

УДК 634.11: 661.152.5

Научная статья



DOI: 10.32634/0869-8155-2026-402-01-121-127

С.В. Резвякова ✉

М.В. Евдакова

Е.В. Митина

Е.Ю. Недоруб

Г.А. Игнатова

Орловский государственный
аграрный университет
им. Н.В. Парахина, Орел, Россия

✉ Lana8545@yandex.ru

Поступила в редакцию: 13.10.2025

Одобрена после рецензирования: 11.12.2025

Принята к публикации: 26.12.2025

©Резвякова С.В., Евдакова М.В.,
Митина Е.В., Недоруб Е.Ю., Игнатова Г.А.

Влияние листовых подкормок на биометрические показатели деревьев яблони

РЕЗЮМЕ

Исследования проводили в учебном саду Орловского государственного аграрного университета (г. Орел, Орловская обл., Россия) на темно-серой лесной почве. Сад заложен в октябре 2021 года однолетними саженцами по схеме 3 × 5 м (подвой 54–118). Объектами исследования являлись деревья сортов яблони Ветеран и Орловское полосатое и органоминеральное удобрение-биостимулятор «Биостим Универсал», содержащее N (общ.) 6,0%, K₂O 1,3%, SO₃ 5,0% и свободных аминокислот растительного происхождения 10,0%. Листовые подкормки проводили 4 раза за сезон с интервалом 14 дней — начиная со II декады мая. Схема опыта включала 4 варианта: 1-й — контроль (без обработки); 2–4-й — опрыскивание деревьев агрохимикатом с нормами расхода 3, 5 и 7 л/га. Повторность опыта трехкратная, в повторности по 5 деревьев. Прибавка диаметра штамба сорта Орловское полосатое к концу сезонов вегетации 2024 и 2025 годов была максимальной на варианте «Биостим» 5 л/га — 49,3% и 34,9% соответственно. По сорту Ветеран — 53,5% в 2024 году на варианте «Биостим» 5 л/га и 41,9% в 2025 году на варианте «Биостим» 7 л/га. У зимнего сорта Ветеран выявлены более стабильные значения биометрических показателей по вариантам независимо от формирующей обрезки, погодных условий в годы исследований и нормы расхода препарата. У осеннего сорта Орловское полосатое увеличение нормы препарата до 7 л/га в засушливых условиях 2024 года с повышенными температурами в летние месяцы оказало негативное влияние на формирование кроны. В 2025 году в условиях достаточной влагообеспеченности на данном варианте деревья восстановились, прибавка диаметра кроны относительно 2024 года была максимальной — 102,9%. По комплексу биометрических показателей более высокие и стабильные значения получены при листовых подкормках агрохимикатом «Биостим Универсал» 5 л/га.

Ключевые слова: яблоня, макро- и микроудобрения, аминокислоты, листовые подкормки, диаметр штамба, проекция кроны

Для цитирования: Резвякова С.В., Евдакова М.В., Митина Е.В., Недоруб Е.Ю., Игнатова Г.А. Влияние листовых подкормок на биометрические показатели деревьев яблони. *Аграрная наука*. 2026; 402(01): 121–127.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2026-402-01-121-127>

Research article



DOI: 10.32634/0869-8155-2026-402-01-121-127

Svetlana V. Rezvyakova ✉

Maria V. Evdakova

Elena V. Mitina

Ekaterina Yu. Nedorub

Galina. A. Ignatova

Orel State Agrarian University named
after N. V. Parakhin, Orel, Russia

✉ Lana8545@yandex.ru

Received by the editorial office: 13.10.2025

Accepted in revised: 11.12.2025

Accepted for publication: 26.12.2025

© Rezvyakova S.V., Evdakova M.V.,
Mitina E.V., Nedorub E.Yu., Ignatova G.A.

The influence of foliar fertilisation on the biometric indicators of apple trees

ABSTRACT

The objects of the study were trees of the Veteran and Orel striped apple varieties and the biostimulator organomineral fertilizer “Biostim Universal”, containing N (total) 6.0%, K₂O 1.3%, SO₃ 5.0% and free amino acids of plant origin 10.0%. Leaf top dressing was carried out 4 times per season with an interval of 14 days, starting from the second decade of May. The experimental scheme included 4 options: 1st — control (without treatment); 2nd–4th — spraying of trees with agrochemicals with consumption rates of 3, 5 and 7 l/ha. The repetition of the experiment is threefold, with 5 trees each. The increase in the diameter of the Orlovskoye striped strain by the end of the growing seasons of 2024 and 2025 was the maximum for the “Biostim” variant of 5 l/ha — 49.3% and 34.9%, respectively. According to the Veteran variety, 53.5% in 2024 for the “Biostim” variant of 5 liters/ha and 41.9% in 2025 for the “Biostim” variant of 7 l/ha. The winter variety Veteran revealed more stable values of biometric indicators for the variants, regardless of the formative pruning, weather conditions during the research years and the consumption rate of the drug. In the autumn variety Orlovskoye striped, an increase in the dosage of the drug to 7 l/ha in the arid conditions of 2024 with elevated temperatures in the summer months had a negative impact on crown formation. In 2025, in conditions of sufficient moisture supply in this variant, the trees recovered, the increase in crown diameter relative to 2024 was the maximum — 102.9%. According to a set of biometric indicators, higher and more stable values were obtained with leaf top dressing with “Biostim Universal” agrochemicals of 5 l/ha.

Key words: apple tree, macro and micro fertilisers, amino acids, foliar fertilization, trunk diameter, crown projection

For citation: Rezvyakova S.V., Evdakova M.V., Mitina E.V., Nedorub E.Yu., Ignatova G.A. The influence of foliar fertilisation on the biometric indicators of apple trees. *Agrarian science*. 2026; 402(01): 121–127 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2026-402-01-121-127>

Введение/Introduction

Яблоня — одна из наиболее распространенных плодовых семечковых культур в большинстве регионов Российской Федерации. В Центрально-Черноземном регионе под яблоней заняты более 70% садов [1]. Работы по повышению экологической стабильности, урожайности и качества плодов культуры ведутся учеными в разных направлениях. Это и создание новых сортов [2, 3], в том числе с более высокой пищевой ценностью [4], и управление пищевым режимом [5] и фитосанитарным состоянием [6], и формирование оптимальной кроны для обеспечения максимально возможной интенсивности процесса фотосинтеза [7].

Современные представления о минеральном питании плодовых растений базируются на большом массиве научных исследований, накопленных за десятилетия. Теоретические основы в этой области достаточно хорошо изучены и включают в себя детальное понимание роли каждого элемента в физиологических процессах — начиная от фазы проростка до созревания плодов [8–10].

Эффективность применения макро- и микроудобрений в садах в большой степени зависит от способа внесения [11, 12]. Эффект от почвенного питания у взрослых яблонь может проявиться лишь через несколько лет, что делает необходимым проведение некорневых подкормок как более быстрого решения удовлетворения потребности деревьев в элементах питания [13, 14].

При корневых подкормках интенсивность усвоения растениями элементов питания составляет 0,1–8,0%, а при внекорневых 50% внесенной дозы усваивается листовым аппаратом яблонь уже в первые два дня после применения. Поэтому внекорневые подкормки позволяют бороться с функциональными расстройствами растений в течение всего вегетационного периода с помощью корректировки доз минеральных удобрений [15].

Наряду с макроэлементами большое значение для роста, развития и плодоношения сада имеют микроудобрения, содержащие в своем составе такие элементы, как бор, медь, цинк, сера и др. [16, 17]. Недостаточное количество микроэлементов может способствовать низкому иммунитету у растений, высокому проценту заболеваний и гибели отдельных деревьев. Каждый микроэлемент выполняет определенную функцию. Так, сера входит в состав молекул белков, аминокислот, витаминов. В результате усиления активности ферментов она способствует синтезу хлорофилла и снижению отрицательного действия токсических веществ на растение, что в свою очередь приводит к повышению стрессоустойчивости в целом [18].

В последние десятилетия большое внимание уделяется применению биостимуляторов при производстве саженцев в питомнике и по вегетации плодовых деревьев. Биостимуляторы активируют ферменты, отвечающие за рост корневой

системы, или способствуют делению клеток и росту побегов, что особенно важно для молодых деревьев [19–21].

Большое количество таких препаратов обладают высокой эффективностью, физиологической активностью, универсальностью применения на разных культурах, относительной экологичностью и экономической доступностью. Наиболее перспективными являются биостимуляторы на основе гуминовых кислот, аминокислот, фитогормонов и других природных веществ. Однако глубина изучения действия многих из этих биостимуляторов остается недостаточной.

Цель исследования — выявить влияние комплексного органоминерального удобрения-биостимулятора на биометрические показатели деревьев яблони разных сортов.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводили в учебном саду Орловского государственного аграрного университета (г. Орел, Орловская обл., Россия) на темно-серой лесной среднесуглинистой почве. Сад заложен в октябре 2021 года однолетними саженцами по схеме 3 × 5 м, сорта привиты на подвое 54–118. Объектами исследования являлись деревья сортов яблони Ветеран и Орловское полосатое, а также органоминеральное удобрение-биостимулятор «Биостим Универсал».

Сорт яблони Ветеран зимнего срока потребления, сорт Орловское полосатое позднего срока потребления. Оригинатор сортов ФГБНУ «ВНИИ селекции плодовых культур» (Орловская обл., дер. Жилина).

Сорт Ветеран включен в Госреестр в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Средневолжском регионах, сорт Орловское полосатое — в Центральном, Центрально-Черноземном, Средневолжском и Нижневолжском регионах. Данные сорта яблонь широко распространены в промышленных и любительских садах [22].

«Биостим Универсал» (далее — «Биостим») — жидкое универсальное удобрение-биостимулятор, содержащее N (общ.) 6,0%, K₂O 1,3%, SO₃ 5,0% и свободных аминокислот растительного происхождения 10,0%. Производитель АО «Щёлково Агрохим» (Россия).

Листовые подкормки проводили 4 раза за сезон с интервалом 14 дней (начиная со II декады мая) ранцевым ручным опрыскивателем «Жук ОГ-112» («Жук», Россия) из расчета 2 л раствора на одно дерево.

Варианты опыта: 1. Контроль (без обработки). 2. «Биостим» 3 л/га. 3. «Биостим» 5 л/га. 4. «Биостим» 7 л/га.

Повторность опыта трехкратная, в повторности 5 деревьев.

Погодные условия в годы исследований отражены в таблице 1.

Таблица 1. Погодные условия вегетационных периодов 2024–2025 гг.

Table 1. Weather conditions of the growing season 2024–2025

Показатели	Месяц					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
	Среднемесячная температура воздуха, °С					
Средняя многолетняя	8,9	13,7	17,5	18,9	17,7	11,6
2024 г.	10,6	12,9	19,5	22,1	21,2	19,3
2025 г.	9,3	12,3	15,2	21,5	14,3	16,0
	Сумма осадков, мм					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
	Среднемесячная температура воздуха, °С					
Средняя многолетняя	52,5	50	74	85	59	52
2024 г.	57	65,9	67,4	79,5	39,2	10
2025 г.	42,5	18,0	148	31,0	159,3	56,9

Биометрические показатели учитывали согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур¹ (1999 г.). Диаметр штамба измеряли металлическим штангенциркулем «Тундра» с ценой деления 0,05 мм, высоту деревьев — рейкой нивелирной телескопической GT TS3-3E (производитель ООО «Геотехнологии», Россия) длиной 3 м (СИ поверены).

Площадь проекции кроны дерева определяли как площадь круга, радиус которого равен среднему радиусу для дерева. Радиусы проекции кроны измеряли по восьми направлениям, начиная с северного, и находили среднее арифметическое значение. Площадь круга рассчитывали по формуле:

$$S = \pi \times R^2,$$

где: π — математическая константа, равная примерно 3,14; R — среднее арифметическое значение радиуса круга.

Статистическая обработка результатов выполнена по Б.А. Доспехову² с использованием пакета прикладных программ Excel (США).

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Результаты исследований по биометрическим показателям деревьев яблони представлены в таблицах 1–3. Листовые подкормки комплексным органоминеральным удобрением — стимулятором роста «Биостим Универсал» оказали положительное влияние на утолщение диаметра штамба, а следовательно, на рост деревьев в целом. Так, по сорту Орловское полосатое в 2024 году в начале сезона вегетации диаметр штамба варьировал от 25,0 до 28,8 мм, в среднем между деревьями разница составила 3,8 мм (табл. 2).

Таблица 2. Диаметр штамба деревьев сортов яблони в связи с листовыми подкормками, мм

Table 2. Diameter of the trunks of apple tree varieties in relation to leaf fertilization, mm

Сорт	Вариант	Диаметр штамба, мм			Прибавка к концу сезона вегетации, %	
		21.05.2024	11.10.2024	23.09.2025	2024 г.	2025 г.
Орловское полосатое	Контроль	26,0	34,0	44,0	30,8	29,4
	«Биостим» 3 л/га	25,0	37,0	49,0	48,0	32,4
	«Биостим» 5 л/га	28,8	43,0	58,0	49,3	34,9
	«Биостим» 7 л/га	28,4	41,0	52,0	44,4	26,8
Ветеран	Контроль	29,6	39,0	50,0	31,5	28,2
	«Биостим» 3 л/га	26,1	38,0	49,0	45,6	28,9
	«Биостим» 5 л/га	22,8	35,0	47,0	53,5	34,3
	«Биостим» 7 л/га	22,4	31,0	44,0	38,4	41,9
НСР ₀₅		2,12	2,67	2,86	–	–

К концу сезона максимальная разница по изучаемому показателю между вариантами достигла 9 мм. На контроле диаметр штамба составил 34 мм, а на варианте с нормой расхода препарата 5 л/га — 43 мм. Прибавка к концу сезона вегетации на контроле составила 30,8%. На вариантах с листовыми подкормками прибавка варьировала от 44,4 до 49,3%. Максимальная прибавка диаметра штамба по сорту Орловское полосатое получена с нормой расхода препарата 5 л/га.

По сорту Ветеран в начале сезона вегетации максимальный диаметр штамба деревьев отмечен на контрольном варианте — 29,6 мм. На остальных вариантах варьирование показателя составило от 22,4 до 26,1 мм. К концу сезона вегетации на контрольном варианте прибавка составила 31,5%. Лучший результат по изучаемому показателю выявлен на варианте с нормой расхода удобрения «Биостим Универсал» 5 л/га, где прибавка диаметра штамба деревьев достигла 53,5%. На варианте с нормой препарата 3 л/га прибавка составила 45,6%. При норме расхода удобрения 7 л/га на деревьях обоих сортов яблони отмечено снижение прибавки диаметра штамба по сравнению с меньшими нормами расхода — 3 л/га и 5 л/га.

В 2025 году к концу сезона вегетации размах варьирования диаметра штамба по вариантам по сорту Орловское полосатое увеличился (от 44 до 58 мм) на 12 мм, по сорту Ветеран (от 44 до 50 мм) — на 6 мм, что свидетельствует о значительном влиянии генетической составляющей на рост и развитие растений. Сорт Орловское полосатое более отзывчив на листовые подкормки регуляторами роста, чем Ветеран.

Как и в 2024 году, максимальная прибавка диаметра штамба в 2025-м отмечена у сорта Орловское полосатое на варианте «Биостим» 5 л/га

¹ Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1999; 608.

² Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс. 2014; 352.

(34,9%), у сорта Ветеран — на варианте «Биостим» 7 л/га (41,9%). В оба года исследований диаметр штамба деревьев сорта Орловское полосатое на вариантах с листовыми подкормками достоверно превышает аналогичный показатель на контрольном варианте. У деревьев сорта Ветеран достоверная прибавка диаметра штамба отмечена на варианте «Биостим» 3 л/га. На остальных вариантах данный показатель уступает контролю.

Высота деревьев сорта Орловское полосатое в начале сезона вегетации 2024 года составила 146,63–162,0 см, сорта Ветеран — 141,5–156,5 см (табл. 3). К концу сезона вегетации на контрольном варианте по сорту Орловское полосатое прибавка показателя составила 32,7%, по сорту Ветеран — 48,2%.

По сорту Орловское полосатое выявлена максимальная прибавка высоты деревьев на варианте с нормой расхода препарата 3 л/га — 44,7%. С нормой расхода 5 л/га и 7 л/га прибавка составила 38,4% и 41,7% соответственно.

По сорту Ветеран на вариантах с листовыми подкормками прибавка высоты деревьев отмечена на уровне 40,2–43,3%, что незначительно уступает значению показателя на контрольном варианте. Достоверно уступают контролю деревья на варианте «Биостим» 7 л/га, где высота составила 198,4 см, что на 38 см меньше показателя на контрольном варианте.

В 2025 году высота деревьев сорта Орловское полосатое изменялась от 262,3 до 291,9 см, сорта Ветеран — от 239 до 277 см. Максимальная прибавка к концу сезона вегетации по сорту Орловское полосатое выявлена на вариантах «Биостим» 5 л/га (29,3%) и «Биостим» 3 л/га (31,7%). Между этими вариантами нет статистически достоверной разницы по изучаемому показателю.

По сорту Ветеран прибавка высоты деревьев по вариантам составила 19,4–21,6%. Деревья на варианте «Биостим» 7 л/га по данному показателю уступают другим вариантам, как и по диаметру штамба.

В начале сезона вегетации 2024 года площадь проекции кроны деревьев сорта Орловское полосатое на контроле составила 1561,49 см² (0,16 м²), сорта Ветеран — 1823,74 см² (0,18 м²). После проведения учетов провели формирующую обрезку деревьев. На контрольном варианте к концу сезона вегетации данный показатель увеличился на 508,3% и 825,1% соответственно, или в 6,1 и 9,3 раза (табл. 4).

Среди вариантов с листовыми подкормками максимальные значения показателя выявлены по обоим сортам при использовании препарата «Биостим Универсал» с нормой 3 л/га. Прибавка площади проекции кроны деревьев сорта Орловское полосатое составила

Таблица 3. Высота деревьев сортов яблони в связи с листовыми подкормками, см

Table 3. Height of apple tree varieties in relation to foliar fertilization, cm

Сорт	Вариант	Высота, см			Прибавка к концу сезона вегетации, %	
		21.05.2024	11.10.2024	23.09.2025	2024 г.	2025 г.
Орловское полосатое	Контроль	162,0	215,0	271,0	32,7	26,0
	«Биостим» 3 л/га	153,25	221,7	291,9	44,7	31,7
	«Биостим» 5 л/га	146,63	203,0	262,5	38,4	29,3
	«Биостим» 7 л/га	153,5	217,5	263,8	41,7	21,3
Ветеран	Контроль	156,5	232,0	277,0	48,2	19,4
	«Биостим» 3 л/га	153,03	218,5	265,8	42,8	21,6
	«Биостим» 5 л/га	151,94	217,8	260,0	43,3	19,4
	«Биостим» 7 л/га	141,5	198,4	239,0	40,2	20,5
HCP ₀₅		F _φ < F _т			17,42	19,21
					–	–

659,3%, сорта Ветеран — 649,76%, или в 7,6 и 7,5 раза соответственно.

На варианте с нормой расхода препарата 5 л/га площадь проекции кроны деревьев яблони сорта Орловское полосатое увеличилась в 6,3 раза, сорта Ветеран — в 6,6.

Увеличение нормы расхода удобрения «Биостим» до 7 л/га в 2024 году на фоне формирующей обрезки молодых деревьев яблони сорта Орловское полосатое оказало сдерживающее влияние на формирование кроны. К концу сезона вегетации площадь проекции кроны увеличилась в 3,7 раза относительно начала периода вегетации, что значительно меньше по сравнению с вариантами «Биостим» 3 л/га и 5 л/га. Этому способствовали и погодные условия. Так, с июня по сентябрь среднесуточная температура воздуха была выше среднемесячных значений на 2,0 °С, 3,2 °С, 3,5 °С и 7,7 °С соответственно. При этом сумма осадков

Таблица 4. Площадь проекции кроны деревьев в связи с листовыми подкормками, см²

Table 4. Area of tree crown projection due to foliar fertilization, cm²

Сорт	Вариант	Площадь проекции кроны, см ²			Прибавка к концу сезона вегетации, %	
		21.05.2024	11.10.2024	23.09.2025	2024 г.	2025 г.
Орловское полосатое	Контроль	1561,49	9498,5	15 368,07	608,3	61,8
	«Биостим» 3 л/га	1690,07	12 781,18	21 683,61	759,3	69,7
	«Биостим» 5 л/га	3255,68	20 601,54	34 552,59	632,8	67,7
	«Биостим» 7 л/га	2940,17	10 893,32	22 103,11	370,5	102,9
Ветеран	Контроль	1823,74	16 870,87	25 321,08	925,1	50,1
	«Биостим» 3 л/га	2374,63	17 804,08	26 634,77	749,76	49,6
	«Биостим» 5 л/га	2604,44	17 241,14	31 337,23	662,0	81,8
	«Биостим» 7 л/га	1734,07	12 423,13	19 945,56	716,4	60,6
HCP ₀₅		114,67	119,81	1154,26	–	–

была меньше на 6,6 мм, 5,5 мм, 19,8 мм и 42,0 мм соответственно.

У сорта Ветеран при норме расхода удобрения 7 л/га площадь проекции кроны деревьев продолжала увеличиваться (прибавка за сезон вегетации достигла 716,4%). Это можно объяснить генетически обусловленной более высокой стрессоустойчивостью сорта к воздействию абиотических факторов.

В 2025 году рост деревьев замедлился по сравнению с предыдущим годом. Значительное влияние на процессы роста оказали погодные условия, такие как весенние заморозки до -4°C , пониженное относительно среднегодовых значений (в мае на 32 мм, в июле на 54 мм) и повышенное (в июне в 2 раза, в августе в 2,7 раза) количество осадков на фоне пониженных среднесуточных температур (в мае на $1,4^{\circ}\text{C}$, июне на $2,3^{\circ}\text{C}$ и в августе на $3,4^{\circ}\text{C}$). Так, на контрольном варианте у сорта Орловское полосатое площадь проекции кроны увеличилась на 61,8%, у сорта Ветеран — на 50,1% относительно 2024 года. Максимальное значение данного показателя по сорту Орловское полосатое выявлено на варианте «Биостим» 7 л/га (102,9%), по сорту Ветеран — на варианте «Биостим» 5 л/га (81,8%).

Выводы/Conclusions

Изучаемые сорта яблони существенно различаются по норме реакции на листовые подкормки комплексным органоминеральным удобрением-биостимулятором «Биостим Универсал» в зависимости от погодных условий и формирующей обрезки. У зимнего сорта Ветеран выявлены более стабильные значения биометрических показателей по вариантам независимо от обрезки, погодных условий в годы исследований и нормы расхода препарата. У осеннего сорта Орловское полосатое формирующая обрезка и увеличение нормы препарата до 7 л/га в засушливых условиях 2024 года с повышенными температурами в летние месяцы оказали негативное влияние на формирование кроны. В 2025 году в условиях достаточной влагообеспеченности на данном варианте деревья восстановились, прибавка диаметра кроны относительно 2024 года была максимальной — 102,9%.

По комплексу биометрических показателей в среднем за два года более высокие и стабильные значения получены при использовании листовых подкормок органоминеральным удобрением-биостимулятором «Биостим Универсал» с нормой расхода 5 л/га.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

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

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследования проведены в рамках госзадания № FEEF-2024-0008 на тему «Разработка механизмов управления продуктивностью молодого яблоневого сада на основе применения препаратов и средств биологической защиты в условиях Центрально-Чернозёмной зоны».

FUNDING

The research was conducted as part of the state assignment No. FEEF-2024-0008 on the topic "Development of mechanisms for managing the productivity of a young apple orchard based on the use of agrochemicals and biological protection agents in the Central Black Earth Zone."

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Краткие итоги и перспективы селекции яблони во ВНИИСПК. *Аграрная наука*. 2021; (10): 90–92. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-90-93>
2. Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Новые зимние сорта яблони селекции ВНИИСПК (популяризация селекционных достижений). *Аграрная наука*. 2019; (5): 70–72. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-325-5-70-72>
3. Осипов Г.Е., Петрова Н.В., Карпова А.А. Биологические и хозяйственные особенности нового сорта яблони Ренет Поволжья. *Аграрная наука*. 2023; (11): 107–111. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-107-111>
4. Галашева А.М., Макаркина М.А., Красова Н.Г., Ветрова О.А., Галашев М.И. Оценка сортов яблони летнего срока созревания по биохимическому составу и урожайности плодов. *Аграрная наука*. 2023; (9): 139–144. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-139-144>
5. Бузетти К.Д., Иванов М.В. Воздействие минеральных и органических удобрений на экосистему, качество сельскохозяйственной продукции и здоровье человека. *Аграрная наука*. 2020; (5): 80–84. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-338-5-80-84>
6. Резвякова С.В., Митина Е.В., Евдакова М.В. Эффективность биопрепарата «Фитоверм, КЭ» в защите яблони от тли. *Аграрная наука*. 2024; (11): 134–138. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-388-11-134-138>

REFERENCES

1. Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneeva S.A. Brief results and prospects of apple breeding at VNIISP. *Agrarian science*. 2021; (10): 90–92 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-90-93>
2. Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneeva S.A. New winter apple cultivars of VNIISP breeding (popularization of breeding achievements). *Agrarian science*. 2019; (5): 70–72 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-325-5-70-72>
3. Osipov G.E., Petrova N.V., Karpova A.A. Biological and economic features of the new apple variety Renet Povolzhya. *Agrarian science*. 2023; (11): 107–111 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-107-111>
4. Galasheva A.M., Makarkina M.A., Krasova N.G., Vetrova O.A., Galashev M.I. The assessment of summer apple cultivars for biochemical fruit composition and productivity. *Agrarian science*. 2023; (9): 139–144 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-139-144>
5. Buzetti K.D., Ivanov M.V. The impact of mineral and organic fertilizers on the ecosystem, the quality of agricultural products and human health. *Agrarian science*. 2020; (5): 80–84 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-338-5-80-84>
6. Rezvyakova S.V., Mitina E.V., Evdakova M.V. Efficacy of "Fitoverm, BE" biopreparation in protection of apple trees from aphids. *Agrarian science*. 2024; (11): 134–138 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-388-11-134-138>

7. Причко Т.Г., Головки К.В. Урожайность и качество плодов яблони сорта Ренет Симиренко в пальметтном саду на Кубани. *Аграрная наука*. 2025; (5): 127–134. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-127-134>

8. Трунов Ю.В., Трунова Л.Б. Достижения и проблемы российской науки в области минерального питания садовых растений. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2013; 23: 121–130. <https://www.elibrary.ru/raqguf>

9. Скрылев А.А., Вознесенская Т.Ю. Применение комплексных минеральных удобрений в интенсивных насаждениях плодовых культур. *Научный журнал*. 2022; (2): 40–44. <https://www.elibrary.ru/mxnvht>

10. Ожерельева З.Е., Прудников П.С., Ступина А.Ю., Болгова А.О. Изучение влияния органоминерального удобрения на устойчивость к весенним заморозкам яблони. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2025; (1): 19–24. <https://www.elibrary.ru/ctzxlw>

11. Сергеева Н.Н., Киселева Г.К., Караваева А.В. Влияние некорневых подкормок на содержание фотосинтетических пигментов в листьях яблони. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2019; 55: 82–94. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2019-1-55-82-94>

12. Kuzin A.I., Kashirskaya N.Y., Kochkina A.M., Kushner A.V. Correction of Potassium Fertilization Rate of Apple Tree (*Malus domestica* Borkh.) in Central Russia during the Growing Season. *Plants*. 2020; 9(10): 1366. <https://doi.org/10.3390/plants9101366>

13. Скорина В.В. Влияние комплексных минеральных удобрений на биометрические показатели, урожайность и качество плодов яблони. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2023; (3): 126–130. <https://www.elibrary.ru/przlcw>

14. Айсанов Т.С., Романенко Е.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А., Горняников Ю.В. Влияние внекорневой подкормки кальцийсодержащими удобрениями на продуктивность сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2022; 59(3): 28–34. https://doi.org/10.54258/20701047_2022_59_3_28

15. Гурьянова Ю.В., Рязанова В.В. Влияние удобрений на однолетний прирост различных сортов яблони на слаборослом подвое. *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2012; (4): 26–27. <https://www.elibrary.ru/qamruj>

16. Леоничева Е.В., Столяров М.Е., Роева Т.А., Леонтьева Л.И. Влияние почвенного питания и некорневых подкормок на калийный режим почвы и обеспеченность калием деревьев яблони в неорошаемом саду. *Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение*. 2024; 79(1): 70–83. <https://doi.org/10.55959/MSU0137-0944-17-2024-79-1-70-83>

17. Kushner A.V., Kuzin A.I., Stepanцова Л.В. Влияние экологизированной системы некорневых подкормок на сезонную динамику марганца, цинка, меди в листьях и урожайности яблони сорта Веньяминовское. *Наука и образование*. 2023; 6(2). <https://www.elibrary.ru/igwyoi>

18. Гудковский В., Кожина Л., Назаров Ю., Ткачев Е. Роль серы в повышении устойчивости растений и плодов яблони к стресс-факторам. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2016; (5): 29–34. <https://www.elibrary.ru/wwhkdz>

19. Резвякова С.В., Гуринов А.Г. Технология производства высококачественных саженцев яблони на основе стимуляторов роста и удобрений. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2020; 64: 78–88. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-4-64-78-88>

20. Красова Н.Г., Галашева А.М., Лупин М.В. Влияние приемов стимуляции роста саженцев яблони на скороплодность сортов в молодом саду. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2022; (2): 47–51. <https://doi.org/10.30850/vrsn/2022/2/47-51>

21. Зыков А.В., Егорова К.И., Юнин В.А. Влияние органического удобрения «Биагум» на рост однолетних саженцев яблони. *Аграрный научный журнал*. 2024; (7): 23–28. <https://doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp23-28>

22. Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Лучшие районированные сорта яблони селекции ВНИИСПК для разных регионов России. *Аграрная наука*. 2020; (10): 92–94. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-92-94>

7. Prichko T.G., Golovko K.V. Productivity and quality of fruits of the apple tree variety Renet Simirenko in a palmette garden in the conditions of the South of Russia. *Agrarian science*. 2025; (5): 127–134 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-127-134>

8. Trunov Yu.V., Trunova L.B. Achievements and prospects of Russian science in study of mineral nutrition of horticultural plants. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2013; 23: 121–130 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/raqguf>

9. Skrylev A.A., Voznesenskaya T.Yu. Application of complex mineral fertilizers in intensive plantations of fruit crops. *Science magazine*. 2022; (2): 40–44 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/mxnvht>

10. Ozherelieva Z.E., Prudnikov P.S., Stupina A.Yu., Bolgova A.O. Study of the influence of organomineral fertilizer on the resistance to spring frost of apple tree. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2025; (1): 19–24 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/ctzxlw>

11. Sergeeva N.N., Kiseleva G.K., Karavaeva A.V. Influence of foliar top dressing the content of photosynthetic pigments in the apple leaves. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2019; 55: 82–94 (in Russian). <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2019-1-55-82-94>

12. Kuzin A.I., Kashirskaya N.Y., Kochkina A.M., Kushner A.V. Correction of Potassium Fertilization Rate of Apple Tree (*Malus domestica* Borkh.) in Central Russia during the Growing Season. *Plants*. 2020; 9(10): 1366. <https://doi.org/10.3390/plants9101366>

13. Skorina V.V. The influence of complex mineral fertilizers on biometric indicators, productivity and quality of apple-tree fruit. *Bulletin of the Belarussian State Agricultural Academy*. 2023; (3): 126–130 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/przlcw>

14. Aisanov T.S., Romanenko E.S., Selivanova M.V., Esaulko N.A., Goryanikov Yu.V. Influence of foliar fertilization with calcium-containing fertilizers on the productivity of apple varieties in the conditions of unstable moistening zone. *Proceedings of Gorsk State Agrarian University*. 2022; 59(3): 28–34 (in Russian). https://doi.org/10.54258/20701047_2022_59_3_28

15. Guryanova Yu.V., Ryazanova V.V. The fertilizers effect on the growth rate of different apple varieties on rootstock. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2012; (4): 26–27 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/qamruj>

16. Leonicheva E.V., Stolyarov M.E., Roeva T.A., Leontieva L.I. The effect of soil nutrition and foliar fertilizers on soil potassium regime and potassium status of apple trees in rainfed orchard. *Lomonosov Soil Science Journal*. 2024; 79(1): 70–83 (in Russian). <https://doi.org/10.55959/MSU0137-0944-17-2024-79-1-70-83>

17. Kushner A.V., Kuzin A.I., Stepanцова L.V. Effect of ecologized foliar fertilizing system on seasonal changes of manganese, zinc and copper contents in leaves and yield of cv. Venyaminovskoye apple tree. *Nauka i Obrazovaniye*. 2023; 6(2) (in Russian). <https://www.elibrary.ru/igwyoi>

18. Gudkovsky V., Kozhina L., Nazarov Yu., Tkachev E. The role of sulfur in increasing the resistance of apple plants and fruits to stress factors. *International Agricultural Journal*. 2016; (5): 29–34 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/wwhkdz>

19. Rezvyakova S.V., Gurin A.G. Technology of production of high-quality apple saplings based on growth stimulators and fertilizers. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2020; 64: 78–88 (in Russian). <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-4-64-78-88>

20. Krasova N.G., Galasheva A.M., Lupin M.V. Influence of techniques for stimulating the apple seedlings growth on the varieties early maturity in a young garden. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2022; (2): 47–51 (in Russian). <https://doi.org/10.30850/vrsn/2022/2/47-51>

21. Zykov A.V., Egorova K.I., Yunin V.A. Influence of organic fertilizer "Biagum" on the growth of annual apple tree seedlings. *Agrarian Scientific Journal*. 2024; (7): 23–28 (in Russian). <https://doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp23-28>

22. Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneeva S.A. The best zoned apple cultivars of VNIISP breeding for different regions of Russia. *Agrarian science*. 2020; (10): 92–94 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-92-94>

ОБ АВТОРАХ

Светлана Викторовна Резвякова

доктор сельскохозяйственных наук, доцент
 lana8545@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7681-4516>

Мария Викторовна Евдакова

кандидат сельскохозяйственных наук
 maria.evdakova@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0002-5892-1315>

Елена Владимировна Митина

кандидат сельскохозяйственных наук
 amigo1870@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8863-8102>

Екатерина Юрьевна Недоруб

кандидат педагогических наук
 ekaterina.petrakova@mail.ru

Галина Александровна Игнатова

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
 gali-ignatov@yandex.ru

Орловский государственный аграрный университет
 им. Н.В. Парахина,
 ул. им. Генерала Родина, 69, Орел, 302019, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Svetlana Viktorovna Rezvyakova

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
 lana8545@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7681-4516>

Maria Viktorovna Evdakova

Candidate in Agricultural Sciences
 maria.evdakova@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0002-5892-1315>

Elena Vladimirovna Mitina

Candidate in Agricultural Sciences
 amigo1870@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8863-8102>

Ekaterina Yurievna Nedorub

Candidate of Pedagogical Sciences
 ekaterina.petrakova@mail.ru

Galina Aleksandrovna Ignatova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
 gali-ignatov@yandex.ru

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,
 69 General Rodin Str., Orel, 302019, Russia



Подпишитесь на Telegram канал ИД «Аграрная наука»



Еженедельно вы будете получать
свежие новости АПК
и сельского хозяйства,
анонсы отраслевых событий,
знакомитесь с результатами
научных исследований,
репортажами и интервью.



Оформите подписку на информационные e-mail рассылки



Дважды в неделю на ваш e-mail ящик
будут приходить уведомления
о топовых событиях АПК,
аналитика, прогнозы,
приглашения на выставки
и конференции.

Через наши рассылки вы можете познакомиться
со своими товарами и услугами
потенциальных клиентов.

Связаться с редакцией:

Тел. +7 (495) 777-67-67
(доб. 1453)

agrovetpress@inbox.ru