

О.В. Левакова, ✉
О.В. Гладышева,
Е.Ю. Ушакова

Институт семеноводства
и агротехнологий — филиал
Федерального научного
агроинженерного центра ВИМ,
с. Подвьязье, Рязанская область,
Российская Федерация

✉ levakova.olga@bk.ru

Поступила в редакцию:
02.12.2022

Одобрена после рецензирования:
15.01.2023

Принята к публикации:
15.02.2023

Research article

 creative commons

Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-94-99

Olga V. Levakova, ✉
Olga V. Gladysheva,
Elena Yu. Ushakova

Institute of Seed Production and
Agrotechnologies — branch Federal
Scientific Agroengineering Center VIM,
Podvyazye village, Ryazan region,
Russian Federation

✉ levakova.olga@bk.ru

Received by the editorial office:
02.12.2022

Accepted in revised:
15.01.2023

Accepted for publication:
15.02.2023

Изучение сортовых и посевных качеств районированных сортов ярового ячменя в первичных звеньях семеноводства в условиях центральной части Рязанской области

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В течение последних 15 лет на полях региона наблюдается большое сортовое разнообразие культур, в том числе ячменя, которое, к сожалению, не в пользу отечественных сортов. Важнейшей задачей на ближайшее десятилетие является не только импортозамещение конкурентоспособными сортами отечественной селекции, а именно обеспечение АПК семенами сортов отечественной селекции.

Методы. Объектом исследований являлись коммерческие сорта ячменя ярового Владимир, Яромир, Надежный, Знатный и Рафаэль различного направления использования.

Результаты. Количественные характеристики отобранных элитных колосьев выявили, что наибольшими длиной колоса (8,2–8,4 см), количеством зерен в колосе (24,4–25,2 шт) и массой зерна с колоса (1,26–1,28 г) характеризовались сорта Яромир и Знатный. Жесткая браковка элитных растений и браковка семей в ПИП-1 (в среднем до 72,1%) дают возможность получать высококачественные кондиционные семена ячменя для закладки ПИП-2. Зерно, полученное из питомников первичного семеноводства, отличалось крупностью. Масса 1000 зерен варьировала по годам в ПИП-1 от 50,4 г (сорт Яромир, 2021 г.) до 58,9 г (сорт Знатный, 2020 г.), в ПИП-2 — от 47,2 г (сорт Рафаэль, 2021 г.) до 53,3 г (сорт Знатный, 2022 г.). Наибольшей урожайностью характеризовались сорта современной селекции Знатный (от 4,04 до 5,50 т/га) и Рафаэль (от 4,29 до 7,65 т/га). За годы исследований все сорта имели высокий выход кондиционных семян (ВКС, %) — более 75,0%. Максимальные показатели у сортов Яромир и Знатный, имеющих ВКС 77,9% и 78,6% соответственно. Полученные оригинальные семена имели высокие чистоту (99,76–99,96%) и всхожесть (98,0%).

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, семеноводческий процесс, выход кондиционных семян, сортовая чистота

Для цитирования: Левакова О.В., Гладышева О.В., Ушакова Е.Ю. Изучение сортовых и посевных качеств районированных сортов ярового ячменя в первичных звеньях семеноводства в условиях центральной части Рязанской области. *Аграрная наука*. 2023; 368 (3): 94–99, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-94-99>

© Левакова О.В., Гладышева О.В., Ушакова Е.Ю.

The study of varietal and sowing qualities of zoned varieties of spring barley in the primary links of seed production in the conditions of the central part of the Ryazan region

ABSTRACT

Relevance. Over the past 15 years, a large variety of crops, including barley, has been observed in the fields of the region, which, unfortunately, is not in favor of domestic varieties. The most important task for the next decade is not only import substitution with competitive varieties of domestic breeding, namely, providing the agro-industrial complex with seeds of varieties of domestic breeding.

Methods. The object of research was commercial varieties of spring barley Vladimir, Yaromir, Reliable, Noble and Raphael, of various uses.

Results. Quantitative characteristics of the selected elite ears revealed that the largest ear length (8.2–8.4 cm), the number of grains in the ear (24.4–25.2 pcs.) and the weight of grain from the ear (1.26–1.28 g) were characterized by Yaromir and Noble varieties. Rigid rejection of elite plants and rejection of families in PIP-1 (up to 72.1 % on average) make it possible to obtain high-quality conditioned barley seeds for laying PIP-2. The grain obtained from the nurseries of primary seed production differed in size. The weight of 1000 grains varied by year in PIP-1 from 50.4 g (Yaromir variety, 2021) to 58.9 g (Noble variety, 2020), in PIP-2 from 47.2 g (Raphael variety, 2021) to 53.3 g (Noble variety, 2022). The highest yields were characterized by varieties of modern breeding — Noble (from 4.04 to 5.50 t/ha) and Raphael (from 4.29 to 7.65 t/ha). Over the years of research, all varieties had a high yield of conditioned seeds (VKS, %) — more than 75.0%. The maximum indicators were Yaromir and Noble varieties, having VKS of 77.9 and 78.6%, respectively. The original seeds obtained had high purity (99.76–99.96%) and germination (98.0%).

Key words: spring barley, variety, seed-growing process, yield of conditioned seeds, varietal purity

For citation: Levakova O.V., Gladysheva O.V., Ushakova E.Yu. The study of varietal and sowing qualities of zoned varieties of spring barley in the primary links of seed production in the conditions of the central part of the Ryazan region. *Agrarian science*. 2023; 368 (3): 94–99, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-94-99> (In Russian).

© Levakova O.V., Gladysheva O.V., Ushakova E.Yu.

Введение / Introduction

Современные селекционные достижения во многом определяют эффективное развитие растениеводства. Набор выращиваемых в сельскохозяйственном производстве сортов зерновых культур должен полностью отвечать современному уровню развития АПК, а реализовать им свой потенциал продуктивности поможет результативная семеноводческая работа [1–4]. Являясь связующим звеном между селекционным достижением (сортом) и сельскохозяйственными производителями, в задачу семеноводства входят размножение и получение высоких семенных и сортовых качеств семян районированных и перспективных сортов [5–7].

Яровой ячмень на протяжении шести десятков лет (начиная с 1962 г.) устойчиво занимает второе место по посевным площадям среди зерновых культур Рязанской области. В 1962 году под ячменем было занято 192 тыс. га, исторический максимум зафиксирован в 1964 г. — 240 тыс. га, в 2022-м — 153 тыс. га, минимум площадей в этот период наблюдался в 2000 г. — 119 тыс. га [8, 9].

В течение последних 15 лет на полях региона наблюдается большое сортовое разнообразие культур, в том числе ячменя, которое, к сожалению, не в пользу отечественных сортов. Несмотря на то что селекционеры по зерновым культурам России добились больших успехов в создании научной продукции растениеводства — сортов, значительная доля площадей в настоящее время всё еще засеивается иностранными сортами и семенами.

По нашим подсчетам установлено, что в 2021 г. в Рязанской области возделывали 38 сортов ячменя, из которых на долю сортов отечественной селекции приходилось только 14 (36,8%), по посевным площадям это составляет 56 тыс. га, или 41%. При этом в 2005 г. площадь под отечественными сортами ячменя в регионе была на уровне 88%. Важнейшей задачей на ближайшее десятилетие является не только импортозамещение конкурентоспособными сортами отечественной селекции, а именно обеспечение АПК семенами сортов отечественной селекции, в том числе и семенами зерновых культур по регионам на уровне не менее 75%, определенном в «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации» [10]. Первичное (а также промышленное) семеноводство сортов российской селекции должно стать приоритетом в развитии отечественной растениеводческой отрасли.

Цель исследований — изучение сортовых и посевных качеств районированных сортов ярового ячменя в первичных звеньях семеноводства в условиях центральной части Рязанской области.

Материалы и методы исследований / Materials and methods

Исследования проведены в селекционном семеноводстве отдела селекции и первичного семеноводства Института семеноводства и агротехнологий — филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Рязанская область) в 2020–2022 гг. Объект исследований — районированные коммерческие сорта ячменя ярового Владимир, Яромир, Надежный, Знатный, Рафаэль, оригинаторами и патентообладателями которых являются ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка» и ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.

Почвенный покров представлен темно-серой лесной тяжелосуглинистой почвой с содержанием органического вещества 5,60%, pH солевой вытяжки — 4,88 ед., P_2O_5 — 378 мг/кг почвы, K_2O — 275,0 мг/кг почвы. Предшественник в первичном семеноводстве — чистый пар, исключающий механическое засорение посевов. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения из расчета (NPK)64 д. в. в виде азофоски (N16P16K16).

Схема оригинального семеноводства включает звенья, представленные на рисунке 1.

Закладку полевых опытов, проведение фенологических наблюдений, полевых и лабораторных анализов выполняли в соответствии с «Методическими рекомендациями по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур» [11]. При отборе элитного растения и его обмолоте, а также чистосортности первичного семеноводства питомник ПИП-1 (питомник испытания потомств первого года) засеивали необмолоченными колосьями ярового ячменя [12]. Схема посева 30 x 30 см. Для закладки ПИП-1 отбирали исходные типичные растения с целыми крупными колосьями каждого сорта не менее 300 шт.

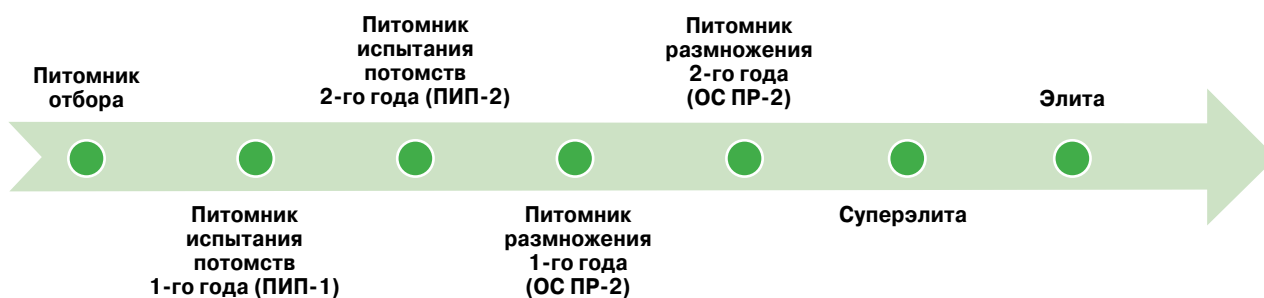
Посев семян ПИП-2 (питомник испытания потомств второго года) проводили сеялкой ССКФ-7М (15 см x 6 рядов) x 4–6 м в зависимости от количества полученных семян с семьи ПИП-1.

Посев ОС (питомники оригинального семеноводства) осуществляли протравленными семенами (Вивал Трост, ВСК — 0,5 л/т + Табу, ВСК — 0,7 л/т) зернотуковой рядовой сеялкой ASTRA-5,4 А.

Определение культурной или сортовой примеси в поле осуществляли глазомерно по соответствующей методике [13]. В посевах ПИП-1 и ПИП-2 нетипичные для сорта семьи и семьи с примесью нетипичных растений удаляли. Сортовая чистота в ОС определялась путем апробации посевов специалистами ФГБУ «Россельхозцентр» Рязанской области методом отбора снопа [14].

Рис. 1. Схема первичного и оригинального семеноводства (автор — Левакова О.В.)

Fig. 1. The scheme of primary and original seed production (author — Levakova O.V.)



Уборка чистосортных семей ПИП-1 проводилась с помощью серпа с последующим обмолотом на пучковой молотилке МТПУ-500 (с дальнейшей подработкой семян на ситах 2,2–2,4), ПИП-2 убирали комбайном «Сампо-130». После уборки семена ПИП-2 подрабатывали на пневмосортировальной машине ВИМ-1 «Селекция». Семена из ПИП-2 объединяются и используются для посева ПР-1 1-го года и так далее по схеме до су-перэлиты.

Уборка ОС осуществлялась комбайном GOMSELMASH GS 12 PRO с последующей первичной очисткой вороха на ОВС-25 и подработкой на семяочистительной линии Petkus K530. Весь полученный семенной материал оценивали по ГОСТ Р 52325-2005 в ФГБУ «Россельхозцентр» Рязанской области. Математическую обработку данных проводили на компьютере с помощью программы Excel.

Все семеноводческие питомники содержали в чистом от сорняков состоянии. В фазу кущения проводили обработку баковой смесью гербицидов (Балерина, СЭ — 0,4 л/га + Магnum, ВДГ — 7 г/га) с добавлением инсектицида Борей, СК — 0,1 л/га.

Погодные условия за годы исследований сильно отличались друг от друга. Из всех периодов наблюдений наиболее контрастным был 2020 г., когда растения ячменя развивались в условиях обильных осадков, с резкими колебаниями среднесуточных температур. Неблагоприятно повлияли выпавшие в I декаде июня (ГТК = 3,9) осадки, которые спровоцировали раннее прикорневое полегание растений ячменя еще до наступления фазы колошения. ГТК вегетационного периода — 1,34.

Вегетационные периоды 2021 и 2022 гг. отличались засушливыми условиями с ГТК 0,63 и 0,53 соответственно.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

С учетом почвенных и климатических условий, потребностей и спроса сельхозпроизводителей актуальным направлением становится селекция ярового ячменя на высокую продуктивность, адаптивность к местным природно-климатическим факторам, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам [15–17]. За последние годы созданы новые коммерческие сорта — Яромир, Надежный, Знатный и Рафаэль с потенциалом продуктивности более 9,0 т/га [18].

Решающее значение в производстве растениеводческой продукции принадлежит сортам, именно они определяют потребительские качества продукции, вос-

Таблица 1. Перечень сортов ярового ячменя, по которым ведется семеноводческая деятельность

Table 1. List of spring barley varieties for which seed-growing activities are carried out

Название сорта	Год включения в реестр*	№ патента*	Регион допуска*	Группа спелости*	Назначение*
Владимир	2007	3743	2, 3, 4, 5	средне-спелый	пивоваренный, ценный
Яромир	2013	6647	1, 2, 3, 4	средне-спелый	зерно-фуражный
Надежный	2017	8940	2, 3, 4, 7	средне-спелый	пивоваренный
Знатный	2020	10 948	3	средне-спелый	зерно-фуражный
Рафаэль	2022	12 254	3, 4	средне-спелый	зерно-фуражный

* — данные Госсорткомиссии [19].

Таблица 2. Количественные характеристики отобранных элитных колосьев и полученного семенного материала первичных питомников, 2020–2022 гг.

Table 2. Quantitative characteristics of selected elite ears and obtained seed material of primary nurseries, 2020–2022

Показатель	Сорт				
	Владимир	Яромир	Надежный	Знатный	Рафаэль
Элитные колосья					
Длина колоса, см	7,7	8,2	7,4	8,4	7,6
Св, %	3,2	3,8	3,1	2,9	3,4
Число зерен в колосе, шт.	23,8	24,4	21,6	25,2	23,1
Св, %	2,4	2,6	3,4	3,0	3,2
Масса зерна с колоса, г	1,10	1,26	1,00	1,28	1,16
Св, %	3,2	2,1	3,8	2,7	3,6
Питомник испытания потомств первого года					
Длина колоса, см	7,5	7,9	7,0	8,2	7,3
Св, %	5,2	6,4	5,5	4,9	5,6
Число зерен в колосе, шт.	22,6	23,8	21,0	24,8	22,4
Св, %	4,9	5,8	5,7	5,2	6,3
Масса зерна с колоса, г	1,05	1,22	0,98	1,26	1,14
Св, %	5,3	6,2	6,1	5,9	6,5
Питомник испытания потомств второго года					
Длина колоса, см	7,5	7,7	6,8	8,3	7,2
Св, %	6,3	7,0	6,7	5,9	6,6
Число зерен в колосе, шт.	22,6	23,7	19,4	24,4	22,2
Св, %	6,6	6,9	7,0	6,3	7,1
Масса зерна с колоса, г	0,99	1,20	0,97	1,22	1,12
Св, %	6,9	7,1	7,2	6,9	6,7

требуемые рынком. Перечень сортов ярового ячменя, по которым ведется семеноводческая деятельность, представлен в таблице 1.

Процесс первичного семеноводства каждого сорта начинался с индивидуального отбора 300–550 лучших колосьев, типичных для конкретного сорта, наиболее продуктивных из питомника отбора, которым являлся питомник размножения оригинальных семян. Колосья отбирали преимущественно с главного стебля, так как семена, образовавшиеся на главном стебле, по посевным и урожайным качествам лучше семян, полученных со стеблей второго и последующих порядков.

Данные таблицы 2 показывают, что отобранные элитные колосья имеют высокие показатели количественных признаков. Наибольшими длиной колоса (8,2–8,4 см), количеством зерен в колосе (24,4–25,2 шт) и массой зерна с колоса (1,26–1,28 г) характеризовались сорта Яромир и Знатный. Аналогичная тенденция прослеживается и в питомниках первичного семеноводства.

Амплитуда изменчивости по длине колоса, числа зерен в колосе и массы зерна с колоса у изучаемых сортов в зависимости от условий вегетационного периода была незначительной (CV = 2,1–7,2%), что свидетельствует об их больших адаптивных способностях.

Объем браковки в питомнике ПИП-1 очень жесткий и поэтому значительный, достигающий в разные годы в среднем от 65,4 до 72,1%. Для сорта Владимир в 2020 г. он составил 82,4% в связи со сложившимися увлажненными погодными условиями. Наиболее значимые причины браковки — низкая продуктивность, поражение болезнями, вредителями, полегание. Минимальный

Таблица 3. Объем семеноводческого материала и крупность зерна сортов ярового ячменя в питомниках испытания потомств

Table 3. The volume of seed material and grain size of spring barley varieties in nurseries testing offspring

Название сорта	ПИП-1			ПИП-2			
	Количество семей, шт.	Площадь, га	Масса 1000 зерен, г	Количество семей, шт.	Площадь, га	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
2020 г.							
Владимир	540	0,014	50,9	95	0,07	49,9	3,78
Яромир	500	0,014	57,6	97	0,075	48,6	4,68
Надежный	280	0,007	57,9	109	0,097	50,4	5,50
Знатный	250	0,006	58,9	89	0,02	51,2	7,65
Рафаэль	—	—	—	—	—	—	—
Итого	1570	0,041	—	390	0,262	—	—
2021 г.							
Владимир	—	—	—	—	—	—	—
Яромир	324	0,007	50,4	128	0,06	47,9	3,67
Надежный	352	0,007	51,2	128	0,06	48,0	4,08
Знатный	290	0,006	52,4	80	0,07	50,7	4,04
Рафаэль	290	0,006	51,8	70	0,035	47,2	4,29
Итого	1256	0,026	—	336	0,225	—	—
2022 г.							
Владимир	300	0,007	58,0	—	—	—	—
Яромир	300	0,007	50,8	85	0,04	52,3	4,10
Надежный	300	0,007	51,0	85	0,04	48,9	4,13
Знатный	290	0,007	56,4	98	0,05	53,3	5,27
Рафаэль	290	0,007	54,4	70	0,035	49,6	5,74
Итого	1480	0,035	—	338	0,165	—	—

Таблица 4. Посевные качества сортов ячменя, 2020–2022 гг.

Table 4. Sowing qualities of barley varieties, 2020–2022

Показатель	Сорт			
	Владимир	Яромир	Надежный	Знатный
Чистота семян, %	99,96	99,91	99,87	99,76
Масса 1000 зерен, г	47,6	46,5	45,1	45,9
Всхожесть, %	98,0	98,0	98,0	98,0

процент выбраковки (65,4%) зафиксирован у сорта Надежный за счет низкой высоты растений (устойчивость к полеганию) и повышенного коэффициента кущения.

За годы исследований первичное семеноводство ячменя ярового осуществляли на площади 0,2–0,3 га, оригинальное семеноводство — на 82,0–134,0 га. Объем работ по питомникам испытания потомств представлен в таблице 3.

Всё зерно с питомников первичного семеноводства отличалось крупностью. Масса 1000 зерен варьировала по годам: в ПИП-1 — от 50,4 г (сорт Яромир, 2021 г.) до 58,9 г (сорт Знатный, 2020 г.), в ПИП-2 — от 47,2 г (сорт Рафаэль, 2021 г.) до 53,3 г (сорт Знатный, 2022 г.).

Рис. 2. ВКС, % ярового ячменя в ОС (2020–2022 гг.)

Fig. 2. VCS, % of spring barley in OS (2020–2022)



Наибольшей урожайностью характеризовались сорта современной селекции Знатный и Рафаэль с варьированием по годам, в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода у сорта Знатный — от 4,04 до 5,50 т/га, у сорта Рафаэль — от 4,29 до 7,65 т/га.

Жесткая браковка элитных растений и браковка семей в ПИП-1 дали возможность получить высококачественные кондиционные семена ячменя для закладки ПИП-2. Благодаря этому браковка в ПИП-2 по годам исследований была сведена к нулю, то есть все высевные семьи соответствовали параметрам сорта и убирались полностью для пересева в ОС.

К оригинальным семенам предъявляют очень высокие требования. Они должны иметь наивысшую (по сравнению с другими категориями семян) сортовую чистоту (типичность) и устойчивость к болезням, посевные качества, отличаться хорошей выпол-

ненностью и выравненностью, сохранять преимущества по урожайности и качеству продукции.

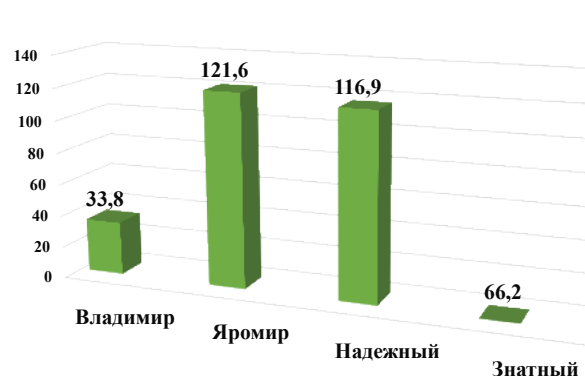
За годы исследований абсолютно все сорта имели высокий выход кондиционных семян (ВКС, %), составляющий более 75,0%, имеющий большое значение в семеноводческой практике (рис. 2). Максимальные показатели проявили сорта Яромир и Знатный, имеющие ВКС 77,9% и 78,6% соответственно.

В результате обязательной проверки в филиале ФГБУ «Россельхозцентр» Рязанской области на все партии семян были выданы сертификаты соответствия. Посевные качества сортов, представленные в таблице 4, не были ниже допустимых пределов и соответствовали ГОСТ 52325-2005 («Национальный стандарт Российской Федерации. Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. Общие технические условия»).

Высокая чистота полученных семян (99,76–99,96%) и высокая всхожесть (98,0%) сортов ячменя свидетельствуют о правильно организованной семеноводческой работе.

Рис. 3. Получено оригинальных семян всего, т (2020–2022 гг.)

Fig. 3. The original seeds were obtained in total, t (2020–2022)



Выход оригинальных семян представлен на рисунке 3. Самыми востребованными сортами являются Яромир и Надежный, в среднем их производство составляет 116,9–121,6 т в год. Сорта Знатный и Рафаэль являются достаточно новыми и только начинают распространение по регионам.

Выводы / Conclusion

Количественные характеристики отобранных элитных колосьев выявили, что наибольшими длиной колоса (8,2–8,4 см), количеством зерен в колосе (24,4–25,2 шт.) и массой зерна с колоса (1,26–1,28 г) характеризовались сорта Яромир и Знатный. Жесткая браковка элитных растений и браковка семей в ПИП-1 (в среднем до 72,1%) дают возможность получать высококачественные кондиционные семена ячменя для закладки ПИП-2. Масса 1000 зерен варьировала по годам: в ПИП-1 — от 50,4 г

(сорт Яромир, 2021 г.) до 58,9 г (сорт Знатный, 2020 г.), в ПИП-2 — от 47,2 г (сорт Рафаэль, 2021 г.) до 53,3 г (сорт Знатный, 2022 г.). Наибольшей урожайностью характеризовались сорта современной селекции Знатный (от 4,04 до 5,50 т/га) и Рафаэль (от 4,29 до 7,65 т/га). За годы исследований все сорта имели высокий выход кондиционных семян (ВКС, %) — более 75,0%. Максимальные показатели имели сорта Яромир и Знатный, имеющие ВКС 77,9% и 78,6 % соответственно. Полученные оригинальные семена имели высокие чистоту (99,76–99,96 %) и всхожесть (98,0%). Изучение сортовых и посевных качеств районированных сортов ячменя ярового в первичных звеньях семеноводства в различные по метеословиям годы, в том числе с неблагоприятными факторами, позволило установить, что в центральной части Рязанской области можно получать семена высших репродукций с высокими посевными качествами и свойствами.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Айдиев А.Я., Новикова В.Т., Емельянова А.А., Логвинова Е.В., Дугина С.А. Новые сорта зерновых культур как результат научной кооперации. *Земледелие*. 2020; 8: 36–39. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10807>
2. Полухин А.А., Цуканова З.Р., Гусева А.А., Молошенок А.А., Латынцева Е.В. Организация первичного семеноводства новых сортов зерновых, зернобобовых, крупяных культур и сои. *Земледелие*. 2022; 5: 28–31. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2022-5-28-31>
3. Левакова О.В. Лабораторный скрининг засухоустойчивости сортов и перспективных линий ярового ячменя и их стабильность урожая в полевых условиях Рязанской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2020; 4(36): 143–148. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-11217>
4. Левакова О.В. Отзывчивость нового сорта ярового ячменя Знатный на норму посева в условиях Рязанской области. *Аграрная наука*. 2021; 3: 70–73. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-70-73>
5. Неверов А.А., Зоров А.А. Роль селекции и первичного семеноводства ФНЦ БСТ РАН в повышении эффективности растениеводства Оренбургской области в условиях изменяющегося климата. *Животноводство и кормопроизводство*. 2020; 103(2): 147–156. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-147>
6. Грядунцова Н.В., Хмызова Н.Г. Векторы развития селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур как основа продовольственного суверенитета страны. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2021; 3(39): 5–11. <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-3-5-11>
7. Колешошина Т.Г., Егорова Г.С., Варивода Е.А., Кобкова Н.В. Первичное семеноводство как основа для получения оригинальных и элитных семян бахчевых культур. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2016; 3(43): 30–35. eLIBRARY ID: 27157075
8. Пашканг Н.Н., Мартынушкин А.Б., Романова Л.В., Стоян М.В. Состояние зернового хозяйства в Рязанской области: основные проблемы и пути их решения. *Социально-экономический и гуманитарный журнал*. 2022; 2(24): 35–50. <https://doi.org/10.36718/2500-1825-2022-2-35-50>
9. Город Рязань в цифрах: статистический сборник / Федер. служба гос. стат. (Росстат), Территор. орган Федер. службы гос. стат. по Ряз. обл. (Рязаньстат). Рязань. 2016; 137. <https://rounb.ru/books/gorod-rjazan-v-tsifrah-statisticheskij-sbornik.html>
10. Федоренко В.Ф. и др. Зарубежный и отечественный опыт разработки и применения мер и инструментов поддержки развития селекции и семеноводства сахарной свеклы. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2018; 75. https://rosinformagrotech.ru/images/pdf/otchet_sveklodstvo_2018.pdf

REFERENCES

1. Aidiev A.Ya., Novikova V.T., Emel'yanova A.A., Logvinova E.V., Dugina S.A. New varieties of cereals as a result of scientific cooperation. *Agriculture (Zemledelie)*. 2020; 8: 36–39. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10807> (In Russian).
2. Polukhin A.A., Tsukanova Z.R., Guseva A.A., Moloshonok A.A., Latyntseva E.V. Organization of primary seed breeding of new varieties of grain crops, legumes, cereal crops and soybeans. *Agriculture (Zemledelie)*. 2022; 5: 28–31. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2022-5-28-31> (In Russian).
3. Levakova O.V. Laboratory screening of the dry resistance of varieties and prospective lines of spring barley and their stability harvesting in the field conditions of the Ryazan region. *Legumes and groat crops (Zernobobovye i krupnyye kul'tury)*. 2020; 4(36): 143–148. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-11217> (In Russian).
4. Levakova O.V. Responsiveness of a new variety of spring barley Notable to the seeding rate in the Ryazan region. *Agrarian science*. 2021; 3: 70–73. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-70-73> (In Russian).
5. Neverov A.A., Zorov A.A. The role of selection and primary seed production of the Federal Scientific Center of BST RAS in improving the efficiency of crop production in increasing the efficiency of crop production in Orenburg region in changing climate. *Animal Husbandry and Fooder Production*. 2020; 103(2): 147–156. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-147> (In Russian).
6. Gryadunova N.V., Khmyzova N.G. Development vectors of breeding and seed production of cereals, legumes and groat crops as the basis of the country's food sovereignty. *Legumes and groat crops (Zernobobovye i krupnyye kul'tury)*. 2021; 3(39): 5–11. <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-3-5-11> (In Russian).
7. Koleshoshina T.G., Egorova G.S., Varivoda E.A., Kobkova N.V. Primary seed production as a basis for obtaining original and elite seeds of melon crops. *Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2016; 3(43): 30–35. eLIBRARY ID: 27157075 (In Russian).
8. Pashkang N.N., Martynushkin A.B., Romanova L.V., Stoyan M.V. The state of grain farming in the Ryazan region: the main problems and ways to solve them. *Socio-economic and humanitarian magazine*. 2022; 2(24): 35–50. <https://doi.org/10.36718/2500-1825-2022-2-35-50> (In Russian).
9. The city of Ryazan in numbers: statistical collection / Feder. state service. stat. (Rosstat), the Territory. organ Feder. state services. stat. in the Ryazan region (Ryazanstat). Ryazan. 2016; 137. (In Russian). <https://rounb.ru/books/gorod-rjazan-v-tsifrah-statisticheskij-sbornik.html>
10. Fedorenko V.F. et al. Foreign and domestic experience in the development and application of measures and tools to support the development of breeding and seed production of sugar beet. Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution «Rosinformagrotech». 2018; 75. https://rosinformagrotech.ru/images/pdf/otchet_sveklodstvo_2018.pdf (In Russian).

11. Методические рекомендации по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур. М.: ВАСХНИЛ, 1990; 39.
12. Шайхов М.К., Жалнин Э.В., Шайхов М.М., Блохин В.И. К разработке селекционной сеялки для посева зерновых культур колосьями. *Вестник ВИЭСХ*. 2018; 3(32): 114–120. eLIBRARY ID: 36321400
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. 2019; 329. https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_1.pdf
14. Инструкция по апробации сортовых посевов. Часть 1 (зерновые, крупяные, зернобобовые, масличные и прядильные культуры). М.: НИИТЭИагропром. 1995; 84. <file:///C:/Users/User/Downloads/5ccdbb6.pdf>
15. Robinson L.H., Juttner J., Milligan A., Lahnstein J., Eglinton J.K., Evans D.E. The identification of a barley haze active protein that influences beer haze stability: Cloning and characterisation of the barley SE protein as a barley trypsin inhibitor of the chloroform/methanol type. *Journal of Cereal Science*. 2007; 45(3): 343–352.
16. Sarkar B., Sharma R.C., Verma R.P.S., Sarkar A., Sharma I. Identifying superior feed barley genotypes using GGE biplot for diverse environments in India. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2014; 74(01): 26–33. <https://doi.org/10.5958/j.0975-6906.74.1.004>
17. Malek M.A., Rafii M.Y., Shahida Sharmin Afroz M., Nath U.K., Mondal M.M. Morphological characterization and assessment of genetic variability, character association, and divergence in soybean mutants. *The Scientific World Journal*. 2014; 2014: 968796. DOI: 10.1155/2014/968796
18. 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(73): 14–19. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-14-19>
19. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2022; 646. <https://gossortrf.ru/gosreestr/>
11. Methodological recommendations for the production of elite seeds of cereals, legumes and cereals. Moscow: All-Union Academy of Agricultural Sciences (VASHNIL). 1990; 39. (In Russian).
12. Shaikhov M.K., Zhailin E.V., Shaykhov M.M., Blokhin V.I. To development of selection seeder for sowing grain cultures by ears. *Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Electrification of Agriculture (RESH)*. 2018; 3(32): 114–120. eLIBRARY ID: 36321400 (In Russian).
13. Methodology of state variety testing of agricultural crops. Issue 1. The general part. Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2019; 329. (In Russian). https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_1.pdf
14. Instructions for testing varietal crops. Part 1 (cereals, cereals, legumes, oilseeds and spinning crops). Moscow: Scientific Research Institute of Technical and Economic Research Agroprom (NIITElagroprom). 1995; 84. <file:///C:/Users/User/Downloads/5ccdbb6.pdf> (In Russian).
15. Robinson L.H., Juttner J., Milligan A., Lahnstein J., Eglinton J.K., Evans D.E. The identification of a barley haze active protein that influences beer haze stability: Cloning and characterisation of the barley SE protein as a barley trypsin inhibitor of the chloroform/methanol type. *Journal of Cereal Science*. 2007; 45(3): 343–352.
16. Sarkar B., Sharma R.C., Verma R.P.S., Sarkar A., Sharma I. Identifying superior feed barley genotypes using GGE biplot for diverse environments in India. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2014; 74(01): 26–33. <https://doi.org/10.5958/j.0975-6906.74.1.004>
17. Malek M.A., Rafii M.Y., Shahida Sharmin Afroz M., Nath U.K., Mondal M.M. Morphological characterization and assessment of genetic variability, character association, and divergence in soybean mutants. *The Scientific World Journal*. 2014; 2014: 968796. DOI: 10.1155/2014/968796
18. Levakova O.V. The breeding work on development of the spring barley varieties adapted to the non-blackearth region of the Russian Federation and the prospects for growing of the variety in the Ryazan region. *Grain economy in Russia*. 2021; 1(73): 14–19. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-73-1-14-19> (In Russian).
19. State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Vol. 1. «Plant varieties» (official publication). Moscow: FGBNU «Rosinformagrotech». 2022; 646. <https://gossortrf.ru/gosreestr/> (In Russian).

ОБ АВТОРАХ:

Ольга Викторовна Левакова,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», ул. Парковая, 1, с. Подвьязь, Рязанская область, 390502, Российская Федерация
levakova.olga@bk.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5400-669X>

Ольга Викторовна Гладышева,
кандидат сельскохозяйственных наук, директор,
Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», ул. Парковая, 1, с. Подвьязь, Рязанская область, 390502, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-4453-0367>

Елена Юрьевна Ушакова,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», ул. Парковая, 1, с. Подвьязь, Рязанская область, 390502, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-1997-4051>

ABOUT THE AUTHORS:

Olga Viktorovna Levakova,
Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher,
Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»,
1 Parkovaya Str., Podvyazye village, Ryazan region, 390502, Russian Federation
levakova.olga@bk.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5400-669X>

Olga Viktorovna Gladysheva,
Candidate of Agricultural Sciences, Director,
Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»,
1 Parkovaya Str., Podvyazye village, Ryazan region, 390502, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4453-0367>

Elena Yuryevna Ushakova,
Candidate of Agricultural Sciences,
Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»,
1 Parkovaya Str., Podvyazye village, Ryazan region, 390502, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1997-4051>