

Научная статья/Research Article

УДК 631.527:633.358

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-98-104

Фирзинат Аглямич Давлетов^{1✉}, Карина Петровна Гайнуллина²,
Елена Викторовна Бадамшина³, Ильсияр Ильдусовна Ахмадуллина⁴

^{1,3}Башкирский НИИ сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение Уфимского ФИЦ РАН, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

²Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение Уфимского ФИЦ РАН, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

⁴Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

¹davletovfa@mail.ru

²karina28021985@yandex.ru

³evbadamshina@bk.ru

⁴ilsiyar0905@mail.ru

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ГОРОХА СЕЛЕКЦИИ БАШКИРСКОГО НИИСХ УФИЦ РАН

Цель исследования – изучение хозяйственно-биологических и технологических свойств сортообразцов гороха посевного селекции Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН. Объект изучения – сорта Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ, и селекционные линии – Л-30, Л-118, Л-31045. Стандарт – сорт Аксайский усатый 55. Опыты проводили в 2020–2022 гг. на полях Чишминского селекционного центра по растениеводству. Оценка изучаемых сортообразцов выполнена в соответствии с методикой государственного сортоиспытания. Урожайность зерна определяли весовым методом. Технологические показатели качества зерна оценивали в лаборатории селекции и первичного семеноводства зернобобовых и крупяных культур и в аналитической лаборатории БНИИСХ УФИЦ РАН. В результате сравнительного исследования выделены источники по ряду хозяйственно ценных признаков для использования в селекции. Источниками скороспелости могут служить сортообразцы Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Л-31045 с продолжительностью вегетационного периода 64–65 суток, высокой урожайности зерна – Чишминский 229, Памяти Попова, Л-30 (17,7–18,8 ц/га). В качестве исходного материала с высокими технологическими показателями качества зерна могут быть использованы сортообразцы Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Л-30 с массой 1000 семян свыше 190 г; Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-118, Л-31045 с выравненностью семян 85,7–87,7 % и разваримостью 97,3–102,3 мин; Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-31045 с выходом крупы 83,1–84,2 %. Межсортовые коэффициенты вариации по изученным нами признакам были невысокими, что связано с генетической близостью сортов и линий местной селекции.

Ключевые слова: горох, сорт, урожайность, масса 1000 семян, выравненность семян, разваримость семян, выход крупы

Для цитирования: Хозяйственно-биологическая и технологическая оценка сортов и линий гороха селекции Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН / Ф.А. Давлетов [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 12. С. 98–104. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-98-104.

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке гранта АН РБ № 22-14-20049 (соглашение № 1 от 06.06.2022 г.) «Поиск ДНК-маркеров для селекции гороха на высокое содержание протеина в семенах и разработка тест-системы для идентификации высокобелковых генотипов».

Firzinat Aglyamovich Davletov^{1✉}, Karina Petrovna Gainullina², Elena Viktorovna Badamshina³, Ilsiyyar Ildusovna Akhmadullina⁴

^{1,3}Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture is a separate structural unit of the Ufa FRC of the RAS, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

²Institute of Biochemistry and Genetics – a separate structural unit of the Ufa FRC of the RAS, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

⁴Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

¹davletovfa@mail.ru

²karina28021985@yandex.ru

³evbadamshina@bk.ru

⁴ilsiyyar0905@mail.ru

ECONOMIC-BIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF PEA CULTIVARS AND LINES BRED BY THE BASHKIR RIAUFRC RAS

The purpose of research is to study the economic, biological and technological properties of pea variety samples selected by the Bashkir Research Institute of Agriculture UFRC RAS. The object of study is the varieties Chishminskiy 95, Chishminskiy 229, Pamyati Khangildina, Pamyati Popova, included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation, and breeding lines L-30, L-118, L-31045. The standard is the variety Aksayskiy usatyy 55. The experiments were carried out in 2020–2022 in the fields of the Chishminskiy plant breeding center. The evaluation of the studied variety samples was carried out in accordance with the methods of state variety testing. Grain yield was determined by the gravimetric method. Technological indicators of grain quality were assessed in the laboratory of selection and primary seed production of leguminous and cereal crops and in the analytical laboratory of the BRIA UFRC RAS. As a result of a comparative study, sources for a number of economically valuable traits were identified for use in breeding. Sources of early ripening can be the varieties Chishminskiy 95, Chishminskiy 229, Pamyati Khangildina, L-31045 with a growing season of 64–65 days, high grain yields – Chishminskiy 229, Pamyati Popova, L-30 (17.7–18.8 c/ha). As a source material with high technological indicators of grain quality, the varieties Chishminskiy 229, Pamyati Khangildina, L-30 with a weight of 1000 seeds over 190 g can be used; Chishminskiy 95, Chishminskiy 229, In Pamyati Khangildina, In Pamyati Popova, L-118, L-31045 with seed uniformity of 85.7–87.7 % and digestibility of 97.3–102.3 min; Chishminskiy 95, Pamyati Khangildina, Pamyati Popova, L-31045 with a grain yield of 83.1–84.2 %. Intervarietal coefficients of variation for the traits we studied were low, which is due to the genetic proximity of varieties and local breeding lines.

Key words: pea, cultivar, yielding, 1000-seed weight, seed alignment, seed digestibility, yield of cereals

For citation: Economic-biological and technological assessment of pea cultivars and lines bred by the Bashkir RIAUFRC RAS / F.A. Davletov [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(12): 98–104. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-98-104.

Acknowledgments: the study has been carried out with the financial support of grant AN RB № 22-14-20049 (agreement № 1 dated 06.06.2022) "Search for DNA markers for pea breeding for high protein content in seeds and development of a test system for identification of high protein genotypes".

Введение. Горох посевной – основная зернобобовая культура в нашей стране [1, 2]. Потребность в высокобелковом зерне на продовольственные, зернофуражные и кормовые цели обуславливает необходимость расширения посевов и повышения урожайности данной культуры. Важным резервом повышения продуктивности гороха является создание и внедрение в производство новых высокоурожайных технологичных сортов [3, 4].

Селекционерами Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН за последние 10–12 лет выведено и передано в государственное сортоиспытание три новых сорта, из которых два (Памяти Хангильдина и Памяти Попова) получили высокую оценку и были включены в Государственный реестр селекционных достижений по Уральскому, Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам РФ [5, 6]. Современное интенсивное земледелие ставит перед селекцией как одну из первосте-

пенных задач создание сортов гороха с высоким потенциалом продуктивности, отличными пищевыми и товарными качествами зерна, пригодных к механизированной уборке, отзывчивых на внесение минеральных удобрений, устойчивых к гербицидам, болезням и вредителям.

Цель исследования – изучение хозяйственно-биологических и технологических свойств сортов и линий гороха посевного селекции Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН.

Объекты и методы. Опыты проводились в 2020–2022 гг. на полях первого селекционного севооборота Чишминского селекционного центра по растениеводству БНИИСХ УФИЦ РАН. Погодные условия в период посева, появления всходов, роста и развития растений гороха различались по годам. По влагообеспеченности 2020, 2022 гг. характеризовались как достаточно влажные (ГТК = 1,20; 1,30 соответственно), 2021 г. был засушливым (ГТК = 0,40).

Объектом исследования послужили сорта гороха Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Памяти Попова и линии Л-30, Л-118, Л-31045. Стандарт – сорт Аксайский усатый 55. Предшественник – озимая пшеница. Уход за посевами осуществляли в соответствии с методическими рекомендациями для возделывания зернобобовых культур в Республике

Башкортостан [7], оценку и изучение сортообразцов – по методике госсортоиспытания [8]. Посев проводили селекционной сеялкой СН-10Ц. Повторность – шестикратная. Учетная площадь делянки – 25 м². Для уборки урожая применяли прямое комбайнирование в фазу полной спелости комбайном «Хеге-125». Для структурного анализа отбирали по 40 растений с делянки. Урожайность зерна определяли весовым способом после приведения его к стандартной влажности и 100 % чистоте. Технологические свойства сортообразцов изучали в лаборатории селекции и первичного семеноводства зернобобовых и крупяных культур и в аналитической лаборатории БНИИСХ УФИЦ РАН. Статистический анализ данных проводили по Б.А. Доспехову [9].

Результаты и их обсуждение. Продолжительность вегетационного периода является важным биологическим свойством растений, по которому судят о пригодности сорта к возделыванию в тех или иных природно-климатических условиях. В наших опытах в среднем за 2020–2022 гг. исследуемые сорта и линии гороха созревали за 64–70 сут, на 3–6 сут раньше среднеспелого сорта-стандарта Аксайский усатый 55 (табл. 1).

Таблица 1

Результаты оценки сортов и линий гороха селекции Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН по хозяйственно ценным признакам

Сорт, линия	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	± к стандарту
1	2	3	4	5	6
Продолжительность вегетационного периода, суток					
Аксайский усатый 55 – стандарт	73	59	78	70	–
Чишминский 95	67	55	71	64	-6
Чишминский 229	68	56	72	65	-5
Памяти Хангильдина	67	54	71	64	-6
Памяти Попова	69	55	73	66	-4
Л-30	68	57	72	66	-4
Л-118	70	58	72	67	-3
Л-31045	67	57	72	65	-5
Коэффициент вариации, V (%)	3,0	1,8	2,3	–	–
Урожайность зерна, ц/га					
Аксайский усатый 55 – стандарт	27,2	6,1	15,2	16,2	–
Чишминский 95	28,0	6,8	17,1	17,3	+1,1
Чишминский 229	28,0	7,4	17,8	17,7	+1,5
Памяти Хангильдина	25,7	6,2	15,0	15,6	-0,6
Памяти Попова	27,9	6,5	20,3	18,2	+2,0
Л-30	29,5	6,5	20,5	18,8	+2,6

1	2	3	4	5	6
Л-118	25,7	6,2	15,2	15,7	-0,5
Л-31045	25,7	6,3	15,9	16,0	-0,2
НСР ₀₅ , ц/га	0,7	0,6	0,8	0,7	–
Коэффициент вариации, V (%)	5,1	6,6	13,1	–	–
Масса 1000 семян, г					
Аксацкий усатый 55 – стандарт	175	178	190	181	–
Чишминский 95	181	184	198	188	+7
Чишминский 229	200	196	200	199	+18
Памяти Хангильдина	192	186	202	193	+12
Памяти Попова	181	168	193	181	0
Л-30	197	178	210	195	+14
Л-118	177	173	185	178	-3
Л-31045	158	156	165	160	-21
НСР ₀₅ , г	4,9	4,1	5,0	4,7	–
Коэффициент вариации, V (%)	7,4	6,9	7,0	–	–

Как видно из данных, представленных в таблице 1, скороспелыми были сорта Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Чишминский 229, линия Л-31045. На длину вегетационного периода оказали влияние метеорологические условия: так, наиболее продолжительным он был во влажном 2022 г. – 71–78 сут ($V = 2,3\%$), самым коротким – в засушливом 2021 г. – 54–57 сут ($V = 1,8\%$). В благоприятном для роста и развития растений гороха 2020 г. созревание наступало через 67–73 сут ($V = 3,0\%$).

Главным показателем селекционной ценности сорта является урожайность, которая зависит от его генетических особенностей, погодных условий и технологии возделывания. В нашем исследовании урожайность сортов и линий гороха селекции БНИИСХ УФИЦ РАН в среднем за 2020–2022 гг. колебалась от 15,6 до 18,8 ц/га (см. табл. 1). Сравнительно высокие урожаи зерна были получены в оптимальном по погодным условиям 2020 г. – 25,7–29,5 ц/га, самые низкие – в острозасушливом 2021 г. – 6,2–7,4 ц/га. Стандартный сорт Аксацкий усатый 55 является высокоурожайным, что подтвердилось и в наших исследованиях. Так, величина урожая данного сорта в благоприятном 2020 г. составила 27,2 ц/га, а средняя урожайность за годы нашего исследования – 16,2 ц/га. Среди изученных нами сортообразцов местной селекции сорт-стандарт превысили Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Попова и Л-30 на 1,1; 1,5; 2,0 и 2,6 ц/га, или на 106,8; 109,3; 112,3; 116,0 % соответственно. Межсортовые коэффициенты вариации данного признака составили: в 2020 г. – 5,1 %; в 2021 г. – 6,6; в 2022 г. – 13,1 %. Невысокая межсортовая изменчивость урожайности объясняется

близостью изучаемых сортов и линий по биологическим признакам и свойствам.

Масса 1000 семян (крупность) у гороха зависит от генетических особенностей сорта и влияния метеорологических факторов. В наших опытах значения данного признака у сортов и линий селекции БНИИСХ УФИЦ РАН варьировали от 158 до 200 г в 2020 г., от 156 до 196 г в 2021 г. и от 165 до 210 г в 2022 г., у сорта-стандарта Аксацкий усатый 55 по годам от 175 до 190 г (см. табл. 1). В среднем за 2020–2022 гг. масса 1000 семян у стандартного сорта составила 181 г, у сортообразцов местной селекции – от 160 до 199 г. Для селекции на высокую семенную продуктивность представляют ценность сортообразцы с массой 1000 семян более 190 г: Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Л-30.

Для зерновых сортов гороха продовольственного назначения важнейшими качественными показателями являются выравненность и быстрая разваримость семян. В БНИИСХ УФИЦ РАН селекционная работа ведется в направлении улучшения данных качеств. Созданные здесь сорта Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Памяти Попова представляют интерес по товарности семян как для внутреннего, так и для внешнего рынка.

Товарный вид зерна гороха определяется его крупностью и выравненностью. По требованиям Госкомиссии лучшие сорта должны характеризоваться выравненностью семян не менее 85 %. У изученных нами сортообразцов гороха в 2020 г. выравненность семян варьировала от 80 до 88 %, в 2021 г. – от 76 до 85, в 2022 г. – от 85 до 92 % (табл. 2).

**Выравненность семян у сортов и линий гороха селекции БНИИСХ УФИЦ РАН
в сравнении с сортом Аксайский усатый 55**

Сорт, линия	Выравненность семян, %				± к стандарту
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	
Аксайский усатый 55 – стандарт	80	76	85	80,3	–
Чишминский 95	86	82	90	86,0	+5,7
Чишминский 229	82	80	87	83,0	+2,7
Памяти Хангильдина	86	84	87	85,7	+5,4
Памяти Попова	87	84	90	87,0	+6,7
Л-30	86	82	88	85,3	+5,0
Л-118	88	85	90	87,7	+7,4
Л-31045	87	83	92	87,3	+7,0
НСР ₀₅ , %	3,1	3,0	2,3	2,8	–
Коэффициент вариации, V (%)	3,3	3,5	2,7	–	–

В среднем за годы исследования высокой выравненностью семян отличались сорта Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, линии Л-30, Л-118, Л-31045 (85,3–87,7 %). У сорта-стандарта данный показатель был несколько ниже (80,3 %). Коэффициент вариации изученного признака составил: в 2020 г. – 3,3 %, в 2021 г. – 3,5, в 2022 г. – 2,7 %.

Для получения крупы гороха путем шелушения удаляют семенную кожуру. По данным Гос-

комиссии лучшие сорта гороха характеризуются выходом крупы 83–84 % и выше. В наших опытах величина этого показателя зависела от сортовых особенностей и внешнесредовых факторов. У большинства сортообразцов местной селекции выход крупы был выше в относительно благоприятном по погодным условиям 2020 г. Изменчивость данного показателя по годам была невысокой (V = 2,6–5,5 %) (табл. 3).

Таблица 3

**Выход крупы у сортов и линий гороха селекции БНИИСХ УФИЦ РАН в сравнении
с сортом Аксайский усатый 55**

Сорт, линия	Выход крупы, %				± к стандарту
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	
Аксайский усатый 55 – стандарт	86,6	76,8	77,2	80,2	–
Чишминский 95	82,8	87,1	79,4	83,1	+2,9
Чишминский 229	86,9	78,4	78,6	81,3	+1,1
Памяти Хангильдина	80,7	87,2	82,0	83,3	+3,1
Памяти Попова	87,2	79,2	82,8	83,1	+2,9
Л-30	82,6	78,8	79,3	80,2	0
Л-118	87,1	79,6	78,5	81,7	+1,5
Л-31045	83,3	86,9	82,5	84,2	+4,0
НСР ₀₅ , %	2,9	3,3	2,0	2,7	–
Коэффициент вариации, V (%)	3,1	5,5	2,6	–	–

На основании полученных данных нами были выделены сорта Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова и линия Л-31045, которые во все годы исследования характеризовались высоким выходом крупы (в среднем за 2020–2022 гг. – 83,1–84,2 %).

Важным показателем качества зерна гороха является его разваримость. У сортов и линий селекции БНИИСХ УФИЦ РАН разваримость семян варьировала от 97 до 114 мин в 2020 г., от 92 до 120 мин в 2021 г., от 97 до 115 мин в 2022 г., у сорта-стандарта по годам от 115 до 128 мин (табл. 4).

**Разваримость зерна у сортов и линий гороха селекции БНИИСХ УФИЦ РАН
в сравнении с сортом Аксайский усатый 55**

Сорт, линия	Время варки, мин				± к стандарту
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	
Аксайский усатый 55 – стандарт	115	128	120	121,0	–
Чишминский 95	110	97	100	102,3	–18,7
Чишминский 229	114	120	97	110,3	–10,7
Памяти Хангильдина	100	92	110	100,7	–20,3
Памяти Попова	97	100	115	104,0	–17,0
Л-30	110	105	115	110,0	–11,0
Л-118	97	95	100	97,3	–23,7
Л-31045	110	97	97	101,3	–19,7
Коэффициент вариации, V (%)	7,0	12,4	8,7	–	–

В среднем за 3 года у изученных сортообразцов местной селекции разваримость семян составила 97,3–110,3 мин, у сорта Аксайский усатый 55 – 121,0 мин. Коэффициент вариации изученного признака в 2020 г. был равен 7,0 %, в 2021 г. – 12,4, в 2022 г. – 8,7 %. В результате исследования нами были выделены сорта и линии, у которых быстрая разваримость семян сочеталась с отличными пищевыми и вкусовыми качествами: Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-118, Л-31045.

Заключение. По результатам изучения сортов и линий гороха селекции БНИИСХ УФИЦ РАН в условиях Республики Башкортостан выделены следующие источники: раннеспелые, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств, – Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Л-31045; высокоурожайные – Чишминский 229, Памяти Попова, Л-30; с высоким выходом крупы – Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-31045; с выравненными семенами – Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-118, Л-31045; с хорошей разваримостью семян – Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-118, Л-31045. Разнообразие метеорологических факторов в период вегетации гороха в годы проведения исследования незначительно повлияло на изменчивость изученных признаков (продолжительность вегетационного периода, урожайность, масса 1000 семян, выход крупы, выравненность и разваримость семян). В качестве исходного материала для селекции гороха рекомендуется использовать сортообразцы Чишминский 95, Чишминский 229, Памяти Хангильдина, Памяти Попова, Л-30, Л-118, Л-31045, выделившиеся по ряду ценных свойств.

Список источников

1. Костерин О.Э. При царе горохе (*Pisum sativum* L.): непростая судьба первого генетического объекта // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015. Т. 19, № 1. С. 13–26.
2. Зотиков В.И., Вилюнов С.Д. Современная селекция зернобобовых и крупяных культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 381–387.
3. Бельшклина М.Е. Проблема производства растительного белка и роль зерновых бобовых культур в ее решении // Природообустройство. 2018. № 2. С. 65–73.
4. Особенности формирования содержания белка в зерне гороха в условиях Западной Сибири / И.В. Пахотина [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 10. С. 60–67.
5. Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Ашиев А.Р. Новый сорт зернового гороха Памяти Хангильдина. 2014. № 2 (10). С. 26–31.
6. Новый сорт зернового гороха Памяти Попова / Ф.А. Давлетов [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2020. № 2 (68). С. 61–65.
7. Современная технология возделывания зернобобовых культур в Республике Башкортостан: метод. рекомендации / Н.А. Коваленко [и др.]. Уфа: Мир печати, 2015. 80 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под общ. ред. М.А. Федина. М., 1985. 263 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер. М.: Альянс, 2011. 350 с.

References

1. *Kosterin O. E.* Pri care gorohе (*Pisum sativum* L.): neprostaya sud'ba pervogo geneticheskogo ob'ekta // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2015. T. 19, № 1. S. 13–26.
2. *Zotikov V.I., Vilyunov S.D.* Sovremennaya selekciya zernobobovyh i krupyanyh kul'tur v Rossii // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2021. T. 25, № 4. S. 381–387.
3. *Belyshkina M.E.* Problema proizvodstva rastitel'nogo belka i rol' zernovyh bobovyh kul'tur v ee reshenii // Prirodoobustrojstvo. 2018. № 2. S. 65–73.
4. Osobennosti formirovaniya sodержaniya belka v zerne goroha v usloviyah Zapadnoj Sibiri / *I.V. Pahotina* [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 10. S. 60–67.
5. *Davletov F.A., Gajnullina K.P., Ashiev A.R.* Novyj sort zernovogo goroha Pamyati Hangil'dina. 2014. № 2 (10). S. 26–31.
6. Novyj sort zernovogo goroha Pamyati Popova / *F.A. Davletov* [i dr.] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2020. № 2 (68). S. 61–65.
7. Sovremennaya tehnologiya vozdeleyvaniya zernobobovyh kul'tur v Respublike Bashkortostan: metod. rekomendacii / *N.A. Kovalenko* [i dr.]. Ufa: Mir pechati, 2015. 80 s.
8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur / pod obsch. red. *M.A. Fedina*. M., 1985. 263 s.
9. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Izd. 6-e, ster. M.: Al'yans, 2011. 350 s.

Статья принята к публикации 22.06.2023 / The article accepted for publication 22.06.2023.

Информация об авторах:

Фирзинат Аглямич Давлетов¹, заведующий лабораторией селекции и первичного семеноводства зернобобовых и крупяных культур, доктор сельскохозяйственных наук

Карина Петровна Гайнуллина², старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства кормовых и зерновых культур, кандидат биологических наук

Елена Викторовна Бадамшина³, старший научный сотрудник аналитической лаборатории, кандидат технических наук

Ильсияр Ильдусовна Ахмадуллина⁴, заведующий лабораторией кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Firzinat Aglyamovich Davletov¹, Head of the Laboratory of Breeding and Primary Seed Production of Leguminous and Cereal Crops, Doctor of Agricultural Sciences

Karina Petrovna Gainullina², Senior Researcher, Laboratory of Breeding and Seed Production of Forage and Grain Crops, Candidate of Biological Sciences

Elena Viktorovna Badamshina³, Senior Researcher at the Analytical Laboratory, Candidate of Technical Sciences

Ilsiyar Ildusovna Akhmadullina⁴, Head of the Laboratory at the Department of Plant Growing, Plant Breeding and Biotechnology, Candidate of Agricultural Sciences

