

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633.34:631.527

DOI: 10.31367/2079-8725-2026-103-2-5-10

ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТИВНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ПО ПРИЗНАКАМ «УРОЖАЙНОСТЬ» И «СБОР МАСЛА» С ЕДИНИЦЫ ПЛОЩАДИ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Гуреева, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, elenagureeva@bk.ru, ORCID ID: 0000-0002-1740-7937;

А.В. Солодягина, младший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, ORCID ID: 0009-0005-6087-2411,

*Институт семеноводства и агротехнологий - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
390502, Рязанская обл., с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1; e-mail podvyaze@bk.ru*

Соя (*Glycine hispida*) – интересная и значимая культура в растениеводстве, так как соя высококоротельна и перспективна с точки зрения ряда ценных хозяйственных признаков. Исследования проведены в 2020-2024 гг. в Институте семеноводства и агротехнологий (ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), расположенном в Рязанской области. Целью исследований являлось изучение параметров адаптивности сортообразцов сои по признакам «урожайность» и «сбор масла» с единицы площади и определение перспектив использования линий в селекционной работе. Опытный участок представлен темно-серой лесной тяжелосуглинистой почвой, с содержанием органического вещества – 4,95 %, подвижного фосфора – 213 мг/кг почвы, подвижного калия – 155 мг/кг почвы, общего азота – 0,23 %; рН_{сол.} – 4,91 ед. Уровень адаптивных свойств перспективных сортообразцов сои оценивали в питомнике конкурсного сортоиспытания. Для расчета параметров адаптивности использовали следующие показатели: размах показателя (d, %), стандартное отклонение (σ), коэффициент вариации (Cv, %), фактор фенотипической стабильности (SF); коэффициент адаптивности (КА); гомеостатичность (Hom), стрессоустойчивость ($Y_{\min}-Y_{\max}$) по соответствующим методикам. Выявлено, что существенное влияние на формирование показателя «урожайность» оказали метеорологические условия года – температура вегетационного периода ($r=+0,893\pm 0,04$) и количество осадков в фазу налива семян ($r=+0,919\pm 0,03$).

Комплексный рейтинг по совокупности признаков адаптивности выявил лучшие сортообразцы (Л 4146 x Brawal-la) x Касатка и отбор Касатка, характеризующиеся устойчивостью к изменению погодных условий и способные формировать высокую продуктивность и сбор масла с единицы площади в условиях Рязанской области.

Ключевые слова: соя, генотип, Рязанская область, урожайность, сбор масла, адаптивность.

Для цитирования: Гуреева Е.В., Солодягина А.В. Показатели адаптивности перспективных сортообразцов сои по признакам «урожайность» и «сбор масла» с единицы площади в условиях Рязанской области // Зерновое хозяйство России. 2026. Т.18, №.2. С.5-10 DOI: 10.31367/2079-8725-2026-103-2-5-10



ADAPTABILITY INDICATORS OF PROMISING SOYBEAN VARIETIES ACCORDING TO THE TRAITS 'PRODUCTIVITY' AND 'OIL YIELD' PER AN AREA UNIT IN THE RYAZAN REGION

E.V. Gureeva, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the department of breeding and primary seed production, elenagureeva@bk.ru, ORCID ID: 0000-0002-1740-7937;

A.V. Solodyagina, junior researcher of the department of breeding and primary seed production, ORCID ID: 0009-0005-6087-2411,

*Institute of Seed Production and Agricultural Technologies - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM» (ISPA - branch of FSAC VIM),
390502, Ryazan Region, Ryazan district, v. of Podvyazie, Parkovaya Str., 1; e-mail: podvyaze@bk.ru*

Soybean (*Glycine hispida*) is an interesting and significant crop in plant production, as it is highly profitable and promising due to a number of valuable economic traits. The current study was conducted at the Institute of Seed Production and Agricultural Technologies (ISPA - branch of FSAC VIM), located in the Ryazan Region from 2020 to 2024. The purpose of the current work was to study the adaptability of soybean variety samples according to the traits 'productivity' and 'oil yield' per an area unit and to establish the potential for using these lines in breeding. The experimental plot was of dark gray, heavy loamy forest soil with 4.95% of organic matter, 213 mg of available phosphorus per a kg of soil, 155 mg of available potassium per a kg of soil, and 0.23% of total nitrogen, pH_{salt} = 4.91 units. The adaptive properties of promising soybean

varieties were assessed in the nursery of the Competitive Variety Testing. To calculate adaptability parameters there have been used such indicators as an indicator range (d , %), a standard deviation (σ), a coefficient of variation (Cv , %), a phenotypic stability factor (SF), an adaptability coefficient (AC), homeostasis (Hom), and stress resistance ($Y_{min}-Y_{max}$) using the appropriate methods. There has been revealed that the meteorological conditions of the year such as the temperature of the vegetation period ($r=+0.893+0.04$) and the precipitations during the seed filling stage ($r=+0.919+0.03$) had a significant impact on the formation of the trait 'productivity'. A comprehensive rating based on a combination of adaptability traits has identified the best variety samples (L 4146 x Brawalla) x Kasatka and the variety Kasatka, characterized by resistance to changing weather conditions and capable to form large productivity and oil yield per an area unit in the conditions of the Ryazan region.

Keywords: soybean, genotype, Ryazan region, productivity, oil yield, adaptability.

Введение. Соя (*Glycine hispida*) – распространенная зернобобовая и масличная культура нашей планеты. Соя является ценной в питательном отношении культурой, хотя по использованию её относят к техническим культурам. В зерне сои содержится до 50 % белка, 20-23 % масла, продукты производства сои используются в пищевой промышленности для изготовления «белого лепестка», в качестве наполнителей в различных изделиях. Велика роль культуры в производстве концентрированных и комбинированных кормов (Зотиков, 2020).

Площади посева сои в стране, согласно официальной статистике, ежегодно увеличиваются на 5–6 %, и только в 2022 году данной культурой было засеяно 3,45 млн га сельхозугодий. География выращивания расширяется за счет продвижения сои в северные регионы РФ, чему способствует проводимая селекционная работа. Наблюдается заметное увеличение площадей, отведенных под сою, и на территории Рязанской области. В 2023 году в Рязанской области сою высевали на площади 96 тыс. га, а в 2024 году – посевная площадь под культурой в регионе превысила 100 тыс. га (<https://www.ryazagro.ru/news/16924/>).

Для успешного возделывания сои необходимо знать особенности формирования урожайности, качества зерна в зависимости от климатических условий возделывания (Бутовец и др., 2023). Для регионов с неравномерным характером увлажнения, каким является и Рязанская область, селекция сои должна иметь ярко выраженную адаптивную направленность (Гуреева и Солодягина, 2024). Адаптивный сорт обладает экологической пластичностью, сочетает стабильно высокую продуктивность с качеством зерна, устойчив к различным биотическим и абиотическим стрессорам, и важнейшая задача селекции как науки на ближайшую перспективу – создание таких агроэкологических сортов (Юсова и др., 2020).

Особенностью сои является уникальность химического состава: комбинация в семенах важнейших естественных соединений – белка и жира.

Соевое масло является одним из наиболее распространенных в мире видов растительного масла, имеющих высокую пищевую ценность. Соевое масло имеет нейтральный вкус, гладкую текстуру, благодаря чему получило универсальное применение, прежде всего, как ингредиент различных пищевых продуктов и рецептов. Пищевая ценность соевого масла заключается в том, что в его состав входят полиненасыщенные и мононенасыщенные жиры, витамины и минералы. Возделывание сои во многих регионах мира, различающихся сортами, технологиями возделывания, климатом, способами переработки, обуславливает различия в соевом масле (Векленко и Дадашев, 2024).

По питательности и переваримости организмом соевое масло приближается к подсолнечному и почти не уступает коровьему сливочному маслу (Арькова и др., 2017).

Следовательно, анализ селекционного материала сои по показателям адаптивности и стабильности позволит выделить сортообразцы по ряду ценных признаков.

Цель исследований – выявить адаптивные способности сортообразцов сои по признакам «урожайность» и «сбор масла» с единицы площади и определить перспективы использования линий в селекционной работе.

Материалы и методы исследований.

Исследования проведены в Институте семеноводства и агротехнологий (Рязанская область) в 2020-2024 гг. Уровень адаптивных свойств перспективных линий сои оценивали по признакам «урожайность» и «сбор масла» с единицы площади в питомнике конкурсного сортоиспытания, объектом исследования служили 9 сортообразцов. Сортообразцы высевали на делянках площадью 12,8 м² сеялкой СН-16, посев широкорядный с шириной междурядий 45 см, повторность 4-х кратная. В качестве стандарта использовали сорт сои Сибириада, районированный по Центральному региону РФ. Почва опытного участка темно-серая лесная тяжелосуглинистая, pH_{сол.} – 4,91 ед., содержание органического вещества – 4,95 %.

Фенологические наблюдения и учет урожая проводили согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1983). Математическая обработка данных, коэффициент вариации, стандартное отклонение, ранжирование линий по параметрам экологической адаптивности – по Б.А. Доспехову (2014). Анализ адаптивного потенциала сортообразцов проводили по соответствующим методикам: коэффициент адаптивности (KA) по Л.А. Животкову с соавт. (1994), размах показателя (d) по В.А. Зыкину с соавт. (1984), показатель гомеостатичности по В.В. Хангильдину (1977), показатель стрессоустойчивости по А.А. Rosielle, J. Hamblin в изложении А.А. Гончаренко (2005), фактор фенотипической стабильности (SF) по D. Lewis (1954).

Погодные условия вегетационных периодов в годы исследований были контрастными и по влагообеспеченности отличались от среднемноголетних показателей. Период вегетации 2020 г. характеризовался достаточным увлажнением – гидротермический коэффициент (далее ГТК) составил 1,34; 2021-2024 годы характеризовались сухой и жаркой погодой. В 2021 году ГТК=0,68, 2022 г. - ГТК составил 0,35; за вегетационный период 2023 г. - ГТК - 0,50; ГТК сезона 2024 года равен 0,54.

Результаты и их обсуждение. За период

исследований выделены перспективные сортообразцы сои по ряду хозяйственно-ценных признаков для использования в дальнейшей селекционной работе. Урожайность сорта – главный параметр, определяющий ценность генотипа. Средняя сортовая урожайность

выбранных для исследования образцов составила 2,03 т/га с вариацией от 1,86 т/га у сортообразца Н 25/16 до 2,29 т/га у Н 9/17 (табл. 1). Превышение по урожайности над стандартом Сибириада отмечено у 8 образцов и составило 5,1-18,7 %.

Таблица 1. Урожайность линий сои в питомнике конкурсного сортоиспытания в 2020-2024 гг, т/га
Table 1. Productivity of the soybean line in the nursery of the Competitive Variety Testing in 2020-2024, t/ha

Сортообразец	Урожайность, т/га					
	2020	2021	2022	2023	2024	Y**
Сибириада, st.	2,06	1,66	1,53	2,06	2,01	1,86
Н-8/16	2,60	2,05	1,95	2,14	2,06	2,16
Н-15/16	2,44	2,18	2,21	1,98	2,26	2,21
Н-25/16	1,93	1,89	1,66	1,90	1,93	1,86
Н-29/16	2,25	2,15	1,98	2,04	2,21	2,13
Н-7/17	2,52	2,13	2,02	2,17	2,17	2,20
Н-9/17	2,67	2,41	1,89	2,17	2,35	2,29
Н-19/17	2,52	2,19	2,18	2,01	2,09	2,19
Н-23/17	2,53	1,93	1,77	2,03	2,06	2,06
Н-32/17	2,25	1,99	1,63	1,83	2,11	1,96
Y*	2,38	2,06	1,88	2,03	2,13	
НСР ₀₅	0,12	0,14	0,19	0,13	0,16	

Примечания. Y* - средний показатель урожайности по годам; Y** - средний показатель урожайности по сортообразцам

Отношение разницы между максимальной и минимальной урожайностью сортообразца к максимальной урожайности, выраженной в процентах, показывает размах урожайности (d). Только 3 образца сои имели низкий показатель размаха урожайности: это линии Н-29/16 и Н-25/16 и Н-15/16 (табл. 2).

Критерием гомеостатичности сортов можно считать их способность поддерживать низкую вариабельность продуктивности. Таким образом, связь гомеостатичности (Ном) с коэффициентом вариации (Cv, %) характеризует устойчивость признака в изменяющихся условиях среды.

В наших исследованиях наиболее стабильными на изменения условий выращивания оказались сортообразцы Н-15/16, Н-25/16 и Н-7/17. Об этом свидетельствуют низкое значение коэффициента вариации ($c_v = 4,98\%$, $5,91\%$ и $8,64\%$) и высокая гомеостатичность (Ном = 34,9, 43,3 и 48,4 соответственно). Большая вариабельность и низкая гомеостатичность отмечены у сортообразца Н-23/17 ($Cv = 13,59\%$; Ном=11,9), что говорит о низкой адаптивности к условиям лесостепной зоны Рязанской области.

Таблица 2. Адаптивные свойства линий сои по признаку «урожайность» в питомнике конкурсного сортоиспытания, 2020-2024 гг.

Table 2. Adaptive properties of the soybean lines according to the trait 'productivity' in the nursery of the Competitive Variety Testing, 2020-2024

Сортообразец	Урожайность, т/га min-max	d, %	c_v , %	σ	Ymin-Ymax	SF	KA	Ном	Рейтинг/ сумма рангов
Сибириада, st.	1,53-2,06	25,7	13,98	0,26	-0,53	1,34	0,89	28,8	7/39
Н-8/16	1,95-2,60	25,0	7,87	0,17	-0,65	1,33	1,03	24,6	5/36
Н-15/16	1,98-2,44	18,9	4,98	0,11	-0,46	1,23	1,06	34,9	1/20
Н-25/16	1,66-1,93	13,9	5,91	0,11	-0,27	1,16	0,89	43,3	2/21
Н-29/16	1,98-2,25	12,0	5,16	0,11	-0,27	1,14	1,02	32,4	3/25
Н-7/17	2,02-2,52	19,8	8,64	0,19	-0,50	1,25	1,05	48,4	2/21
Н-9/17	1,89-2,67	29,2	12,61	0,29	-0,78	1,41	1,10	11,1	8/41
Н-19/17	2,01-2,52	20,2	8,68	0,19	-0,51	1,25	1,05	8,90	4/32
Н-23/17	1,77-2,53	30,0	13,59	0,28	-0,76	1,43	0,99	11,9	9/44
Н-32/17	1,63-2,25	27,5	12,24	0,24	-0,62	1,38	0,94	9,10	6/38

Корреляция с урожайностью, r		+0,06	+ 0,39	+0,52	-0,31	+0,45	+0,99	-0,03	
* - статистически значим при уровне вероятности $P \geq 0,95$									

Примечания. * - размах урожайности (d , %), коэффициент вариации (Cv , %), стандартное отклонение (σ), стрессоустойчивость ($Y_{min}-Y_{max}$), фактор фенотипической стабильности (SF); коэффициент адаптивности (KA); гомеостатичность (Hom)

Все исследуемые образцы имеют фактор фенотипической стабильности $SF > 1,0$, т.е. генотипы устойчивы по фенотипу к выращиванию в различных вегетационных условиях.

Комплексный рейтинг адаптивности по признаку «урожайность» позволил выделить линии, превысившие стандарт по сумме рангов, рассчитанных по показателям экологической адаптивности. Сумма рангов составила 20 и 21 у сортообразцов Н 15/16 и Н 7/17. Эти сортообразцы отличаются устойчивостью к изменению погодных условий и способны формировать стабильную продуктивность в условиях Рязанской области (табл. 2).

Так как исследуемые показатели рассчитывались по признаку «урожайность», то выявлена статистически значимая связь данного признака

($r = +0,99$) и коэффициента адаптивности (KA). За период исследований у 6 отобранных генотипов выявлена высокая степень выраженности реакции на неблагоприятные условия среды ($KA \geq 1,0$). В результате корреляционного анализа выявлено, что существенное влияние на формирование показателя «урожайность» оказывали метеорологические условия года – температура вегетационного периода ($r = +0,893 + 0,04$) и количество осадков в фазу налива семян ($r = +0,919 + 0,03$).

В результате исследований установлено, что содержание масла в семенах по годам варьировало от 18,1 % у сортообразца Н 23/17 в 2020 году до 24,2 % у Н 25/16 в 2023 году, у стандарта показатель составил в среднем 21,1 % (табл. 3).

Таблица 3. Содержание масла в семенах сои в 2020-2024 гг., %
Table 3. Oil percentage in soybean seeds, 2020-2024, %

Сортообразец	Содержание масла (на сухое вещество), %					
	2020	2021	2022	2023	2024	X^{**}
Сибириада, st.	18,8	21,2	21,6	21,1	22,8	21,1
Н-8/16	19,9	18,5	24,0	23,6	22,8	21,8
Н-15/16	18,8	22,2	20,1	19,7	19,2	20,0
Н-25/16	19,3	19,9	23,8	24,2	20,8	21,6
Н-29/16	20,1	22,1	22,9	21,8	22,5	21,9
Н-7/17	17,9	24,0	20,8	21,5	22,0	21,2
Н-9/17	18,9	19,4	19,7	21,3	22,0	20,3
Н-19/17	20,4	20,9	20,1	20,2	19,8	20,3
Н-23/17	18,1	22,0	22,9	20,8	20,4	20,8
Н-32/17	19,2	22,2	23,7	21,1	22,0	21,6
X^*	19,1	21,2	22,0	21,5	21,4	
НСР05	0,41	0,52	0,35	0,98	1,24	

Примечания. X^* - средний показатель по годам; X^{**} - средний показатель по сортообразцам

Основное влияние на содержание масла в семенах сои оказывали погодные условия – доля влияния года составила 82,4 % от общей фенотипической изменчивости признака. Доля генотипа значительно

ниже – 15,1 %. В наших исследованиях вариабельность показателя «сбор масла с единицы площади» у изучаемых сортообразцов незначительна и составила 4,6% - 11,5 % (табл. 4).

Таблица 4. Адаптивность сортообразцов сои по признаку «сбор масла с гектара», 2020-2024 гг, кг/га
Table 4. Adaptability of the soybean variety samples according to the trait 'oil yield per hectare', 2020-2024, kg/ha

Сорто-образец	Сбор масла с единицы площади			Cv, %	d, %	Y min-Ymax	Hom	KA	σ	SF
	min	max	Yi							
Сиби-риада, st	231,3	320,8	274,8	13,8	27,9	-89,5	19,9	0,89	37,7	1,39
H-8/16	265,5	362,2	327,5	11,5	26,7	-96,7	28,5	1,07	37,8	1,36
H-15/16	273,0	321,1	303,1	6,0	15,0	-48,1	50,5	0,99	18,1	1,18
H-25/16	260,7	321,9	280,7	8,8	19,0	-36,8	31,9	0,92	24,6	1,23
H-29/16	311,3	348,1	325,2	4,6	10,6	-63,7	70,7	1,06	15,1	1,12
H-7/17	294,1	357,8	325,7	7,2	17,8	-63,7	45,2	1,06	23,5	1,22
H-9/17	260,6	361,9	319,3	11,5	28,0	-101,3	27,8	1,04	36,6	1,39
H-19/17	284,2	359,9	312,2	9,7	21,0	-75,7	32,2	1,02	30,3	1,27
H-23/17	283,7	320,6	297,4	4,7	11,5	-36,9	63,3	0,97	13,9	1,13
H-32/17	270,3	324,9	295,4	8,2	16,8	-54,6	36,0	0,96	24,3	1,20

Примечания. *- размах показателя (d, %), коэффициент вариации (Cv, %), стандартное отклонение (σ), стрессоустойчивость (Ymin-Ymax), фактор фенотипической стабильности (SF); коэффициент адаптивности (KA); гомеостатичность (Hom)

Показатель стрессоустойчивости в опыте варьировал от -36,8 кг/га у линии H-25/16 до -101,3 кг/га у образца H-9/17. Проведенный анализ данных позволил выделить образцы, имеющие средний сбор масла с единицы площади свыше 325 кг/га и слабую вариабельность данного показателя. Это линии H-8/16, H-29/16 и H-7/17.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что высокой адаптивной способностью характеризовались перспективные линии сои (Л 4146 x Brawalla) x Касатка и отбор Касатка, обладающие устойчивостью к изменению погодных условий и способные формировать высокую продуктивность и

сбор масла с единицы площади в условиях Рязанской области. Выделившиеся сортообразцы представляют интерес для практической селекции.

Финансирование. Исследования выполнены при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ ФНАЦ ВИМ № FGUN-2022-0013 «Разработать новые генотипы сельскохозяйственных культур и создать сорта на основе изучения селекционного материала для использования в агрономических машинных технологиях возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственных культур».

Библиографический список

1. Арькова Ж.А., Манаенков К.А., Колдин М.С., Гаглов А.Ч., Негреева А.Н. Эффективность борьбы с сорняками в посевах сои на территории Тамбовской области // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. № 4 (18). С. 15-20
2. Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., Васина Е.А., Страшненко Т.Н., Кукуруза Г.О. Влияние погодно-климатических условий на формирование белка и масла в семенах сои в Приморском крае // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 88-97. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-88-97
3. Векленко В. И., Дадашев Б. А. Производство соевого масла в мире и России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 2. С. 192-197
4. 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
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 352 с.
6. Зотиков В.И. Отечественная селекция зернобобовых и крупяных культур // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. № 3(35). С. 12-19. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11179
7. Рязанские аграрии успешно завершают сев: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gyazagro.ru/news/16924/>. (дата обращения: 31.07.2025)
8. Юсова О.А., Николаев П.Н., Васюкевич В.С., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Уровень качества зерна омских сортов овса ярового в контрастных экологических условиях // Вестник НГАУ. 2020. № 2 (55). С. 84-96. DOI: 10.31677/2072-6724-2020-55-2-84-96

References

1. Ar'kova Zh.A., Manaenkov K.A., Koldin M.S., Gagloev A.Ch., Negreeva A.N. Effektivnost' bor'by s sornyakami v posevakh soi na territorii Tambovskoi oblasti [Efficiency of weed control in soybean crops in the Tambov Region] // Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvayushchei promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2017. № 4 (18). S. 15-20.
2. Butovets E.S., Luk'yanchuk L.M., Vasina E.A., Strashnenko T.N., Kukuruza G.O. Vliyanie pogodno-klimaticheskikh uslovii na formirovanie belka i masla v semenakh soi v Primorskom krae [The effect of weather and climatic conditions on protein and oil formation in soybean seeds in the Primorsky Territory]// Vestnik KrasGAU. 2023. № 2. S. 88-97. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-88-97
3. Veklenko V. I., Dadashev B. A. Proizvodstvo soevogo masla v mire i Rossii [Soybean oil production in the world and in Russia] // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2024. № 2. S 192-197.
4. 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 world collection soybean varieties in the Central Non-Blackearth Region according to the trait 'seed weight per plant'] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16. №2. S. 62-66. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-62-66.
5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with fundamentals of statistical analysis of the study results)]. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Al'yans, 2014. 352 s.
6. Zotikov V.I. Otechestvennaya selektsiya zernobobovykh i krupyanykh kul'tur [Domestic breeding of legumes and cereal crops] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2020. № 3(35). S. 12-19. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11179
7. Ryazanskie agrarii uspešno zavershayut sev: [Elektronnyi resurs] [Ryazan farmers successfully complete sowing: [e-resource]]. Rezhim dostupa: <https://www.ryazagro.ru/news/16924/>. (data obrashcheniya: 31.07.2025).
8. Yusova O.A., Nikolaev P.N., Vasyukevich V.S., Anis'kov N.I., Safonova I.V. Uroven' kachestva zerna omskikh sortov ovsa yarovogo v kontrastnykh ekologicheskikh usloviyakh [Grain quality of Omsk spring oat varieties in the contrasting environmental conditions] // Vestnik NGAU. 2020. № 2 (55). S. 84-96. DOI: 10.31677/2072-6724-2020-55-2-84-96

Поступила: 05.08.25; доработана после рецензирования: 15.10.25; принята к публикации: 19.01.26.

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. Гуреева Е.В. – концептуализация исследования, Солодягина А.В. – подготовка опыта, Солодягина А.В. – выполнение полевых/лабораторных опытов и сбор данных, Гуреева Е.В. – анализ данных и их интерпретация, Гуреева Е.В. – подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.