

grass species, and ensure the nutritional feed value of the harvested plant material. The aim of the study was to investigate the effect of nitrogen nutrition level on the productivity of legume-cereal grass mixture with reed fescue during three cuttings per season. The research was conducted during the field experiment in the Vologda region. The soil of the experimental plot was drained, sod-podzolic, medium-cultivated, and medium-loamy. The control variant (1) was fertilized with enriched superphosphate and potassium chloride since the spring, variants 2-7 – with diammonium phosphate. In the 1st year, the ammonium nitrate fertilization was applied for the variants 2 and 5 after the first mowing, and only variant 5 was fed with it after the second mowing. During the 2nd year, variants 2 and 3 were fertilized once, and variants 5 and 6 – twice. The other variants were not fed. The research results found that the use of mineral nitrogen in the 1st year of the study did not have a significant effect on the productivity (8.9-9.9 t/ha of dry matter) of the grass mixture, but it had an impact on its species composition and the height of the cereal grasses. In the second year, the application of nitrogen fertilizers had a significant effect on the yield of the grass mixture in variants 2, 5, and 6. The increase compared to the control was 0.7-1.0 t/ha of dry matter, or by 9.6-13.7 %. The protein content increased to 17.7-19.0 % per 1 kg of dry matter. When nitrogen was used, the proportion of cereal grasses increased in the first mowing (variants 2-7) to 29.6-33.9 %, in the second mowing (variants 2, 3, 5 and 6) to 26.5-39.3 %, and in the third mowing (variants 5 and 6) to 23.1-28.8 % respectively. The results have revealed that mineral nitrogen is more effective when applied to legume-cereal grass mixtures from the second year of use.

Key words: perennial grasses, fertilizer doses, mineral nitrogen, top dressing, three mowings, species composition.

For citation: Konovalova N. Yu., Konovalova S. S. Productivity and fodder value of grass mixtures with reed fescue depending on nitrogen nutrition level. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2026; 1 (85): 13-21. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_13-21.

Authors:

N. Yu. Konovalova[✉], Senior Researcher, Department of Crop Farming, <https://orcid.org/0000-0002-6458-5939>;

S. S. Konovalova, Laboratory Assistant, Department of Crop Farming

Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Science, 14 Lenina St., Molochnoe settlement, Vologda, Russia, 160555

Konovalova5858@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 21.11.2025; одобрена после рецензирования 23.12.2025;

принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 21.11.2025; approved after reviewing 23.12.2025; accepted for publication 03.03.2026.

Научная статья

УДК [633.13"321":631.559]:631.82

DOI 10.48012/1817-5457_2026_1_21-31

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Рябкин Евгений Алексеевич, Еряшев Александр Павлович[✉]

Мордовский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, Саранск, Россия

eryashev_alex@mail.ru

Аннотация. Представлен сравнительный анализ продуктивности сорта и сортолинии овса при разных уровнях минерального питания. Исследование включало в себя анализ основных показателей структуры урожая и биологической урожайности. Цель исследований заключалась в разработке и совершенствовании технологических приемов возделывания овса сорта Яков и сортолинии 91h18, обеспечивающих высокую урожайность и качество зерна в условиях юго-востока лесостепи Нечерноземья. Исследования проводились в 2023–2024 гг. в Мордовском НИИСХ – филиале ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока на юге лесостепи Нечерноземья. В опыте сравнивались стандартный сорт Яков и сортоли-

ния 91h18 на различных уровнях минерального питания: 1) контроль (без удобрений); 2) фон – азофоска 2 ц/га; 3) фон + подкормка N_{60} (аммиачная селитра). Норма высева 5 млн всхожих семян на гектар. Азофоску вносили под предпосевную культивацию, а аммиачную селитру – в начале кущения овса. По результатам проведенных исследований нами установлено, что минеральные удобрения оказывали положительное воздействие на формирование показателей продуктивности новой сортолинии 91h18 в сравнении со стандартным сортом Яков, преимущественные показатели элементов структуры урожая и биологическая урожайность были получены при внесении N_{60} в фазе кущения на фоне применения азофоски. В таких условиях сортолиния 91h18 превосходила сорт Яков по числу сформировавшихся зерен в метелке на 90 % (38 шт.), по массе 1000 зерен – на 9,3–9,6 % (39,8–39,9 г) и по биологической урожайности – на 161 % (7,70 т/га). Стандарт на фоне + N_{60} имел меньшие значения вышеперечисленных показателей.

Ключевые слова: овес, сорт, азофоска, подкормка, высота растений, длина метелки, продуктивные стебли, число зерен, масса 1 000 семян, биологическая урожайность.

Для цитирования: Рябкин Е. А., Еряшев А. П. Сравнительный анализ продуктивности сортов ярового овса в зависимости от минерального питания // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1(85). С. 21-31. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_21-31.

Актуальность исследований. На сегодняшний день зерновые культуры не только формируют значительную часть рациона населения, но и служат сырьем для многих отраслей пищевой промышленности и являются основой кормовой базы животноводства.

Несмотря на небольшие посевные площади в России (1,74 млн га), яровому овсу (*Avena sativa* L.) отводится достойное место в структуре сельскохозяйственного производства благодаря его разностороннему использованию. С точки зрения народнохозяйственного значения овес считается ценной культурой. Его зерно от общей массы содержит в себе значительное количество питательных веществ: 10 % белка, 80 % углеводов, 4,5 % жира, 3,2 % золы, а также витамины В1, В2 и другие полезные компоненты [2, 3].

За счет богатого содержания различных химических элементов из овса изготавливают различные пищевые продукты: крупы, хлопья, мука, напитки, в том числе и заменитель молока – овсяное молоко. Кроме этого зерно культуры считается незаменимым концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных. Овсяная мука отлично подходит для откорма молодняка, так как хорошо усваивается их организмом. Овсяная солома и мякина по питательным свойствам среди зерновых культур обладают большей ценностью (содержат в себе свыше 40 % углеводов, до 8 % белка, 31 и 46 кормовых единиц на 100 кг корма соответственно) [9, 12].

В результате опытной работы селекционеров создан обширный ассортимент сортов овса, которые отличаются продолжительностью периода вегетации, устойчивостью к неблагоприятным факторам (осыпание, полегание) и болезням, потенциалом продуктивности и качеством зерна. Однако важно понимать,

что генетически заложенные возможности сорта могут быть в полной мере реализованы лишь в оптимальных почвенно-климатических условиях. Изучение сортовых особенностей и их реакция на разном уровне минерального питания значимы не только теоретически, но и практически [1, 14, 19].

Минеральное питание – один из ключевых факторов, влияющих на продуктивность овса. Внесение удобрений может значительно повысить урожайность и улучшить качество зерна. Отзывчивость разных сортов на минеральное питание различается, поэтому сравнительный анализ продуктивности в зависимости от минерального питания важен для сельскохозяйственного производства [2, 17]. Жизненно важным элементом питания для овса является азот. Он играет главную роль в формировании ассимиляционного аппарата, интенсивности фотосинтеза и, как следствие, в формировании корневой системы, закладке и развитии репродуктивных органов, дополнительных продуктивных стеблей. В условиях юга лесостепи Нечерноземья для большинства зерновых культур оптимальная доза внесения азота обычно не превышает 60 кг д. в./га [3, 8, 16].

Фаза кущения является критическим периодом в питании исследуемой культуры, так как дефицит или избыток азота в это время может привести к нарушению роста, развития растений и потере количества стеблей на единицу площади, что чревато риском получения низкой урожайности зерна и его качества. Сбалансированная система применения удобрений может способствовать полной реализации продуктивного потенциала ярового овса и повысить его резистентность к воздействию абиотических и биотических факторов [17, 21].

Результаты исследований о влиянии сорта и уровня минерального питания на продук-

тивность овса неоднозначны и противоречивы. Причиной этому служит широкое разнообразие пленчатых сортов и значительные различия в почвенно-климатических условиях регионов РФ. В связи с этим комплексное изучение сортовых особенностей и уровней минерального питания на его продуктивность является актуальным направлением для разработки эффективных агротехнических приемов.

Цель исследований – разработка и совершенствование технологических приемов возделывания овса сорта Яков и сортолинии 91h18, обеспечивающих высокую урожайность и качество зерна в условиях юго-востока лесостепи Черноземья.

Задачи исследований:

1) изучить особенности формирования структуры урожайности сорта и сортолинии овса на различных уровнях минерального питания;

2) определить изменение их урожайности в зависимости от применяемых минеральных удобрений.

Материал и методика. Исследования проводились в Мордовском НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2023–2024 гг. на черноземе выщелоченном, тяжелосуглинстом, среднемощном (55–60 см). Был заложен двухфакторный опыт в четырехкратной повторности по схеме: Фактор А (сорт и сортолиния овса) – 1. Сорт Яков (стандарт), 2. Сортолиния 91h18. Фактор В (уровни минерального питания) – 1. Контроль (без удобрений), 2. Фон – азотфоска 2 ц/га, 3. Фон + подкормка N_{60} . Количество делянок составило 24 шт., размером 24 м². Их учетная площадь – 20 м².

Размещение вариантов систематическое. Зябь вспахали на глубину 22 см. Весной провели ранневесеннее боронование и предпосевную культивацию. Посев производился агрегатом МТЗ–320,4 + СН–16 рядовым способом (междурядья – 15 см) в оптимальные для культуры

сроки, нормой высева 5 млн всхожих семян на гектар. После посева почву прикатали. Внесение азотфоски в количестве 2 ц/га проводилось под предпосевную культивацию, а аммиачной селитры N_{60} в фазе кущения овса. Уборку урожая выполняли в фазу полной спелости зерна вручную.

В исследовании применялись количественно-весовой, лабораторный и статистический методы анализа. Определение структуры урожая овса проводили согласно методике «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» (1985) [11]. Урожайность зерна пересчитали к 100 % чистоте и 14 % влажности. Массу 1000 зерен определяли по ГОСТ 12042-80 [4]. Статистическую обработку результатов исследований выполнили с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессионного методов анализа на ПЭВМ по Б. А. Доспехову [5].

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований приведены в таблице 1.

Агрометеорологические условия природно-климатической зоны за 2023–2024 гг. характеризовались выраженной нестабильностью. Отмечалась резкая разница в количестве выпавших осадков за вегетационный период овса (май – август). В 2023 г. их уровень достиг 252 мм, а в 2024 г. их выпало меньше на 92 мм, или на 57,5 %. Сумма активных температур выше 10 °С и среднесуточная температура воздуха отличались между годами проведения исследований незначительно, но в 2024 г. эти значения были выше на 4 °С и 0,5 °С соответственно. В целом температурный режим в 2023–2024 гг. был оптимальным для роста и развития овса. Однако коэффициент увлажнения (ГТК) сильно различался и в 2024 г. он составил 0,77, что характеризовало вегетационный период культуры как засушливый из-за дефицита осадков. В 2023 г., его значение было существенно выше – 1,21, указывая

Таблица 1 – Агрометеорологические условия за 2023–2024 гг.

Годы	Количество осадков, мм				Температурный режим за вегетацию, °С		ГТК** за вегетацию
	осенне-зимний период (август-апрель)	в т. ч. в виде снега	весенне-летний период (май-август)	всего	сумма активных температур (>10 °С)	среднесуточная температура	
2023	337	135	252	589	2075	17,1	1,21
2024	366	167	160	526	2079	17,6	0,77
$K_{\text{вар.}}^* \%$	16	27	37	15	19	7	40

Примечание: * $K_{\text{вар.}}$ – коэффициент вариации; **ГТК – гидротермический коэффициент Селянинова.

на избыточную влагообеспеченность для ростовых процессов растений [15].

Результаты исследований и их обсуждение. В 2023 г. полученные данные свидетельствовали, что оба изучаемых фактора достоверно оказывали свое воздействие на высоту растений (рис. 1). У сорта Яков сформировались более высокие растения (99 см) в сравнении с сортолинией 91h18 (74 см) на 33,8 %. Внесение $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$ (98 см) способствовало увеличению данного показателя относительно контроля на 32,4 % и фона – на 18,9 %. Здесь же по частным различиям преимущественная высота растений отмечена у сорта Яков (110 см), что было выше, чем на контроле, на 29,4 %, или 25 см, и на фоне на 8,9 %, или 9 см, без взаимодействия факторов.

В 2024 г. из-за неблагоприятных погодных условий сорт и сортолиния были низкорослыми, однако превосходство по изучаемому показателю наблюдалось у 91h18 (47 см), по сравнению со стандартом (39 см) на 20,5 %. Минеральные удобрения положительно воздействовали на увеличение высоты растений как по фону азофоски, так и при внесении дополнительного N_{60} – 46 см. Разница с контролем (37 см) в обоих случаях составила 24,3 %. В этих же вариантах у сортолинии 91h18 (51 и 50 см соответственно) она преобладала относительно контроля (35 см) по частным различиям. Взаимодействие факторов отсутствовало. В среднем за два года более высокорослые растения формировались у сорта Яков (69 см), по сравнению с сортолинией 91h18 (60 см). Дополнительное внесение азотной подкормки привело к приросту изучаемого показателя до 72 см, что было выше контроля (56 см) и фона (67 см) на 28,6 и 7,5 % соответственно.

Для частных различий наблюдалось наибольшее значение высоты растений у стандарта Яков при внесении азофоски (71 см) и по ней же – подкормки N_{60} (76 см), а также у сортолинии 91h18 на варианте фон + N_{60} (67 см), по отношению к контролю (60 см), без взаимодействия факторов. Установлены корреляционные связи высоты растений с другими элементами структуры урожайности: сильная прямая – с числом зерен с метелки ($r = 0,73$), средняя – с длиной метелки ($r = 0,50$) и массой 1 000 зерен ($r = 0,34$).

На рисунке 2 представлены данные по длине метелки сорта и сортолинии овса в зависимости от применения минеральных удобрений.

Изучение этого показателя позволило выявить уровень необходимого питания для растений, который наиболее эффективно способствовал ее увеличению, а также определены различия в реакции на внесенные удобрения.

Нами установлено, что в проведенном опыте 2023 г. по длине метелки достоверной разницы между сортом и сортолинией отмечено не было ($F_p < F_{\tau}$). Внесение N_{60} в подкормку по фону азофоски значительно увеличило ее до 17 см относительно контроля (13 см). Здесь же для сорта Яков по частным различиям получена наибольшая длина метелки (17 см), превосходящая контроль на 4 см, или 30,8 %. Взаимодействие факторов не наблюдалось. В 2024 г. наиболее длинная метелка сформировалась у сортолинии 91h18 (11 см), стандарт уступал на 3 см. Применение агрохимикатов положительно сказалось на ее длине, прирост показателя как по фону азофоски, так и при дополнительной подкормке N_{60} составил до 11 см. Разница с контролем (8 см) составила 37,5 %. При анализе частных различий преимущество данного показателя было отмечено

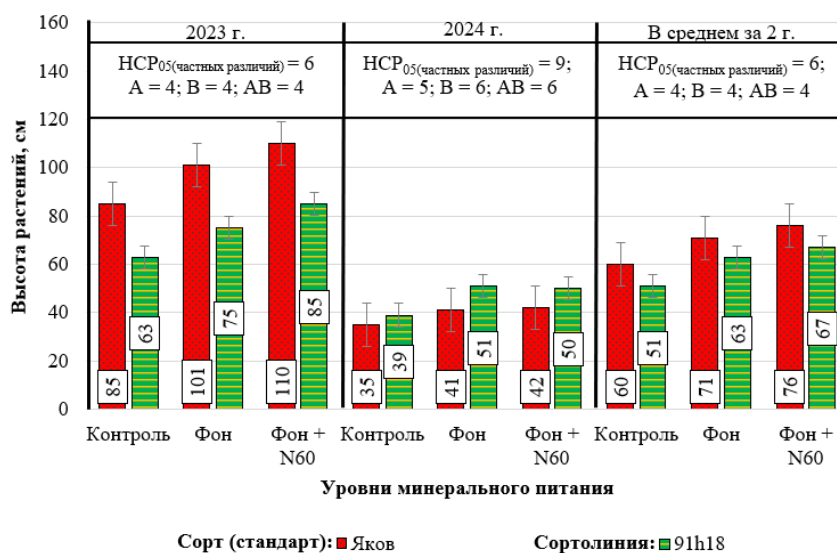


Рисунок 1 – Высота растений овса, см

но у сортолинии 91h18 на фонах минерального питания (13, 12 см). Взаимодействие факторов отсутствовало. В среднем за два года по сорту и сортолинии длина метелки существенно не отличалась ($F_p < F_r$), однако удобрения способствовали ее увеличению от применения азофоски до 13 см, или 18,2 %, а по фону + N₆₀ до 14 см, или 27,3 %, в сравнении с контролем (11 см). По частным различиям она преобладала у сорта на фоне + N₆₀, здесь же и на фоне у сортолинии, без взаимодействия факторов. Выявлены сильные прямые корреляционные связи длины метелки как с числом зерен в ней ($r = 0,90$), так и с массой 1000 зерен ($r = 0,94$).

Данные по числу продуктивных стеблей у сорта и сортолинии в зависимости от уровней минерального питания показаны на рисунке 3.

В 2023 г. у сортолинии 91h18 число продуктивных стеблей составило 400 шт./м²,

что на 18,7 % больше, чем у сорта Яков (337 шт./м²). Внесение азофоски под предпосевную культивацию с дополнительным азотом в начале кущения позволило получить максимальное их число в среднем по сорту и сортолинии – 424 шт./м². Здесь же у сортолинии по частным различиям было отмечено преимущество (489 шт./м²). Наблюдалось положительное взаимодействие факторов.

В ходе исследований, проведенных в 2024 г., было установлено, что сорт Яков имел наибольшее число продуктивных стеблей – 617 шт./м². Удобрения не способствовали их увеличению. Анализ частных различий подтвердил, что данный показатель преобладал во всех вариантах у сорта Яков (661, 588 и 601 шт./м²) и у сортолинии 91h18 на естественном фоне (644 шт./м²). Взаимодействие факторов не выявлено. В среднем за 2023–2024 гг. число продуктивных

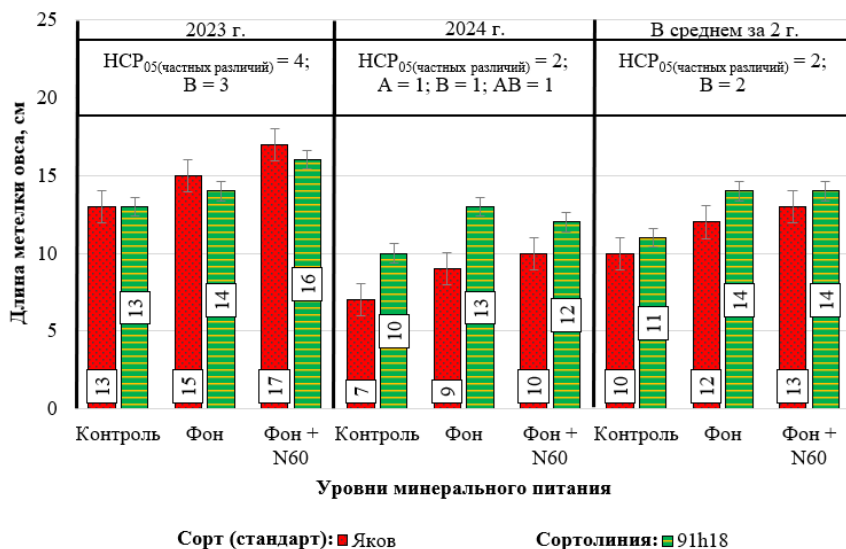


Рисунок 2 – Длина метелки овса, см

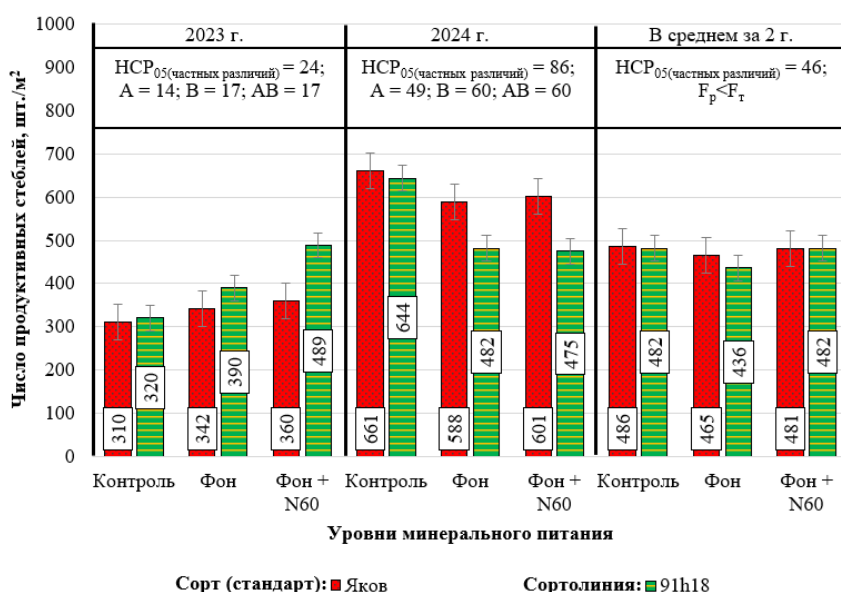


Рисунок 3 – Число продуктивных стеблей, шт./м²

стеблей по сорту и сортолинии, минеральным удобрениям существенно не отличалось ($F_p < F_T$). Изучаемые факторы не способствовали их увеличению по частным различиям. Взаимодействие факторов не было существенным.

Число зерен в метелке может варьировать в широких пределах. По большей мере это обусловлено генетическим потенциалом сорта (определяет их количество и размер), способностью растений противостоять неблагоприятным условиям среды (климатические условия, болезни и т. д.) и уровнем агротехнических приемов, в частности, сбалансированным минеральным питанием, в том числе азотной подкормки. При оптимальной ее дозе в количестве 60 кг д.в./га она способна стимулировать увеличение числа зерен в метелке. Данные по числу зерен в метелке представлены на рисунке 4.

В 2023 г. различия между изучаемыми сортам и сортолинией оказались статистически незначимыми ($F_p < F_T$). Удобрения достоверно увеличивали озерненность метелки овса. Максимальной она была на варианте фон + N_{60} – 59 шт., контроль (31 шт.) и фон азофоски (45 шт.) при этом уступали на 90,3 и 31,1 % соответственно. Здесь же для частных различий этот показатель преобладал у сортолинии 91h18 (61 шт.). Взаимодействие факторов отсутствовало. В 2024 г. большее число зерен в метелке зафиксировано у сортолинии 91h18 (15 шт.) относительно стандарта Яков (13 шт.), с разницей 15,4 %. Минеральные удобрения оказывали положительное воздействие на изучаемый показатель – максимальным он был на фоне внесения азофоски 2 ц/га (17 шт.), что ощутимо выше значения контроля (11 шт.) и варианта с дополни-

тельным внесением N_{60} по фону (14 шт.) на 54,5 и 21,4 % соответственно. При рассмотрении частных различий число зерен в метелке преобладало у сортолинии 91h18 при внесении азофоски (19 шт.) без взаимодействия факторов. В среднем за два года по озерненности метелки лучше показала себя сортолиния 91h18 (30 шт.), а сорт Яков (28 шт.) отставал на 7,1 %. Дополнительная подкормка N_{60} существенно увеличила их число до 36 шт., контроль (21 шт.) и фон (31 шт.) уступали на 71,4 и 16,2 %. Для частных различий максимальная озерненность была отмечена у сортолинии 91h18 (38 шт.) на фоне + N_{60} . Взаимодействие факторов отсутствовало. Между числом зерен и массой 1 000 зерен установлена сильная корреляционная зависимость ($r = 0,81$).

Одним из критериев оценки качества и урожайности и качества зерна овса является масса 1000 зерен. На вариацию этого показателя большое влияние оказывают сортовые особенности изучаемой культуры и применение минеральных удобрений. Азотные удобрения в виде подкормок могут способствовать увеличению массы 1000 зерен, улучшать натуру зернового материала, его выравненность и другие качественные характеристики и положительно влиять на общую продуктивность овса. Однако эффективность подкормки зависит от многих факторов: конкретных климатических условий, типа почвы, сортов. При этом внесение более высоких доз азота может снизить уровень рентабельности производства зерна и повысить затраты на возделывание культуры [7, 20]. Изменение массы 1000 зерен сорта и сортолинии овса в зависимости от уровня минерального питания представлено на рисунке 5.

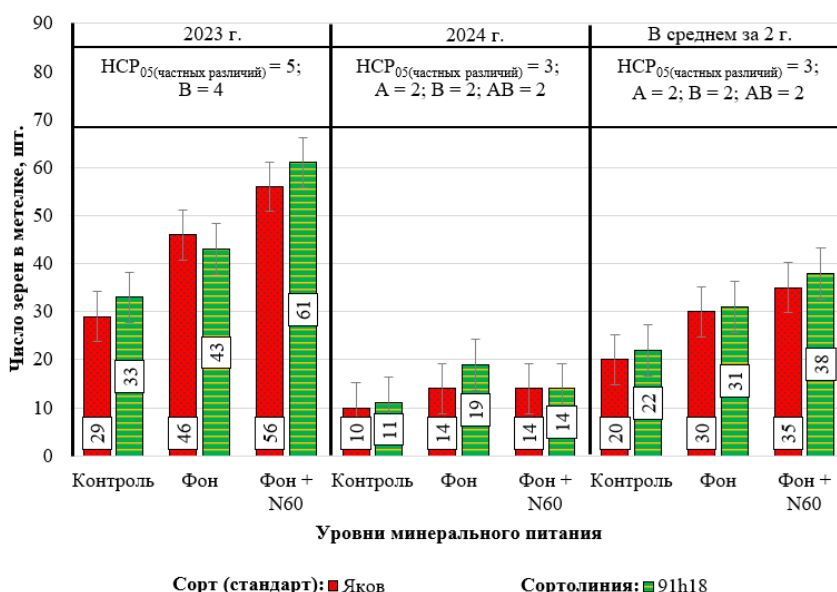


Рисунок 4 – Число зерен в метелке, шт.

В 2023 г., сортолиния 91h18 (42,9 г) превосходила сорт Яков (42,5 г) по изучаемому показателю на 0,9 %. Внесение удобрений положительно отразилось на увеличении массы 1000 зерен как при применении азофоски (43,8 г), так и при подкормке N_{60} (43,4 г), по отношению к контролю (41,1 г). В этих же вариантах у изучаемых овсов она имела преимущество с положительным взаимодействием факторов по частным различиям. В проведенных исследованиях 2024 г., по массе 1000 зерен сортолиния 91h18 (35,7 г) значительно превосходила стандарт Яков (33,5 г) на 6,6 %. Туки не способствовали ее увеличению. Наибольшая величина этого показателя была получена у сортолинии 91h18 во всех изучаемых вариантах (34,6, 36,1 и 36,4 г соответственно) для частных различий, без взаимодействия факторов. В среднем за 2023–2024 гг. большую массу 1 000 зерен имела сортолиния 91h18 (39,3 г), тогда как сорт Яков (38 г) уступал на 3,4 %. Она была максимальной на обоих уровнях минерального питания, увеличение показателя относительно контроля составило 5,4 %. При анализе частных различий минимальная масса 1000 зерен отмечена на контроле у сорта Яков (36,4 г). Взаимодействие факторов отсутствовало.

Биологическая урожайность – показатель, который отражает максимально возможный потенциал сорта в определенных почвенно-климатических условиях. Для обеспечения реализации заложенной генетической возможности сортов овса необходимо применять ряд агротехнических мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для роста и развития растений на протяжении всего вегетационного периода [8, 22]. К таким мероприятиям

можно отнести качественную обработку почвы, осуществление посева в оптимальные для культуры сроки (с целью снижения численности вредителей и поражения ими растений, а также некоторыми видами грибковых заболеваний), сбалансированный уровень минерального питания, т. е. внесение умеренных доз удобрений (NPK) для увеличения продуктивности овса [10, 18]. Особенно важно обеспечить достаточный уровень азота в почве, который можно достичь, применяя подкормку в период вегетации, а именно на начальных этапах роста – в фазе кущения. Такой подход не только повышает урожайность, но и способствует накоплению белка в зерне [8, 13]. Кроме этого для формирования высокого урожая необходим оптимальный уровень влагообеспеченности почвы на протяжении вегетации. Наиболее требовательны к влаге растения овса в критические периоды: выход в трубку–выметывание и в фазу цветения. Ее недостаток на этих этапах может привести к образованию мелкого зерна с высокой пленчатостью, а также к снижению озерненности метелки и продуктивности [4, 14, 22].

Динамика биологической урожайности овса в зависимости от уровня минерального питания представлена на рисунке 6.

Нами выявлено, что в 2023 г. сортолиния 91h18 (8,21 т/га) отличалась более высоким ее значением, по сравнению со стандартом Яков (6,43 т/га) на 27,7 %. Внесение $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$ способствовало получению наибольшей урожайности зерна – 10,83 т/га. В этом же варианте у сортолинии 91h18 отмечено преимущественное значение исследуемого показателя (12,89 т/га) для частных различий с положительным взаимодействием факторов.

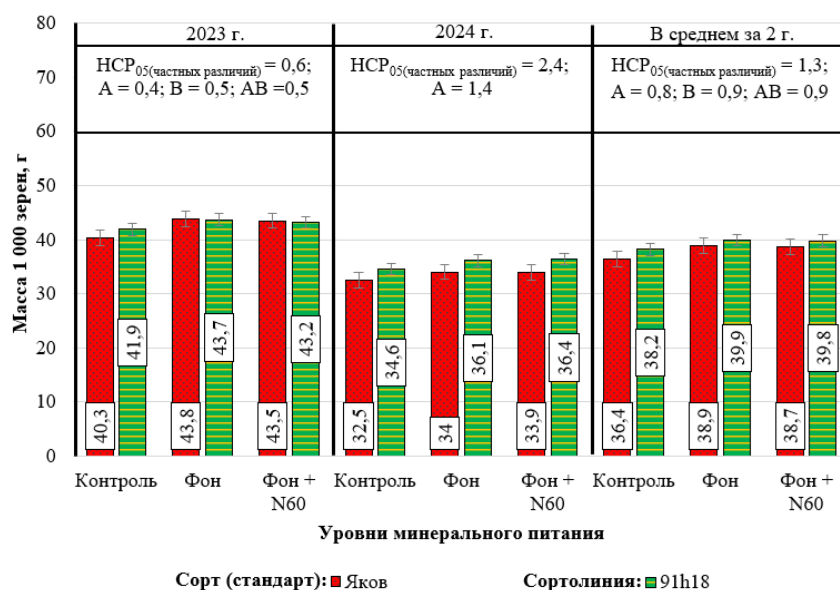


Рисунок 5 – Масса 1000 зерен овса, г

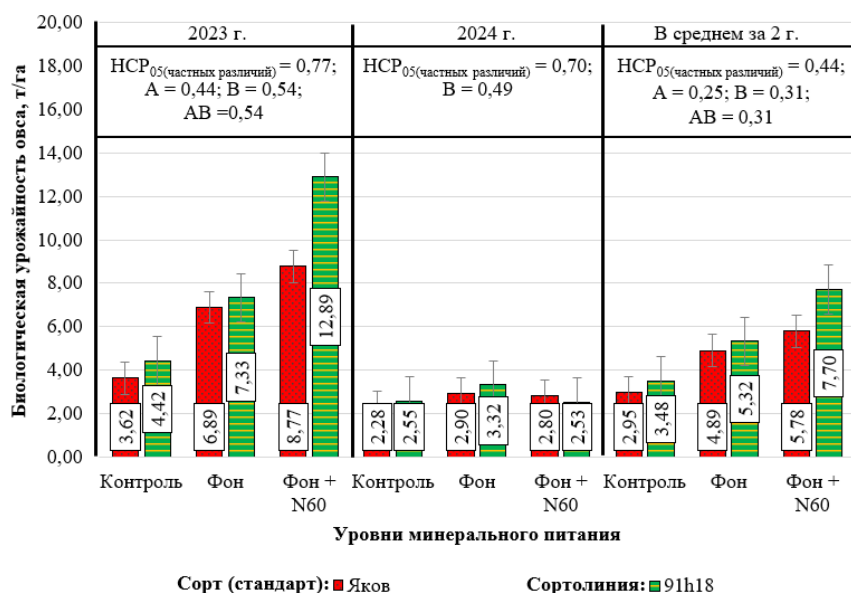


Рисунок 6 –
Биологическая
урожайность растений
овса, т/га

В условиях 2024 г. разница по урожайности между сортом и сортолинией оказалась статистически незначимой ($F_p < F_T$). Внесение азофоски 2 ц/га привело к значительному ее росту до 3,11 т/га, что на 28,5 % выше контроля (2,42 т/га). Здесь же по частным различиям у сортолинии 91h18 (3,32 т/га) получено преимущественное значение данного показателя относительно контроля (2,28 т/га). Взаимодействие факторов не было выявлено. В среднем за два года сортолиния 91h18 имела урожайность 5,50 т/га, стандарт уступал на 21,1 %. В варианте фон + N₆₀ она была максимальной (6,74 т/га). При рассмотрении частных различий сортолиния 91h18 (7,70 т/га) при этих же условиях сохраняла свое превосходство по данному показателю с положительным взаимодействием факторов. Между урожайностью и элементами ее структуры выявлены прямые корреляционные зависимости: средняя – с высотой растений ($r = 0,59$) и сильные – с длиной метелки ($r = 0,89$), числом зерен с нее ($r = 0,97$) и массой 1 000 зерен ($r = 0,81$).

Выводы. Исследования, выполненные в 2023–2024 гг., позволяют заключить, что использование минеральных удобрений благоприятно сказывается на эффективности возделывания новой сортолинии овса 91h18. Предпосевное применение азофоски 2 ц/га в сочетании с дополнительным внесением N₆₀ в период кушения способствует увеличению продуктивных показателей изучаемой культуры. При таком подходе сортолиния 91h18 превосходит сорт Яков по числу сформировавшихся зерен в метелке на 90 %, по массе 1000 зерен – на 9,3–9,6 % и по биологической урожайности – на 161 %. Наряду с этим,

сам стандарт на фоне + N₆₀ имел меньшие вышечисленные показатели. Их прибавка относительно контрольного варианта составила всего лишь 75 %, 6,3–6,9 % и 96 % соответственно. На основании изложенного можно сделать вывод, что преимущество сортолинии 91h18 над стандартом обусловлено не только уровнем минерального питания, но и ее генетическим потенциалом к более эффективному усвоению вносимых питательных элементов, это проявляется в элементах структуры урожая и в получении высоких значений биологической урожайности, что указывает на ее более высокую адаптивность и продуктивную пластичность к конкретным почвенно-климатическим условиям, позволяя рекомендовать ее к конкурсному сортоиспытанию в условиях Республики Мордовия для увеличения урожайности и улучшения качества зерна.

Список источников

1. Айдиев А. Я., Новикова В. Т., Кабашев А. Д. Результаты экологического испытания пленчатого и голозерного овса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 102–107.
2. Арефьев А. Н. Современные технологии производства продукции растениеводства. Пенза: ПГАУ, 2023. 145 с.
3. Бавровский С. В., Яловик Л. И. Реализация хозяйственно-биологических качеств и свойств современных сортов овса в условиях южной части Псковской области // Молочнохозяйственный вестник. 2022. № 2(46). С. 23–36.
4. ГОСТ 12042–80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. Москва: Стандартинформ, 2011. 4 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. Москва: Альянс, 2011. 350 с.
6. Золотарева Р. И., Максимов В. А. Влияние минерального питания на качество зерна ярового овса // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы Междунар. научно-практ. конф., 21–22 марта 2024 г. Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2024. С. 43–45.
7. Изменение продуктивности сортов ярового овса в зависимости от различного уровня минерального питания / А. А. Артемьев [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 3(83). С. 5–13.
8. Кузнецов Д. А., Ибрагимова Г. Н., Калинина А. Д. Влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна сортов овса в условиях юга Нечерноземной зоны // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 1(62). С. 38–41.
9. Мазалов В. И., Небытов В. Г., Мерцалов Е. Н. Сравнительная оценка показателей адаптивности пленчатых и голозерных сортов овса ярового в условиях Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2024. № 1(49). С. 60–68.
10. Мельникова О. В., Ториков В. Е., Наумова М. П. Биологическая урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы, ячменя, овса и тритикале в условиях юго-запада Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 5(81). С. 20–26.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: методические рекомендации. Москва: Колос, 1985. 248 с.
12. Моисеева М. Н. Сравнительная оценка пленчатого и голозерного овса по пищевой ценности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6(92). С. 73–76.
13. Мудрых Н. М., Бессонова Л. В., Вяткина Р. И. Оценка качества зерна пленчатых и голозерных сортов овса // Пермский аграрный вестник. 2020. № 2(30). С. 56–62.
14. Пахотина И. В., Игнатьева Е. Ю., Колмаков Ю. В. Сортовой потенциал формирования крупяного зерна овса в разных зонах выращивания // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 4(28). С. 89–94.
15. Расписание погоды [Электронный ресурс] // Архив погоды: [сайт]. [2025]. URL: [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Саранске_\(аэропорт\)](https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Саранске_(аэропорт)) (дата обращения: 17.11.2025).
16. Троц Н. М., Габибов М. А., Виноградов Д. В. Агрохимия. Самара: СамГАУ, 2021. 165 с.
17. Фокин С. А. Ассортимент минеральных удобрений. Благовещенск: ДальГАУ, 2022. 133 с.
18. Чибис В. В., Кужелев И. С. Урожайность и качество зерна овса посевого сорта Иртыш 22 в полевых севооборотах лесостепи Омской области // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2022. № 1(28). 5 с.
19. Шпилев Н. С., Дьяченко В. В. Сортоведение. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. 232 с.
20. Boczkowska M., Podyma W., Łapiński B. Oat. Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement. Academic Press. 2016: 159–225.
21. Vera Rajcic, Vera Popovic, Dragan Terzic. Impact of lime and NPK fertilizers on yield and quality of oats on Impact of lime and NPK pseudogley soil and their valorization. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2020; 48(4): 2134–2152.
22. Webster F. Oats: chemistry and technology. Academic Press, 2016. 375 pp.

References

1. Ajdiev A. Ya., Novikova V. T., Kabashev A. D. Rezul'taty` e`kologicheskogo ispy`taniya plenchatogo i golozerного овса // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2018. № 9. S. 102–107.
2. Aref`ev A. N. Sovremenny`e texnologii proizvodstva produkcii rastenievodstva. Penza: PGAU, 2023. 145 s.
3. Bavrovskij S. V., Yalovik L. I. Realizaciya xozyajstvenno-biologicheskix kachestv i svojstv sovremenny`x sortov овса v usloviyax yuzhnoj chasti Pskovskoj oblasti // Molochnoxozyajstvenny`j vestnik. 2022. № 2(46). S. 23–36.
4. GOST 12042–80. Semena sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur. Metody` opredeleniya massy` 1000 semyan. Moskva: Standartinform, 2011. 4 s.
5. Dospexov B. A. Metodika polevogo opy`ta. 6-e izd., ster., perepеч. s 5-go izd. 1985 g. Moskva: Al`yans, 2011. 350 s.
6. Zolotareva R. I., Maksimov V. A. Vliyanie mineral`nogo pitaniya na kachestvo zerna yarovogo овса // Aktual`ny`e voprosy` sovershenstvovaniya texnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel`skogo xozyajstva: materialy` Mezhdunar. nauchno-prakt. konf., 21–22 marta 2024 g. Joshkar-Ola: Marijskij gos. un-t, 2024. S. 43–45.
7. Izmenenie produktivnosti sortov yarovogo овса v zavisimosti ot razlichnogo urovnya mineral`nogo pitaniya / A. A. Artem`ev [i dr.] // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2025. № 3(83). S. 5–13.
8. Kuznecov D. A., Ibragimova G. N., Kalinina A. D. Vliyanie azotny`x udobrenij na urozhajnost` i kachestvo zerna sortov овса v usloviyax yuga Nechernozemnoj zony` // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2018. № 1(62). S. 38–41.
9. Mazalov V. I., Neby`tov V. G., Merczalov E. N. Sravnitel`naya ocenka pokazatelej adaptivnosti plenchaty`x i golozerny`x sortov овса yarovogo v usloviyax Orlovskoj oblasti // Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`. 2024. № 1(49). S. 60–68.
10. Mel`nikova O. V., Torikov V. E., Naumova M. P. Biologicheskaya urozhajnost` i kachestvo zerna sortov yarovoj pshenicy, yachmenya, овса i tritikale v usloviyax yugozapada Central`nogo regiona Rossii // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2020. № 5(81). S. 20–26.

11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur: metodicheskie rekomendacii. Moskva: Kolos, 1985. 248 s.
12. Moiseeva M. N. Sravnitel'naya ocenka plenchatogo i golozernogo ovsa po pishhevoj cennosti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 6(92). S. 73–76.
13. Mudry'x N. M., Bessonova L. V., Vyatkina R. I. Ocenka kachestva zerna plenchaty'x i golozerny'x sortov ovsa // Permskij agrarny'j vestnik. 2020. № 2(30). S. 56–62.
14. Paxotina I. V., Ignat'eva E. Yu., Kolmakov Yu. V. Sortovoj potencial formirovaniya krupyanogo zerna ovsa v razny'x zonax vy'rashhivaniya // Zernobobovy'e i krupyany'e kul'tury. 2018. № 4(28). S. 89–94.
15. Raspisanie pogody [E'lektronny'j resurs] // Arxiv pogody: [sajt]. [2025]. URL: [\(https://rp5.ru/Arxiv_pogody_v_Saranske_\(aeroport\)\)](https://rp5.ru/Arxiv_pogody_v_Saranske_(aeroport)) (data obrashheniya: 17.11.2025).
16. Trocz N. M., Gabibov M. A., Vinogradov D. V. Agroximiya. Samara: SamGAU, 2021. 165 s.
17. Fokin S. A. Assortiment mineral'ny'x udobrenij. Blagoveshhensk: Dal'GAU, 2022. 133 s.
18. Chibis V. V., Kuzhelev I. S. Urozhajnost' i kachestvo zerna ovsa posevnogo sorta Irty'sh 22 v polevy'x sevooborotax lesostepi Omskoj oblasti // E'lektronny'j nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. 2022. № 1(28). 5 s.
19. Shpilev N. S., D'yachenko V. V. Sortovedenie. Bryansk: Bryanskij GAU, 2018. 232 s.
20. Boczkowska M., Podyma W., Łapiński B. Oat. Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement. Academic Press. 2016: 159–225.
21. Vera Rajicic, Vera Popovic, Dragan Terzic. Impact of lime and NPK fertilizers on yield and quality of oats on Impact of lime and NPK pseudogley soil and their valorization. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2020; 48(4): 2134–2152.
22. Webster F. Oats: chemistry and technology. Academic Press, 2016. 375 pp.

Сведения об авторах:

Е. А. Рябкин, аспирант;

А. П. Ерышев , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0009-0006-6481-0143>

Мордовский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 430904, Россия, Саранск, р.п. Ялга, ул. Мичурина, 5
 eryashev_alex@mail.ru

Original article

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTIVITY OF SPRING OAT VARIETIES DEPENDING ON MINERAL NUTRITION

Evgeny A. Ryabkin, Alexander P. Eryashev 

Mordovian Research Institute of Agriculture – Branch of the FSBEI Federal Agricultural Research Center of the North-East, Saransk, Russia

eryashev_alex@mail.ru

Abstract. *The article presents a comparative analysis of the productivity of a variety and a variety line of oats at different levels of mineral nutrition. The study included an analysis of the main indicators of crop structure and biological yield. The purpose of the research was to develop and improve technological methods for cultivating oats of the Yakov variety and the 91h18 variety line, providing high yields and grain quality in the south-eastern part of the forest-steppe zone of the Non-Chernozem Region. The research was conducted in the Mordovia Research Institute of Agriculture, a branch of the Institution of the FARC of the North-East, in the south of forest-steppe zone of the Non-Chernozem Region in 2023–2024. The experiment compared the standard Yakov variety and the 91h18 variety line at different levels of mineral nutrition: 1) the control variant (without fertilizers); 2) the application of the nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer (background) – 2 c/ha; 3) background + top dressing N60 (ammonium nitrate). The seeding rate was 5 million germinating seeds per hectare. The nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer was introduced during the pre-sowing tillage, and the ammonium nitrate was added at the beginning of oat tillering. According to the research results, it was found that mineral fertilizers had a positive effect on the productivity indicators of the new 91h18 variety line, in comparison with the standard Yakov variety, the positive indicators of crop structure components and biological productivity were obtained when N60 was added at the tillering phase followed by the application of nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer. Under these conditions, the 91h18 variety line exceeded the Yakov variety by 90 % (38 pcs.) in the number of grains per panicle, by 9.3–9.6 % (39.8–39.9 g) in the weight of 1 000 grains, and by 161 % (7.70 t/ha) in the biological yield. The standard with the application of background + N60 had lower values of the above indicators.*

Key words: *oats, variety, nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer, top dressing, plant height, panicle length, productive stems, number of grains, weight of 1000 grains, biological yield.*

For citation: *Ryabkin E. A., Eryashev A. P. Comparative analysis of productivity of spring oat varieties depending on mineral nutrition. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2026; 1 (85): 21–31. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_21-31.*

Authors:

E. A. Ryabkin, Postgraduate student;

A. P. Eryashev[✉], Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0009-0006-6481-0143>

Mordovian Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Agricultural Research Center of the North-East,
5 Michurina St., Yalga settlement, Saransk, Russia, 430904

eryashev_alex@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest : the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 28.11.2025; одобрена после рецензирования 24.12.2025;

принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 28.11.2025; approved after reviewing 24.12.2025; accepted for publication 03.03.2026.

Научная статья

УДК 635.655:[631.559+631.526.32]

DOI 10.48012/1817-5457_2026_1_31-37

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОИ КУЛЬТУРНОЙ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ И АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОРТОВ РАЗНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Рябова Татьяна Николаевна[✉], **Коконев Сергей Иванович**, **Макаров Вячеслав Иванович**

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

ryabova.tatyana@inbox.ru

Аннотация. В организации соеводства в регионе критически важным условием является правильный сорт с коротким вегетационным периодом, способный вызреть в условиях короткого и прохладного лета. Целью исследований является оценка адаптивного потенциала сортов сои культурной в агроэкологических условиях Среднего Предуралья для получения кормового зерна. Проведены исследования по изучению адаптивных свойств сортов сои культурной Георгия, Люмария, Памяти Фадеева, Цивиль и Южанка. Корреляционный анализ формирования урожайности в зависимости от агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы позволил установить слабую связь с содержанием гумуса, среднюю связь – с содержанием подвижного калия и сильную – с содержанием подвижного фосфора. Метеорологические условия вегетационных периодов за годы исследований были различными как по температурным условиям, так и по увлажнению. Наибольшую урожайность 1,25-2,36 т/га сорта сои сформировали в относительно благоприятном 2024 г. с достаточным увлажненным периодом ветвление – цветение и сухим и жарким периодом созревания зерна. Доказано, что урожайность сои в большей степени 43,3 % зависела от условий внешней среды, на долю генетических особенностей сорта и взаимодействие сорт × условия приходилось 25,1-29,7 %. За 2022-2025 гг. результаты исследований показали, что на малоплодородной дерново-подзолистой почве возможно возделывать сою для получения кормового зерна, обеспечив необходимое питание растений, о чем свидетельствует сильная и средняя корреляционная связь формирования урожайности зерна с содержанием подвижного фосфора и калия. Коэффициент пластичности $b_i = 0,1-0,8$ сортов Памяти Фадеева и Южанка свидетельствует об их высокой адаптивности формирования урожайности в различных абиотических условиях.

Ключевые слова: сорт, пластичность, стабильность, стрессоустойчивость, генетическая гибкость, агрохимическая характеристика почвы.

Для цитирования: Рябова Т. Н., Коконев С. И., Макаров В. И. Формирование урожайности сои культурной в Среднем Предуралье и адаптивные свойства сортов разного эколого-географического происхождения // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1(85). С. 31-37. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_31-37.

Актуальность. Соя находится на четвертом месте в мировом сельскохозяйственном производстве после пшеницы, кукурузы и риса, зани-

мая лидирующие позиции среди зернобобовых культур. Ее уникальный состав, включающий органические и минеральные вещества, а так-