Надежный, имеющий среднюю урожайность 6,48 т/га. Второе место по продуктивности занимает сорт белорусской селекции Дзивосны – 6,40 т/га (табл. 1).

Сорта западной селекции не отличались по продуктивности, но выделались в качестве перспективного исходного материала для дальнейшей селекционной работы по отдельным элементам структурных показателей. В качестве низкорослых форм рекомендуется вовлекать в селекционный процесс новые германские сорта КВС Вермонт и Эллингтон, высота которых 63–67 см и мало изменяется по годам исследований ($C_v, \% = 3,9-6,0$).

По длине колоса выделались сорта Бенте (8,2 см), Яромир и Знатный (8,0 см). Все исследуемые сорта имели незначительное рассеивание по данному признаку ($C_v, \% < 10,0$), но сорт Бенте отличался самым стабильным показателем длины колоса ($C_v, \% = 0,6$).

Корреляционный анализ показал высокую сопряженность ($r = +0,606$) длины колоса с числом зерен в нем. Выделенные по длине колоса сорта Яромир и Знатный имели наибольшее количество зерен в колосе – 23,7 и 23,4 шт. соответственно. Все исследуемые сорта имели незначительное рассеивание по данному признаку ($C_v, \% \leq 10,0$), наиболее стабильным ($C_v, \% = 4,06$) являлся сорт Знатный.

Исследуемая группа белорусских сортов отличалась крупностью зерна – средняя масса 1000 зерен 47,1–50,3 г, а среднесортовая – 48,4 г. Массу более 50 г имели сорта Куфаль и Рейдер. Германские сорта имели среднесортовую массу 1000 зерен 46,3 г (особенно по данному признаку выделился сорт Бенте – 50,2 г), сорта РФ – 44,3 г.

Масса зерна с колоса является интегральным признаком таких структур, как длина колоса, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и обусловлена многими генами с разным типом взаимодействия. Максимальное значение данного показателя имел сорт Дзивосны – 1,30 г.

На первых этапах селекционного процесса особенно важно использовать информативные и точные методы оценки потенциальной продуктивности коллекционных образцов. Одним из таких методов оценки является использование селекционных индексов, преимущество которых

Таблица 1

Количественные показатели исследуемых сортов ($n = 17$), 2020–2022 гг.

Сорт	Происхождение	Высота, см	Коэффициент кущения	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
Надежный	РФ	<u>67–73</u> 70	<u>3,0–5,5</u> 3,9	<u>6,3–7,2</u> 6,5	<u>18,4–20,4</u> 19,7	<u>0,70–1,01</u> 0,90	<u>37,9–50,5</u> 44,1	<u>5,50–7,50</u> 6,48
Яромир		<u>71–85</u> 78	<u>2,8–4,5</u> 3,4	<u>7,8–8,8</u> 8,0	<u>21,6–25,7</u> 23,7	<u>1,01–1,32</u> 1,18	<u>40,5–50,4</u> 44,2	<u>5,33–7,00</u> 5,90
Знатный		<u>73–85</u> 78	<u>2,4–3,6</u> 3,0	<u>7,5–8,3</u> 8,0	<u>22,5–24,4</u> 23,4	<u>1,10–1,25</u> 1,16	<u>40,7–50,8</u> 44,3	<u>05,34–7,53</u> 6,38
Памяти Чепелева		<u>70–80</u> 77	<u>3,0–5,8</u> 4,0	<u>7,3–8,0</u> 7,6	<u>20,8–23,2</u> 21,7	<u>1,06–1,10</u> 1,08	<u>37,7–52,9</u> 44,5	<u>3,27–7,46</u> 5,00
Куфаль	Беларусь	<u>70–75</u> 73	<u>2,5–3,8</u> 3,2	<u>7,3–7,4</u> 7,4	<u>18,9–21,3</u> 20,1	<u>0,95–1,27</u> 1,11	<u>41,3–58,8</u> 50,0	<u>4,23–7,38</u> 5,98
Рейдер		<u>70–77</u> 73	<u>2,4–5,0</u> 3,6	<u>6,9–8,1</u> 7,5	<u>19,7–21,0</u> 20,5	<u>1,10–1,16</u> 1,12	<u>45,5–56,2</u> 50,3	<u>2,97–6,65</u> 5,03
Дзивосны		<u>68–80</u> 74	<u>2,4–3,8</u> 2,9	<u>7,6–8,1</u> 7,9	<u>22,1–23,7</u> 22,9	<u>1,20–1,35</u> 1,30	<u>38,2–56,8</u> 47,7	<u>5,23–7,31</u> 6,40
Батька		<u>75–84</u> 78	<u>2,8–4,3</u> 3,6	<u>7,0–7,5</u> 7,3	<u>20,4–21,7</u> 21,0	<u>1,00–1,19</u> 1,10	<u>43,7–52,6</u> 48,2	<u>4,22–8,60</u> 6,04
Якуб		<u>85–86</u> 86	<u>2,3–3,6</u> 3,0	<u>7,0–7,5</u> 7,3	<u>22,1–22,4</u> 22,3	<u>0,96–1,20</u> 1,08	<u>40,8–53,7</u> 47,3	<u>3,73–8,38</u> 6,06
Добрый		<u>77–92</u> 86	<u>2,4–4,2</u> 3,0	<u>7,1–8,4</u> 7,8	<u>19,1–23,3</u> 21,0	<u>0,91–1,34</u> 1,13	<u>37,5–57,1</u> 48,5	<u>3,97–7,89</u> 5,66
Атаман		<u>70–71</u> 70	<u>2,7–5,1</u> 3,8	<u>6,0–7,2</u> 6,5	<u>19,7–22,9</u> 21,2	<u>0,92–1,13</u> 1,03	<u>42,0–53,5</u> 47,1	<u>3,67–6,18</u> 5,23

Сорт	Происхождение	Высота, см	Коэффициент кущения	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
КВС Харрис	Германия	<u>58–80</u> 69	<u>3,0–4,1</u> 3,4	<u>7,2–8,5</u> 7,9	<u>21,2–24,2</u> 22,1	<u>1,02–1,30</u> 1,13	<u>44,8–53,5</u> 47,8	<u>4,90–6,69</u> 5,50
КВС Вермонт		<u>65–72</u> 67	<u>3,0–4,0</u> 3,3	<u>6,9–7,7</u> 7,4	<u>20,5–22,8</u> 21,5	<u>0,94–1,30</u> 1,09	<u>36,5–56,8</u> 44,8	<u>3,90–7,98</u> 5,74
Бенте		<u>63–80</u> 72	<u>2,5–4,8</u> 3,7	<u>8,1–8,2</u> 8,2	<u>21,2–21,3</u> 21,3	<u>1,0–1,21</u> 1,11	<u>42,6–57,8</u> 50,2	<u>4,23–5,17</u> 4,70
Эллинор		<u>61–66</u> 63	<u>2,5–3,3</u> 2,9	<u>6,6–7,5</u> 7,1	<u>18,5–20,6</u> 19,6	<u>0,97–0,98</u> 0,98	<u>36,5–52,4</u> 44,5	<u>5,81–6,22</u> 6,02
Грейс		<u>65–81</u> 74	<u>3,0–4,1</u> 3,5	<u>7,4–8,5</u> 7,8	<u>21,6–22,7</u> 22,0	<u>1,0–1,22</u> 1,11	<u>42,0–56,5</u> 47,3	<u>4,00–6,81</u> 5,66
Беатрис		<u>67–74</u> 70	<u>3,1–5,7</u> 3,5	<u>7,2–8,3</u> 7,7	<u>20,9–21,1</u> 21,0	<u>0,96–1,12</u> 1,06	<u>37,6–53,5</u> 43,3	<u>3,13–7,08</u> 4,96
НСР ₀₅		74	3,4	7,5	21,5	1,09	46,7	5,69
		6,2	0,58	0,49	1,97	0,11	3,44	x

Примечание: в числителе – минимальное – максимальное значение признака, в знаменателе – среднее.

заключается в возможности оценивать исходный материал не по одному признаку, а по их совокупности, тесно взаимосвязанных с параметрами продуктивности.

В процессе изучения выделенных генетических источников ценных признаков дана оценка по шести селекционным индексам (табл. 2). Анализ данных выявил приоритет вклада определенных селекционных индексов в зависимости от стран происхождения, т.е. в селекционной работе на повышение продуктивности ячменя каждая эколого-географическая группа делала упор на определенные структурные элементы, в процессе которых складывались селекционные индексы. Влияние на продуктивность отечественных сортов внесли K_i ($r = +0,829$) и $K_{\text{ХОЗ}}$, % ($r = +0,559$), белорусских сортов ИПР ($r = +0,478$), германских сортов K_i ($r = +0,747$) и ЛПК ($r = +0,604$).

Проводя анализ в сортовом разрезе и рассматривая удельный урожай колоса (канадский индекс K_i), можно выделить сорт Атаман, с наиболее высоким значением индекса. ЛПК представляет большую информацию по взаимосвязи «генотип × среда», что поможет выявить более экологически пластичные сорта. По данному индексу выделилась группа белорусских сортов, имеющих показатель свыше 0,145. Различия по ИПК незначительны, что свидетельствует о сопряженности длины колоса и высоты растений у исследуемого набора образцов. Но по стабильности данного индекса отличилась группа германских сортов, имеющая самый максимальный средний показатель 0,111, мало изменяющийся в сортовом разрезе. Анализируя полученные данные массы зерновой части и убираемой соломы ($K_{\text{ХОЗ}}$, %), являющейся показателем эффективности аттракции пластических веществ из соломы в зерно, можно утверждать, что западные сорта имеют весомое преимущество по данному индексу.

Все исследуемые сорта имеют высокую комплексную устойчивость к листовым болезням ячменя (гельминтоспориозным пятнистостям и мучнистой росе) на уровне 7,8 балла и более.

В среднем по количеству выделенных индексов на первые места выходят сорта Знатный и Дзивосны – максимальные показатели по трем индексам, на второе место – Яромир, Атаман, КВС Харрис, КВС Вермонт, Беатрис – по двум индексам.

Заключение. В результате изучения выделенных сортов ячменя ярового разного эколого-географического происхождения выделены источники ценных признаков. По урожайности выделились сорта Надежный (РФ) и Дзивосны (Беларусь), имеющие среднюю урожайность 6,48 и 6,4 т/га соответственно; по низкорослости – германские сорта КВС Вермонт и Эллинор, высота которых 63–67 см и мало изменяется по годам исследований (C_v , % = 3,9...6,0). По длине колоса выделились сорта Бенте (Германия) – 8,2 см, Яромир и Знатный – 8,0 см (РФ); по числу зерен в колосе Яромир и Знатный – 23,7 и 23,4 шт. соответственно. По крупности зерна лучшими стали Куфаль, Рейдер (Беларусь) и Бенте, имеющие массу 1000 зерен более 50,0 г.

При расчете селекционных индексов установлено, что на продуктивность отечественных сортов влияли K_i ($r = +0,829$) и $K_{\text{ХОЗ}}$, % ($r = +0,559$), белорусских сортов – ИПР ($r = +0,478$), герман-



Характеристика селекционных индексов сортов, 2020–2022 гг.

Селекционный индекс Сорт	Mx	Ki	ЛПК	ИПК	ИПР	K _{хоз} , %	Урожай- ность, т/га	Комплексная устойчивость к листовым болезням, балл
РФ								
Надежный	0,013	3,03	0,138	0,093	2,73	48,9	6,48	8,1
Яромир	0,015	2,96	0,148	0,103	3,50	47,7	5,90	7,8
Знатный	0,015	2,93	0,145	0,102	3,39	54,1	6,38	8,1
П. Чепелева	0,014	2,86	0,142	0,099	3,08	47,7	5,00	7,8
x –	0,014	2,94	0,143	0,099	3,17	49,6	5,94	8,0
Корреляция с урожаем, <i>r</i>	-0,072	+0,829*	-0,124	-0,227	-0,098	+0,559*	x	+0,837*
Беларусь								
Куфаль	0,015	2,72	0,150	0,101	3,02	45,6	5,98	8,2
Рейдер	0,015	2,73	0,149	0,103	3,06	47,9	5,03	8,2
Дзивосны	0,018	2,90	0,164	0,107	3,77	45,8	6,40	8,4
Батька	0,014	2,88	0,151	0,094	3,16	57,4	6,04	7,9
Якуб	0,012	3,07	0,148	0,084	3,31	45,9	6,06	8,2
Добрый	0,013	2,69	0,145	0,091	3,04	44,2	5,66	7,8
Атаман	0,015	3,26	0,158	0,093	3,36	46,1	5,23	8,0
x –	0,014	2,89	0,152	0,096	3,24	47,5	5,77	8,1
Корреляция с урожаем, <i>r</i>	+0,173*	-0,063	+0,281*	+0,040	+0,478*	+0,118	x	+0,322*
Германия								
КВС Харрис	0,016	2,80	0,143	0,114	3,16	56,6	5,50	7,7
КВС Вермонт	0,016	2,91	0,147	0,110	3,17	55,0	5,74	8,1
Бенте	0,015	2,60	0,135	0,114	2,88	51,1	4,70	7,8
Эллинон	0,015	2,76	0,138	0,113	2,71	50,9	6,02	8,0
Грейс	0,015	2,82	0,142	0,105	3,13	50,8	5,66	8,2
Беатрис	0,015	2,73	0,137	0,110	2,89	52,2	4,96	7,7
x –	0,015	2,77	0,140	0,111	2,99	52,7	5,43	7,9
Корреляция с урожаем, <i>r</i>	+0,293*	+0,747*	+0,601*	-0,232	+0,129*	+0,144*	x	+0,640*

* Доверительная вероятность $P \geq 0,95$.

ских сортов – Ki ($r = +0,747$) и ЛПК ($r = +0,604$). В среднем по количеству выделенных индексов на первое место выходят сорта Знатный и Дзивосны – максимальные показатели по трем индексам, на второе место – Яромир (РФ), Атаман (Беларусь), КВС Харрис, КВС Вермонт, Беатрис (Германия) – по двум индексам. Выделившиеся по отдельным изучаемым положительным признакам и их комплексу сорта ярового ячменя рекомендованы для использования в селекционных программах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние агрометеорологических изменений климата на зерновую продуктивность ярового ячменя в условиях Нечерноземной зоны РФ / О. В. Левакова [и др.] // Юг России: экология, развитие. 2022. Т. 17. № 1. С. 128–135.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 2012. 352 с.
3. Левакова О. В., Ерошенко Л. М. Новый сорт ярового ячменя Знатный // Аграрная наука. 2020. № 9. С. 80–83.
4. Левакова О. В. Вариабельность элементов структуры урожая ярового ячменя в зависимости от гидротермических условий вегетации // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. № 23(3). С. 327–333.
5. Максимов Р. А. Изучение сортообразцов ячменя мировой коллекции ВИР в условиях Среднего Урала // АПК России. 2015. Т. 74. С. 141–144.





6. Малокостова Е. И., Пивоварова И. Ю., Попова А. В. Оценка селекционных линий и сортов яровой пшеницы по селекционным индексам // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 24–28.
7. Манукян И. Р., Басиева М. А., Мирошникова Е. С. Использование селекционных индексов в комплексной оценке озимой пшеницы на продуктивность // Международный академический вестник. 2019. № 7(39). С. 41–44.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В. И. Головачева, Е. В. Кириловской. М., 2019. 194 с.
9. Новохатин В. В. Эффективность различных методов отбора в селекции яровой пшеницы // Достижения науки и техники в АПК. 2016. № 3. С. 42–45.
10. Ресурсы отрасли: обзор российского зернового комплекса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agbz.ru/articles/resursy-otrasli-obzor-rossiyskogo-zernovogo-kompleksa/> (дата обращения: 28.11.2022).
11. Современное состояние и пути повышения конкурентоспособности отечественной селекции и семеноводства / Л. А. Беспалова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 3(54). С. 99–102.
12. Сурин Н. А., Ляхова Н. Е., Герасимов С. А., Липшин А. Г. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 6. С. 32–35.
13. Bome N. A., Tetyannikov N. V., Bome A. Ya., Kovaleva O. N. Ecological and Biological Studies of Collection of the Genus *Hordeum* L. // *Temperate Crop Science and Breeding. Ecological and Genetic Studies: Apple Academic Press*. 2016. P. 305–322.
14. The elements of productivity and their contribution to high level of crop yield / L. M. Eroshenko et al. // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2021;843: 012005.

REFERENCES

1. The influence of agrometeorological climate changes on the grain productivity of spring barley in the conditions of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation / O.V. Levakova et al. *South of Russia: ecology, development*. 2022;17(1):128–135. (In Russ.).
2. Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). М., 2012. 352 p. (In Russ.).
3. Levakova O. V., Eroshenko L. M. A new variety of spring barley Notable. *Agrarian Science*. 2020;9:80–83. (In Russ.).
4. Levakova O. V. Variability of the elements of the structure of the spring barley crop depending on the hydrothermal conditions of vegetation. *Agrarian science of the Euro-North-East*. 2022;23(3):327–333. (In Russ.).
5. Maksimov R. A. The study of barley varieties of the world VIR collection in the conditions of the Middle Urals. *Agroindustrial Complex of Russia*. 2015;74:141–144. (In Russ.).
6. Malokostova E. I., Pivovarova I. Yu., Popova A. V. Evaluation of breeding lines and varieties of spring wheat by breeding indices. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*. 2019;1:24–28. (In Russ.).
7. Manukyan I. R., Basieva M. A., Miroshnikova E. S. The use of breeding indices in a comprehensive assessment of winter wheat productivity. *International Academic Bulletin*. 2019;7(39):41–44. (In Russ.).
8. Methodology of state variety testing of agricultural crops, edited by V.I. Golovachev, E.V. Kirilovskaya. Moscow, 2019. 194 p. (In Russ.).
9. Novokhatin V.V. Efficiency of various selection methods in spring wheat breeding. *Achievements of science and technology in agriculture*. 2016;3:42–45. (In Russ.).
10. Industry resources: overview of the Russian grain complex [Electronic resource]. Access mode: <https://www.agbz.ru/articles/resursy-otrasli-obzor-rossiyskogo-zernovogo-kompleksa/> (date of access: 11.28.2022). (In Russ.).
11. The current state and ways to increase the competitiveness of domestic breeding and seed production / L. A. Bespalova et al. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2015;3(54):99–102. (In Russ.).
12. Surin N. A., Lyakhova N. E., Gerasimov S. A., Lipshin A. G. Integrated assessment of the adaptive ability of barley samples from the VIR collection in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2016;30(6):32–35. (In Russ.).
13. Bome N. A., Tetyannikov N. V., Bome A. Ya., Kovaleva O. N. Ecological and Biological Studies of Collection of the Genus *Hordeum* L. *Temperate Crop Science and Breeding. Ecological and Genetic Studies: Apple Academic Press*. 2016;305–322.
14. The elements of productivity and their contribution to high level of crop yield / L. M. Eroshenko et al. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2021;843:012005.

Статья поступила в редакцию 02.12.2022; одобрена после рецензирования 09.12.2022; принята к публикации 26.12.2022.

The article was 02.12.2022; approved after reviewing 09.12.2022; accepted for publication 26.12.2022.