

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СОИ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К. Н. Хабибуллин¹, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, kira1992k@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4136-1649;

В. С. Газе², магистр кафедры агрономии и селекции сельскохозяйственных культур, ORCID ID: 0009-0001-4481-3084;

Е. К. Кувшинова², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и селекции сельскохозяйственных культур, ORCID ID: 0000-0002-3769-4718;

А. Р. Ашиев³, кандидат сельскохозяйственных наук, агроном-селекционер, arkady.ashiev@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2101-2321

¹ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», 347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

²Азово-Черноморский инженерный институт – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Ленина, д. 21; e-mail: kuv.ek61@yandex.ru; Тел.: 8(909) 407-30-82;

³ООО «ЭкоНива-Семена»,

306513, Курская обл., Щигровский р-н, с. Защитное; e-mail: semena@ekoniva-apk.com

В статье представлены результаты изучения сортов сои разного эколого-географического происхождения для возможности их использования в селекции в качестве источников высокой продуктивности. Цель исследований: оценка хозяйственно ценных признаков коллекционных образцов сои. Исследования проводили на опытном поле лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2021–2023 годах. Материалом для исследований послужили 10 образцов сои из коллекции ВИГРР. В качестве стандарта высевали районированный сорт Донская 9. В ходе наблюдений выявлены источники раннеспелости – образцы сои Селекта 201 и СК 82 с коротким периодом вегетации (108 и 104 дня), что на 3–7 дней меньше, чем у стандартного сорта Донская 9. По высоте растений выделен сорт Селекта 201 (65,4 см). Достоверное превышение урожайности по сравнению со стандартом Донская 9 было у образцов Киото – 1,39 т/га, Клеопатра – 1,38 т/га, Зельда – 1,37 т/га, Селекта 201 – 1,36 т/га и Емперор – 1,29 т/га. Проведенный корреляционный анализ выявил тесную взаимосвязь между урожайностью и массой 1000 семян $r = 0,81 \pm 0,05$, среднюю положительную связь с такими показателями, как высота прикрепления нижнего боба $r = 0,61 \pm 0,05$, масса семян с одного растения $r = 0,44 \pm 0,05$ и обратную связь с числом продуктивных ветвей $r = -0,39 \pm 0,05$, слабую связь с периодом вегетации $r = 0,30 \pm 0,5$ и числом продуктивных бобов $r = 0,19 \pm 0,05$. Выделенные сорта сои можно рекомендовать как исходный материал при создании высокоурожайных сортов, отвечающих требованиям производства.

Ключевые слова: соя, сорт, вегетационный период, урожайность, элементы структуры.

Для цитирования: Хабибуллин К. Н., Газе В. С., Кувшинова Е. К., Ашиев А. Р. Изучение коллекционного материала сои в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 2. С. 46–51. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-97-2-46-51.



STUDY OF COLLECTION SOYBEAN MATERIAL IN THE ROSTOV REGION

K. N. Khabibullin¹, Candidate of Agricultural Sciences, junior researcher of the laboratory for legumes breeding and seed production, kira1992k@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4136-1649;

V. S. Gaze², Master's Degree student of the department of agronomy and breeding of the agricultural crops, ORCID ID: 0009-0001-4481-3084;

E. K. Kuvshinova², Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the department of agronomy and breeding of the agricultural crops, ORCID ID: 0000-0002-3769-4718;

A. R. Ashiev³, Candidate of Agricultural Sciences, agronomist-breeder, arkady.ashiev@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2101-2321

¹FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy", 347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok Str., 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

²Azov-Blacksea Engineering Institute, branch of the FSBEI HE "Donskoy State Agricultural University", 347740, Rostov region, Zernograd, Lenin Str., 21; e-mail: kuv.ek61@yandex.ru; tel.: 8(909) 407-30-82;

³LLC EkoNiva-Semena,

306513, Kursk region, Shchigrovsky district, v. of Zashchitnoye; e-mail: semena@ekoniva-apk.com

The current paper has presented the study results of soybean varieties of different ecological and geographical origin to use them as sources of high productivity in breeding. The purpose of the study was to estimate economically valuable traits of collection soybean samples. The study was conducted on the experimental plot of the laboratory for breeding and seed production of grain legumes of the FSBSI "ARC "Donskoy" in 2021–2023. The material

for the study was 10 soybean samples from the ARIPGR collection. The zoned variety 'Donskaya 9' was sown as a standard. During the study, there were identified such sources of early maturity as the soybean samples 'Selekta 201' and 'SK 82', with a short vegetation period (108 and 104 days), which was 3–7 days less than that of the standard variety 'Donskaya 9'. The variety 'Selekta 201' (65.4 cm) was the best in terms of plant height. Some samples showed a reliable productivity increase compared to the standard 'Donskaya 9', such as 'Kyoto' with 1.39 t/ha, 'Kleopatra' with 1.38 t/ha, 'Zelda' with 1.37 t/ha, 'Selekta-201' with 1.36 t/ha and 'Emperor' with 1.29 t/ha. The conducted correlation analysis showed a close correlation between productivity and 1000-seed weight ($r = 0.81 \pm 0.05$), a mean positive correlation with height of a lower bean attachment ($r = 0.61 \pm 0.05$), seed weight per one plant ($r = 0.44 \pm 0.05$) and an inverse correlation with a number of productive stems ($r = -0.39 \pm 0.05$), a weak correlation with a vegetation period ($r = 0.30 \pm 0.5$) and a number of productive beans ($r = 0.19 \pm 0.05$). The identified soybean varieties can be recommended as an initial material for the development of highly productive varieties that meet production requirements.

Keywords: soybean, variety, vegetation period, productivity, structure elements.

Введение. Соя является одной из сельскохозяйственных культур, занимающая значительное место в мировом земледелии, находясь на четвертом месте по объему производства после пшеницы, кукурузы и риса, а среди зерновых бобовых культур стоит на первом месте. С каждым годом в мире посевные площади под соей растут, достигая 120 млн га при средней урожайности около 2,7 т с гектара (Храмой и др., 2022; Душко, 2023). Россия занимает седьмое место в мировом производстве сои. Это связано с тем, что соя становится все более привлекательной для российских аграриев культурой благодаря своей экономической выгоде и способности адаптироваться к различным климатическим и почвенным условиям (Муравьев, 2021). Семена сои являются ценными источниками растительного белка и масла, что особенно актуально в условиях растущего спроса на растительные продукты, которые определяют ее значительную роль в мировой экономике и продовольственной безопасности (Тевченков и Федорова, 2022; Федотов и др., 2017).

Климатические изменения, в частности усиливающаяся аридизация, представляют собой серьезное препятствие для увеличения урожайности сои в России, которая в среднем составляет не более 1,5 т с гектара. Каждый регион страны имеет свои уникальные климатические и почвенные характеристики, что делает необходимым подбор и создание сортов, которые будут обладать высокой адаптивностью к неблагоприятным условиям. Это касается как абиотических факторов (например, недостаток влаги, высокие температуры), так и биотических (вредители, болезни) (Гуреева и Солодягина, 2024; Ашиев и др., 2020).

Для успешного выращивания сои в условиях стресса важно разрабатывать сорта, которые смогут эффективно реагировать на неблагоприятные условия. Однако процесс адаптации сортов сои к новым условиям является длительным и требует тщательного изучения генетической нормы реакции каждого сорта (Ашиев и др., 2020). Новые сорта должны иметь рентабельную урожайность и высокую адаптивность к неблагоприятным факторам среды.

В связи с этим оценка сортов и линий сои в конкретных почвенно-климатических условиях и определение перспектив их селекци-

онного использования являются актуальными и своевременными.

Цель исследований: изучение количественных и хозяйственно ценных признаков сортов сои в коллекционном питомнике ФГБНУ «АНЦ «Донской» (Россия, Ростовская область, г. Зерноград).

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на опытном поле лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2021–2023 гг. в соответствии с методическими указаниями ВИР по изучению зернобобовых культур (1975) и Методикой Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019). Материалом для исследований послужили 10 сортов сои из коллекции ВИГРР. В качестве стандарта высевали районированный сорт Донская 9 селекции ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта». Сорт включен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону. Посев осуществляли сеялкой Деметра с нормой высева 400–450 тысяч всхожих семян на 1 га, ширина междурядий 45 см. Делянки трехрядковые. Площадь делянки 5 м². Повторность 2-кратная. При проведении фенологических наблюдений отмечали даты начала и продолжительности цветения, полного созревания семян. Уборку проводили прямым комбайнированием селекционным комбайном «Wintersteiger Classic».

Метеорологические условия в годы исследований значительно различались по сумме осадков и температурному режиму. Температура воздуха в годы проведения исследований значительно превышала среднепогодный показатель. По количеству и периодам выпадения осадков 2021 г. характеризовался как достаточно влажный. Осадков за вегетационный период с апреля по сентябрь выпало 369,3 мм, что выше среднепогодных значений на 18,9 %. Метеорологические условия 2022 г. отличались дефицитом влаги в мае и июне по сравнению со среднепогодной нормой, однако на урожайности сои это не отразилось. В 2023 г. за аналогичный период выпало 326,0 мм осадков, что на 5,0 % выше среднепогодных значений.

Математическую и статистическую обработку данных проводили по методике Б. А. Доспехова (2014) с использованием ком-

пьютерных программ Microsoft Excel и Statistica 10.

Результаты и их обсуждение. Длительность вегетационного периода у растений сои является ключевым фактором, определяющим возможность их возделывания в конкретных агроэкологических условиях. В последние годы наблюдается значительный рост интереса к раннеспелым сортам данной культуры (Гуреева и Солодягина, 2024).

Средняя продолжительность вегетационного периода за три года исследований соста-

вила 113,9 дня. Изучаемые образцы сои относились к двум группам спелости: скороспелые и среднераннеспелые. Наиболее раннеспелыми по сравнению со стандартом являлись образцы Селекта 201 и СК 82, продолжительность вегетации которых составила 108 и 104 дня соответственно, а самым продолжительным периодом вегетации характеризовались образцы Киото, Клеопатра и Суедина – по 118 дней (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность вегетации коллекционных образцов сои (2021–2023 гг.)
Table 1. Length of collection soybean samples' vegetation (2021–2023)

Сорт/образец	Период «всходы–созревание», дней	Сорт/образец	Период «всходы–созревание», дней
Донская 9, st	111,0	Селекта 201	108,0
Емперор	112,0	Суедина	118,0
Зельда	117,0	Солена	117,0
Киото	118,0	Сирелия	117,0
Клеопатра	118,0	СК 82	104,0
<i>Хср., дней</i>	113,9		
<i>CV, %</i>	4,71		

Коэффициент вариации свидетельствовал о том, что варьирование признака «продолжительность вегетации» было слабым ($CV = 4,71\%$).

Таким образом, в селекционной работе образцы сои Селекта 201 и СК 82 для условий Ростовской области можно рекомендовать в качестве источников на скороспелость.

На продуктивность и технологичность сои оказывают влияние такие показатели, как высота растений и высота прикрепления нижнего боба. Высота растения и высота прикрепления нижнего боба являются одними из основных признаков у сои, которые определяют пригодность сорта к полному механизированному

возделыванию. Этот признак изменяется в зависимости от сорта, года возделывания, почвенно-климатических условий, места и агротехники выращивания.

Исследованиями установлено, что стандартный сорт Донская 9 формировал растения высотой 59,8 см. Самыми высокими растениями в годы исследований характеризовался сорт Селекта 201 (65,4 см), а самыми низкими – сорт Киото (47,9 см). Достоверное снижение по этому признаку по сравнению со стандартным сортом Донская 9 наблюдалось только у одного сорта – Киото (11,9 см), у остальных сортов высота растений отмечена на уровне стандарта ($HCP_{05} = 9,02$ см.) (табл. 2).

Таблица 2. Высота растений и высота прикрепления нижнего боба коллекционных образцов сои (2021–2023 гг.)
Table 2. Plant height and height of a lower bean attachment of the collection soybean samples (2021–2023)

Сорт/образец	Высота, см	
	растений	прикрепления нижнего боба
Донская 9, st	59,8	11,8
Емперор	53,9	16,8
Зельда	58,5	15,1
Киото	47,9	11,8
Клеопатра	55,4	18,2
Селекта 201	65,4	18,9
Суедина	56,0	13,2
Солена	58,4	13,4
Сирелия	54,1	11,3
СК 82	57,2	10,8
<i>Хср., см</i>	56,7	14,7
<i>CV, %</i>	9,93	23,8
<i>HCP₀₅</i>	9,02	6,19

Самое высокое прикрепление нижнего боба было установлено у сорта Селекта 201 –

18,9 см при 11,8 см у сорта-стандарта Донская 9. Достоверно превысили стандарт по высоте при-

крепления нижнего боба образцы Клеопатра и Селекта 201 – на 6,4 см и на 7,1 см соответственно. Коэффициент вариации этих признаков в среднем по годам исследований был незначительным по высоте растений ($CV = 9,93\%$) и средним по прикреплению нижнего боба ($CV = 23,8\%$).

Урожайность сои определяется различными структурными компонентами, включая ко-

личество растений на квадратный метр, количество бобов на одно растение, количество семян в каждом бобе, а также массу 1000 семян.

Количество боковых ветвей у изучаемых сортов варьировало от 1,0 шт. у сорта Сирелия до 2,5 шт. у сорта Суедина при 2,2 шт. у стандартного сорта Донская 9 (табл. 3).

Таблица 3. Анализ элементов структуры коллекционных образцов сои (2021–2023 гг.)
Table 3. Analysis of the structure elements of the collection soybean samples (2021–2023)

№ п/п	Сорт/образец	Количество боковых ветвей, шт.	Количество бобов, шт.	Количество семян на растении, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
1	Донская 9, st	2,2	29,1	54,6	10,2	132,6	0,98
2	Киото	1,5	27,6	45,3	7,7	170,7	1,39
3	Клеопатра	1,3	29,1	48,8	8,2	175,0	1,38
4	Зельда	1,3	26,8	51,2	9,0	178,9	1,37
5	Селекта 201	1,7	21,8	41,0	6,5	158,0	1,36
6	Емперор	1,3	23,9	32,6	5,6	170,2	1,29
7	Суедина	2,5	27,8	44,2	5,9	133,6	1,11
8	Сирелия	1,0	24,9	40,1	6,0	146,8	1,1
9	Солен	2,2	25,9	47,1	6,5	138,9	0,94
10	СК 82	1,7	24,1	46,4	6,0	128,8	0,88
	<i>Хср., шт.</i>	1,7	26,1	45,1	7,2	158,7	1,20
	<i>CV, %</i>	47,4	16,7	25,1	29,4	14,1	22,9
	<i>НСР₀₅</i>	1,75	12,2	29,0	4,26	31,4	0,15

Недостаточная влагообеспеченность и низкая влажность воздуха в период налива зерна могут привести к опадению бобов, поэтому одним из элементов продуктивности у растений сои является число бобов на растении, которое зависит от биологических особенностей сорта и почвенно-климатических условий. Среднее число продуктивных бобов на растении у сортов варьировало от 21,8 шт. у сорта Селекта 201 до 29,1 шт. у стандарта Донская 9. По данному признаку на уровне стандартного сорта был выделен и сорт Клеопатра. Незначительное снижение числа продуктивных бобов на растении отмечено у сортов Суедина, Киото и Зельда, но статистически достоверность этого снижения не доказана.

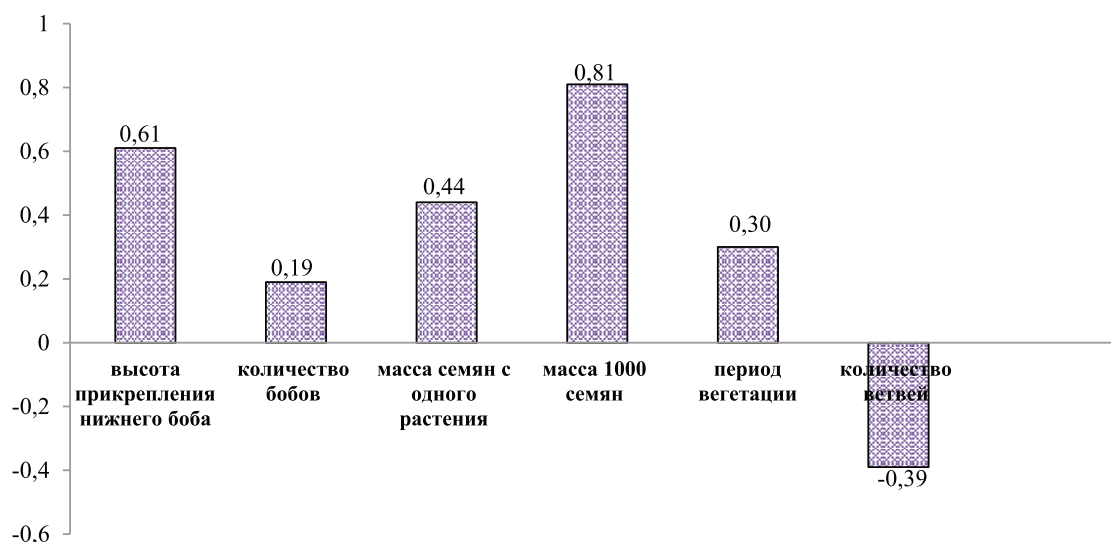
По количеству семян с растения преимущество сохранилось за стандартным сортом Донская 9 – 54,6 шт. Близкие к стандарту значения отмечены у сорта Зельда – 51,2 шт. У остальных сортов коллекционного питомника число сформировавшихся семян было ниже, но эти снижения были недостоверны. Минимальное количество семян на растении отмечено у сорта сои Емперор – 32,6 шт.

Главным элементом семенной продуктивности растений является масса семян с растения. По результатам структурного анализа, масса семян с одного растения у образцов варьировала от 5,6 г у сорта Емперор до 10,2 г у стандарта Донская 9. Достоверное превышение выявлено не было.

Масса 1000 семян характеризует их наполненность и крупность. При значении этого признака 200 г и более семена сои считаются крупными. По результатам проведенных исследований масса 1000 семян у сортов варьировала от 178,9 г у образца Зельда до 128,8 г у образца СК 82, что свидетельствует о формировании средних и мелких семян. Достоверно по массе 1000 семян стандартный сорт превышали образцы Зельда, Клеопатра, Киото и Емперор ($НСР_{05} = 31,42$ г).

Средняя урожайность за годы исследований варьировала от 0,88 т/га СК-82 до 1,39 т/га у Киото. Достоверное превышение урожайности по сравнению со стандартным сортом Донская 9 ($НСР_{05} = 0,15$ т/га) было у сортов Киото – 1,39 т/га, Клеопатра – 1,38 т/га, Зельда – 1,37 т/га, Селекта 201 – 1,36 т/га и Емперор – 1,29 т/га. Варьирование семенной продуктивности сортов в среднем за годы изучения составило 22,94 %, что характеризует как среднюю изменчивость признака.

Проведенный корреляционный анализ показал тесную зависимость между урожайностью и массой 1000 семян – $r = 0,81 \pm 0,05$, среднюю с такими показателями, как высота прикрепления нижнего боба – $r = 0,61 \pm 0,05$, масса семян с одного растения – $r = 0,44 \pm 0,05$ и обратную связь с числом продуктивных ветвей – $r = -0,3 \pm 0,05$, слабую связь с числом продуктивных бобов – $r = 0,19 \pm 0,05$ и периодом вегетации – $r = 0,30 \pm 0,05$ (см. рисунок).



Корреляционные связи урожайности и хозяйственно ценных признаков коллекционных образцов сои (2021–2023 гг.)

Correlation between productivity and economically valuable traits of the collection soybean samples (2021–2023)

Выводы. Для условий Ростовской области были выявлены источники раннеспелости – это образцы сои Селекта 201 и СК 82 с периодом вегетации на 3–7 дней меньше стандартного сорта Донская 9.

Наибольшая зерновая продуктивность по сравнению со стандартом Донская 9 (0,98 т/га), зафиксирована у сортов Киото – 1,39 т/га, Клеопатра – 1,38 т/га, Зельда – 1,37 т/га, Селекта 201 – 1,36 т/га и Емперор – 1,29 т/га.

По комплексу признаков для селекции на высокую продуктивность рекомендуется использовать следующие сорта коллекци-

онного питомника: Донская 9, Зельда, Киото, Клеопатра и Селекта 201.

Данные результаты говорят о том, что урожайность имеет положительную сильную корреляционную связь с массой 1000 семян; среднюю – с высотой прикрепления нижнего боба и массой семян с одного растения; слабую – с периодом вегетации и числом продуктивных бобов, но обратную с числом продуктивных ветвей.

Финансирование. Работа выполнена по теме государственного задания № 0505-2025-0010 – ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской».

Библиографический список

1. Ашиев А. Р., Скулова М. В., Чегунова А. В. Гомеостатичность коллекционных образцов сои по признаку «масса семян с одного растения» // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5(71). С. 68–72. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-68-72
2. Гуреева Е. В., Солодягина А. В. Оценка сортов сои мировой коллекции в условиях Центрального Нечерноземья по признаку «масса семян с одного растения» // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 2. С. 62–66. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-62-66
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и перераб. М.: Книга по требованию, 2014. 352 с.
4. Душко О. С. Оценка биологической урожайности сортов сои различного генетического происхождения в условиях Приамурья // Агронаука. 2023. Т. 1, № 1. С. 7–13.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 2019. 250 с.
6. Муравьев А. А. Структура продуктивности сортов сои в зависимости от условий вегетации // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2021. № 1(29). С. 122–128.
7. Тевченков А. А., Федорова З. С. Оценка пригодности различных сортов сои к возделыванию в условиях Центрального района Нечерноземья РФ // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. № 23(6). С. 796–804. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.6.796-804
8. Федотов В. А., Макарова Н. А., Некрасова Т. П., Подлесных Н. В. Урожай и качество зернопродукции сои в зависимости от удобрений и норм высева семян // Аграрная наука. 2017. № 9–10. С. 20–23.
9. Храмой В. К., Сихарулидзе Т. Д., Рахимова О. В., Кириченко А. А. Влияние сроков посева на формирование урожая семян сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны // Аграрная наука. 2022. № 6. С. 66–69. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-360-6-66-69

References

1. Ashiev A. R., Skulova M. V., Chegunova A. V. Gomeostaticnost' kollektсионnykh obraztsov soi po priznaku «massa semyan s odnogo rasteniya» [Homeostaticity of soybean collection samples soi po priznaku «massa semyan s odnogo rasteniya»]

according to the trait 'seed weight per plant'] // *Zernovoe khozyaistvo Rossii*. 2020. № 5(71). S. 68–72. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-68-72

2. Gureeva E. V., Solodyagina A. V. Otsenka sortov soi mirovoi kolleksii v usloviyakh Tsentral'nogo Nechernozem'ya po priznaku «massa semyan s odnogo rasteniya» [Estimation of soybean varieties of the world collection in the conditions of the Central Non-Blackearth region according to the trait 'seed weight per plant'] // *Zernovoe khozyaistvo Rossii*. 2024. Т. 16, № 2. S. 62–66. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-62-66.

3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]: 5-e izd., dop. i pererab. M.: Kniga po trebovaniyu, 2014. 352 s.

4. Dushko O. S. Otsenka biologicheskoi urozhainosti sortov soi razlichnogo geneticheskogo proiskhozhdeniya v usloviyakh Priamur'ya [Estimation of biological productivity of soybean varieties of different genetic origin in the Amur Region] // *Agronauka*. 2023. Т. 1, № 1. С. 7–13.

5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [Methodology of the State Variety Testing of agricultural crops]. M.: Kolos, 2019. 250 s.

6. Murav'ev A. A. Struktura produktivnosti sortov soi v zavisimosti ot uslovii vegetatsii [The structure of productivity of soybean varieties depending on vegetation conditions] // *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy*. 2021. № 1(29). S. 122–128.

7. Tevchenkov A. A., Fedorova Z. S. Otsenka prigodnosti razlichnykh sortov soi k vozdel'yvaniyu v usloviyakh Tsentral'nogo raiona Nechernozem'ya RF [Estimation of the suitability of different soybean varieties for cultivation in the Central region of the Non-Blackearth region of the Russian Federation] // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2022. № 23(6). S. 796–804. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.6.796-804

8. Fedotov V. A., Makarova N. A., Nekrasova T. P., Podlesnykh N. V. Urozhai i kachestvo zernoproduktsii soi v zavisimosti ot udobrenii i norm vyseva semyan [Productivity and quality of soybean grain production depending on fertilizers and seeding rates] // *Agrarnaya nauka*. 2017. № 9–10. S. 20–23.

9. Khramoi V. K., Sikharulidze T. D., Rakhimova O. V., Kirichenko A. A. Vliyanie srokov poseva na formirovanie urozhaya semyan soi v usloviyakh Tsentral'nogo raiona Nechernozemnoi zony [The effect of sowing dates on the formation of the soybean seed productivity in the Central region of the Non-Blackearth region] // *Agrarnaya nauka*. 2022. № 6. S. 66–69. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-360-6-66-69

Поступила: 27.02.25; доработана после рецензирования: 31.03.25; принята к публикации: 31.03.25.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Хабибулин К. Н. – концептуализация исследования, анализ данных и их интерпретация; Газе В. С. – сбор данных и подготовка рукописи; проведение лабораторных опытов; Кувшинова Е. К. – концептуализация исследования, анализ данных и их интерпретация.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.