Рус. УДК 631.4

DOI: 10.18522/2308-9709-2025-52-7

Влияние некорневых подкормок удобрениями ИЗАГРИ на урожайность и качество плодов яблони

Ефремов И. В. [1], Турчин В. В.[1], Бирюкова О. А.[2]

[1] *Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия; eiv@izagri.ru*

[2]*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния удобрений ИЗАГРИ на урожайность и качество плодов яблони в условиях приазовской природно-сельскохозяйственных зоны Ростовской области в 2024 г. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный слабогумусированный глинистый на жёлто-бурых глинах. В опыте изучали два сорта яблони: Сантана и Гала Дарк. Удобрения ИЗАГРИ демонстрировали сортоспецифичное действие: у Сантаны повышали урожайность (на 1,3 т/га) при снижении средней массы плодов на фоне более высокой нагрузки; у Гала Дарк - улучшали размер плодов при уменьшении среднего количества плодов на дереве без значимого влияния на урожай. Существенных различий в биохимическом составе и товарных качествах плодов между опытными и контрольными вариантами по обоим сортам не выявлено. Полученные результаты позволяют рекомендовать некорневые подкормки удобрениями ИЗАГРИ в интенсивных садах яблони при выращивании на черноземах обыкновенных. Для сорта Гала Дарк эффективность удобрений требует уточнения с учетом экономической целесообразности.

*Ключевые слова***:** удобрение ИЗАГРИ, яблоня, некорневые подкормки, чернозем, урожайность, качество плодов.

Eng.

The influence of foliar fertilization with IZAGRI fertilizers on the yield and fruit quality of apple trees

Efremov I. V. [1], Turchin V. V. [1], Biryukova O. A.[2]

[1]*Don State Agrarian University, Persianovksy settlement, Russia; eiv@izagri.ru*

[2]*Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia*

Annotation

The article presents the results of a study on the effect of IZAGRI fertilizers on the yield and fruit quality of apple trees in the Priazovye natural-agricultural zone of the Rostov region in 2024. The soil of the experimental plot was a weakly humus, clayey, carbonate-rich ordinary chernozem formed on yellow-brown clays. The study examined two apple cultivars: Santana and Gala Dark. IZAGRI fertilizers demonstrated cultivar-specific effects: in Santana, they increased yield (by 1.3 t/ha) while reducing average fruit weight under higher fruit load conditions; in Gala Dark, they improved fruit size while decreasing the average number of fruits per tree without significantly affecting yield. No significant differences in biochemical composition or marketable fruit quality were found between the treated and control groups for either cultivar. The obtained results suggest that foliar fertilization with IZAGRI can be recommended for intensive apple orchards grown on ordinary chernozems. For the Gala Dark cultivar, the effectiveness of the fertilizers requires further clarification, considering economic feasibility.

Keywords: IZAGRI fertilizer, apple tree, foliar feeding, chernozem, yield, fruit quality.

Введение

Основной плодовой культурой в России является яблоня, которая в структуре промышленных насаждений в различных регионах занимает до 70 %, а в ЦЧР ее удельный вес выше 90 % (Рыкова и др., 2024). В значительной степени это связано с тем, что яблоня представляет собой ценнейшую культуру, плоды которой содержат более 60 макро- и микроэлементов, различные биологически активные вещества, обладают высокими диетическими, целебными и питательными свойствами и могут храниться длительное время. В нашей стране в 2022 г. валовой сбор яблок составил 2379,9 тыс. т, что оказалось в 1,99 раза больше, чем имело место в 2011 г. - 1198,0 тыс. т. (Мухаметзянов и др., 2024). Производство яблок в промышленном секторе садоводства Ростовской области составило 16,5 тыс. тонн. За год объем

производства вырос на 28,1 %, за 5 лет - на 25,4 %, за 10 лет - на 13,7 %. Доля региона в общем объеме производства составила 1,0 % (https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-rostovskoy-oblasti-uvelichivayutsya-ploshchadi-pod-sadami-intensivnogo-i-superintensivnogo-tipa/).

Для доведения количества плодов яблони до уровня обеспечения населения в соответствии с медицинскими нормами потребления необходимо увеличить их производство как минимум в 3 раза. Достижение такого уровня может быть достигнуто только при массовой закладке новых насаждений, как взамен существующих, так и новых, организованных по типу слаборослых высокопродуктивных интенсивных садов. Одним из важнейших методом управления развитием растений яблони, их продуктивностью и качеством плодов является обеспечение сбалансированного минерального питания (Трунов, 2016; Трунов, 2020).

Высокопродуктивные интенсивные сады предъявляют высокие требования к содержанию питательных веществ в почве, поскольку из-за повышенной плотности посадки деревьев формируют большую биомассу и урожай. Именно закладка таких интенсивных насаждений должна стать основой интенсификации отрасли. Для эффективной эксплуатации этих садов необходимо обеспечение их влагой и элементами питания. Однако, корневого питания в интенсивных садах может быть недостаточно для обеспечения потребности растений яблони в микроэлементах, особенно в периоды наиболее высокой потребности в них, в стрессовых ситуациях и т.д. Для сбалансирования питания растений необходимо использование систем некорневых подкормок с включением в них комплексов макро- и микроэлементов (Кузин и др., 2015; Левшаков и др., 2021) . В этой связи разработка технологических регламентов оптимизации минерального питания интенсивных насаждений яблони, предусматривающих увеличение продуктивности и качества плодов для обеспечения потребностей населения, является весьма актуальной.

Цель работы – оценить влияние некорневых подкормок удобрениями ИЗАГРИ на урожайность и качество плодов яблони в почвенно-климатических условиях Ростовской области.

Объекты и методы

Исследования проводили на базе ООО «Плоды Приазовья» Азовского района Ростовской области. По схеме агроклиматического районирования области территория района относится к приазовской зоне, подрайону IIбА и занимает

юго-западную её часть. Климат засушливый, гидротермический коэффициент 0,7–0,8. Сумма осадков за теплый период составляет 270–300 мм. Лето жаркое. Сумма температур за период с температурой с температурой 10 ^{0}С составляет 3200–3400 ^{0}С, средняя температура июля 23,8 ^{0}С, продолжительность безморозного периода 180–190 дней. Зима умеренно мягкая: средняя температура января -4,7 ^{0}С, средний из абсолютных минимумов температуры воздуха за зиму составляет -23-24 ^{0}С. Абсолютный максимум температуры воздуха +38 ^{0}С. Абсолютный минимум температуры воздуха -33 ^{0}С. Среднемноголетнее количество осадков составляет 457 мм. Сумма осадков за период с температурой выше 10 ^{0}С – 275 мм. Средняя из наибольших высот снежного покрова – 15–20 см. Среднегодовая температура +9,5 ^{0}С (Хрусталев, 2002).

Погодные условия в год исследования были не типичными для зоны возделывания. Если рассматривать погоду с позиции оценки лимитирующего в Ростовской области фактора - атмосферной влаги, то следует отметить, что приход осадков составил меньше среднемноголетних значений более чем в два раза (табл.1).

Таблица 1 – Сумма осадков, температура и относительная влажность воздуха в период проведения исследований

Месяцы	Температура воздуха, ^{0}С		Количество осадков, мм		Относительная влажность воздуха, %	
	*1	2	1	2	1	2
Сентябрь	17,0	19.3	33	43	67	68
Октябрь	10,0	13,2	33	34	77	78
Ноябрь	3,3	7,8	37	89	84	58
Декабрь	-2,0	2,4	39	0	87	81
Январь	-4,7	-1,1	35	0	86	80
Февраль	-4,0	2,0	34	0	86	78
Март	0,9	5,2	34	1	81	52
Апрель	9,2	17,5	29	3	72	70
Май	16,8	17,1	40	6	66	60
Июнь	20,9	25,3	53	1	65	58
Июль	23,8	29,1	53	12	62	59
Август	22,8	25,9	37	18	63	55
Среднее	9,5	13,6	-	-	69	66,4
Сумма	-	-	457	207	-	-

*1 -среднемноголетние значения, 2 -2023–2024 сельскохозяйственный год

Объект исследований: плодоносящие насаждения яблони сортов Сантана и Гала Дарк на подвое М9 (клон Т337), 2020 г. посадки (весна), схема размещения деревьев 3,5 х 0,75 м. Сорт яблони Сантана выведен в Международном исследовательском институте растениеводства г.

Вагенинген (P.R.I. Wageningen), Нидерланды. Родители Сантаны — Элстар и Присцилла. Срок созревания – осенний. Съёмная зрелость плодов наступает в первой декаде августа. Дерево среднерослое, крона пирамидальная, имеющая довольно плоское расположение ветвей. Сорт яблони Гала Дарк – выделен как более окрашенные клон (мутант) сорта Гала (Gala), выведенного в Новой Зеландии в результате скрещивания двух сортов Голден Делишес х Киддс оранж Ред. Срок созревания – осенний, является одним из самых ранних клонов сорта Гала. Съёмная зрелость плодов наступает во второй декаде августа. Дерево среднерослое, крона широко-конусовидная, средней густоты, удобная для формирования (https://www.ars-vine.ru/blog/entsiklopediya-sortov-yablon/).

Основной тип почв хозяйства – чернозём обыкновенный карбонатный мощный слабогумусированный глинистый. По классификации почв России (2004) почва относится к агрочерноземам миграционно-сегрегационным. Отличительная характеристика почвы: мощность гумусового горизонта чаще превышает 80 см (75–100 см), при невысоком содержании гумуса – 3,9–4,7 %, ореховато-комковатая структура, высокий уровень карбонатности (в основном с поверхности), присутствие копролитов и ходов червей. Важнейшим фациальным генетическим признаком почвы является внутрипочвенное оглинивание. Преобладающая часть почв сформирована на лёссовидных и жёлто-бурых глинах, в связи с чем, гранулометрический состав на 73,4 % площади территории глинистый. По профилю почвы он относительно выровнен, что адекватно валовому составу, обусловленному однородностью первичных и вторичных глинистых минералов (Безуглова, Хырхырова, 2008; Вальков и др., 2012).

Мощность гумусовых горизонтов почвы опытного участка (А + В) – 90–110 см. Структура пахотного горизонта комковато-порошистая или пылевато-порошистая. Физические свойства благоприятны: высокие порозность в верхней части профиля и водопроницаемость, низкая плотность сложения: в слое 0–40–1,18–1,22 г/см^3, в слое 60–100 см - до 1,30–1,38 г/см^3. Содержание гумуса в среднем по хозяйству составило 4,0 %. Средневзвешенное содержание подвижного фосфора было на уровне средней обеспеченности - 25,6 мг/кг почвы, подвижного калия соответствует повышенной градации - 380 мг/кг почвы (Методические указания…, 2003). Реакция почвенного раствора - слабощелочная (7,39).

Производственный опыт заложен в 4-кратной повторности, в каждой повторности по 10 учетных деревьев (всего 40 учетных деревьев). Площадь опытного участка для испытания удобрений ИЗАГРИ составляла 5,8 га, аналогичный участок выделен на контрольном варианте. Схема опыта:1) хозяйственный вариант (контроль); 2) применение удобрений ИЗАГРИ.

Удобрения ИЗАГРИ – это жидкие комплексные минеральные удобрения с различным соотношением элементов питания. Количество макро- и микроэлементов, аминокислот и стимуляторов роста сбалансировано в соответствии с потребностями культур в уязвимые фазы роста. Эти удобрения отличаются высоким процентом усвоения растениями питательных веществ (90 %), не содержат нерастворимых компонентов, примесей и балластных веществ (табл.2).

Таблица 2 – Содержание действующих веществ в удобрениях ИЗАГРИ, %

Элемент	Изагри Вита	Изагри Р	Изагри В	Изагри Zn	Изагри Mn	Изагри Mg	Изагри К	Изагри Fe	Изагри Ca
Азот общий (N)	3,20	9,7	-	5,53	6,0	2,5	6,6	5,0	8,0
в т. ч. нитратный	-	2,0	-	2,26	-	-	2,5	-	-
Фосфор, растворимый в воде	-	27,7	-	-	-	10,0	6,6	-	-
Калий, растворимый в воде (K_2O)	0,06	6,8	-	-	-	-	15,2	-	-
Сера, растворимый в воде (SO_3)	9,34	0,53	-	4,88	-	-	4,6	7,5	-
Магний, растворимый в воде (MgO)	2,28	0,27	-	-	-	11,5	-	-	2,0
Железо, растворимый в воде (Fe*)	0,40	0,16	-	-	-	-	0,07	6,5	-
Марганец*, растворимый в воде (Mn*)	0,37	0,08	-	-	15,0	-	0,33	-	-
Цинк*, растворимый в воде (Zn*)	2,51	0,40	-	12,43	-	-	0,07	-	-
Медь*, растворимый в воде (Cu*)	1,92	0,13	-	-	-	-	0,12	-	-
Молибден, растворимый в воде (Mo)	0,22	0,08	1,0	-	-	-	0,07	-	-
Бор, растворимый в воде (B)	0,16	0,23	12,32	-	-	-	0,01	-	0,05
Кальций, растворимый в воде (Ca)	-	-	-	-	-	-	-	-	13,5
Кобальт, растворимый в воде (Co)	0,11	0,02	-	-	-	-	0,001	-	-
Селен, растворимый в воде	-	-	-	-	-	-	0,003	-	-
Никель, растворимый в воде (Ni)	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Аминокислоты в L-актив. форме	15,00	2,0	-	-	-	-	-	5,0	-
Комплекс ПАВ	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-
Проникающий агент*	-	-	17,0	1,0	-	-	-	-	-
Гидроксикарбоновые кислоты	-	-	-	-	-	-	-	20	-
*в хелатной форме EDTA (BASF)									

В таблице 3 и 4 перечислены удобрения и дозы их внесения по вариантам производственного опыта.

Таблица 3 – Некорневые подкормки удобрениями, используемые в хозяйстве в плодоносящих насаждениях яблони (вариант 1)

Удобрения	Доза внесения, л (кг)/га	Фазы развития яблони
Вуксал кальций	3	Завязывание плодов, налив плодов
Гумат калия	1	Конец цветения, налив плодов
Биодукс	0,005	Розовый бутон, начало цветения, цветение, завязывание плодов
Сульфат калия	3	Разрыхление бутонов, завязывание плодов
Аминофол плюс	0,5	Налив плодов
Интермаг цинк	1	Мышиные ушки, обособление бутонов, начало налива плодов, созревание плодов
Интермаг марганец	1	Мышиные ушки, обособление бутонов, налив плодов
Интермаг фосфор	2	Выдвижение бутонов, конец цветения, завязывание плодов
Вуксал кальций	3	Завязывание плодов налив плодов
Вуксал аминокал	3	Налив плодов, созревание плодов
Монокалия фосфат	5/4	Налив плодов, созревание плодов

Таблица 4 – Некорневые подкормки удобрениями ИЗАГРИ в плодоносящих насаждениях яблони (вариант 2)

Удобрения	Доза внесения, л (кг)/га	Фазы развития яблони
ИЗАГРИ Zn	1	Мышиные ушки, разрыхление бутонов, начало налива плодов
ИЗАГРИ фосфор	3	Выдвижение бутонов
ИЗАГРИ Mn	1	Разрыхление бутонов, конец цветения, начало налива плодов
ИЗАГРИ Fe	1	Обособление бутонов, конец цветения, созревание плодов

ИЗАГРИ В	1	Розовый бутон, начало цветения
ИЗАГРИ Вита	1	Розовый бутон, начало цветения, завязывание плодов
ИЗАГРИ Mg	1	Завязывание плодов, начало налива плодов, созревание плодов
ИЗАГРИ Ca	3	Завязывание плодов, начало налива плодов, созревание плодов
ИЗАГРИ K	3	Налив плодов, созревание плодов
ИЗАГРИ P	1	Налив плодов, созревание плодов

Учет урожайности проводили предварительным подсчетом количества плодов на каждом дереве и весовым методом во время уборки урожая; среднюю массу плодов учитывали путем взвешивания пробы (50 плодов) и делением полученного веса на их количество. Плоды для химического анализа собирали с расчетом общего веса образца - 2,5–5,0 кг. Отбирали типичные по форме, окраске и степени зрелости плоды на уровне среднего яруса кроны: на периферии с южной, северной, западной и восточной сторон, а также в центре кроны на высотах 1 и 2 м от поверхности почвы. Средняя проба – 10 плодов. Химические анализы почвенных и растительных образцов выполнены в лаборатории кафедры агрохимии и экологии им. профессора Е. В. Агафонова Донского ГАУ. В плодах определяли растворимые сухие вещества (РСВ) рефрактометрическим методом, органические кислоты – титрованием 0,1 Н раствором щелочи, общее содержание сахаров – по Бертрану, аскорбиновую кислоту (витамин С) – по Тильмансу, Р-активные вещества – колориметрическим методом. Общая дегустационная оценка дана на основе учёта вкусовых достоинств и внешнего вида плодов. Внешний вид, мякоть и вкус плодов оценивали по 5-ти бальной шкале. Обращали внимание на однородность размеров плодов, состояние заливки, наличие посторонних примесей. Учитывали консистенцию мякоти: грубая, рыхлая, плотная, мелкозернистая, крупнозернистая, сочная, средней сочности, малосочная, сухая. Определяли сладость, терпкость и гармонию вкуса (Ягодин и др., 1987; Плотникова и др., 2009).

Анализ полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением дисперсионного анализа в программе Microsoft Office Excel 2003 по методике полевого опыта (Доспехов, 1985).

Результаты и обсуждение

Урожайность сорта является важнейшим показателем его биологической и хозяйственной характеристики и зависит от экологических и агротехнических приемов в садоводстве. Продуктивность сортов яблони – сложный признак, состоящий из ряда компонентов, таких как: скороплодность, регулярность и устойчивость плодоношения, масса плодов, плотность размещения плодовых образований и плодов на побегах, способность к ежегодной закладке цветковых почек и способность сохранять биологический потенциал урожайности при неблагоприятных зимних условиях и в период вегетации. Высокую продуктивность сорта обеспечивает его высокая экологическая устойчивость (Трунов, 2020).

Согласно полученным результатам, в опытных насаждениях сорта Сантана наибольшая урожайность плодов установлена на варианте с применением удобрений ИЗАГРИ. Прибавка урожая яблок в этом варианте составила 1,3 т/га или 8,1 % относительно контроля. При этом отмечено небольшое снижение средней массы плодов яблони на фоне более высокой нагрузки (табл. 5). Среднее количество плодов на дереве при использовании ИЗАГРИ повысилась на 11,0 %.

На деревьях яблони сорта Гала Дарк отмечено небольшое увеличение средней массы плодов яблони и снижение нагрузки при применении удобрений ИЗАГРИ. В итоге наибольшая урожайность получена на хозяйственном варианте (контроле) – 34,71 т/га. В целом по опыту урожайность Гала Дарк в 2,0–2,2 раза выше, чем сорта Сантана, что обусловлено их генетическими особенностями. Средняя масса плодов яблони Гала Дарк меньше, чем у сорта Сантана. Однако количество плодов на дереве в 3,3–3,8 раза больше, что и обеспечило его высокую урожайность.

Необходимо отметить, что установленные различия между опытными вариантами находились в пределах ошибки опыта. Отсутствие существенных различий в продуктивности деревьев яблони обусловлено хорошей системой питания плодовых деревьев на обоих опытных вариантах. Дисперсионный анализ данных показал, что доля влияния вариантов опыта на среднюю массу плодов составляла 3,6–10,8 %, на количество плодов на одном дереве яблони была выше - 12,1–22,4 %. При этом влияние исследуемого фактора (применение удобрений) в целом на урожайность яблони оказалось очень низким.

Таблица 5 – Влияние применения удобрений ИЗАГРИ при некорневых подкормках на урожайность плодов яблони

Варианты опыта	Средняя масса плода, г	Среднее количество плодов на дереве, шт.	Урожайность	
			т/га	% к контролю
сорт Сантана				
1. Хозяйственный вариант (контроль)	251,7	16,8	16,10	-
2. Применение удобрений ИЗАГРИ	245,0	18,6	17,40	8,1
НСР 05	10,2	3,3	2,9	
Критерий Фишера	Fфакт (1,15) < Fстанд 05 (5,99)	Fфакт (2,15) < Fстанд 05 (5,99)	Fфакт (0,91) < Fстанд 05 (5,99)	-
Доля влияния фактора на изменчивость признака, %	3,6	22,4	0	-
сорт Гала Дарк				
1. Хозяйственный вариант (контроль)	142,4	64,1	34,71	-
2. Применение удобрений ИЗАГРИ	145,1	61,4	33,96	-2,2
НСР 05	9,3	5,3	2,8	-
Критерий Фишера	Fфакт (1,48) < Fстанд 05 (5,99)	Fфакт (1,55) < Fстанд 05 (5,99)	Fфакт (0,58) < Fстанд 05 (5,99)	-
Доля влияния фактора на изменчивость признака, %	10,8	12,1	0	-

* – Существенная разница при 95 %-ном уровне вероятности

По данным Ю. В. Трунова (2020) применение некорневых подкормок макро- и микроэлементами повышают урожайность яблони до 25,0 %. Полученные результаты, по-видимому, связаны с неблагоприятными погодными условиями в период вегетации. Закладка генеративных почек плодовых культур проходила при высоких температурах воздуха и значительным дефиците осадков в августе и сентябре (табл. 1). Конец марта и апрель 2024 года оказались довольно теплыми и засушливыми, что привело к очень быстрому прохождению фенологических фаз развития у яблони. В апреле 2024 года отмечена аномально теплая, сухая и ветреная погода. Осадки выпадали в начале первой и в конце второй декады апреля и составили 3,0 % от нормы. Средняя температура воздуха была на 8,3° выше нормы. В период

цветения деревьев яблони (2 декада апреля) также наблюдались недостаточно благоприятные погодные условия (повышенные температуры, сухость воздуха, сильный ветер, резкое понижение температуры в ночной период на фоне повышенных дневных) препятствовали нормальному формированию плодов.

Признак качество плодов объединяет такие показатели, как масса и диаметр плода, его форма, интенсивность и характер окраски, общая оценка внешнего вида, дегустационная оценка вкуса, биохимический состав, лежкоспособность и транспортабельность (Левшаков и др., 2021).

В настоящее время согласно «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» (2013) разработаны и представлены современные требования к качеству плодов новых сортов яблони, в том числе: масса плода – до 200-220 г, диаметр плода – 65-75+ мм, форма плода – округлая, округло-коническая, кандилевидная, окраска плода – равномерная ярко-красная, ярко-зеленая, чисто желтая, дегустационная оценка вкуса плода – 4,8-4,9 балла, сахарокислотный индекс – 14-18, содержание сухих веществ 15-18 %, содержание сахаров 8,6-9,4 %, витамина С (15-20 мг/100 г), витамина Р (250 мг/100 г).

Крупноплодность – один из важнейших показателей качества плодов яблони. При изучении массы плодов сортов яблони в сравнении с контролем выявлено, что размах изменчивости средней массы плода по сортам был менее выраженным, если на сорте Сантана вариация признаки составила 6,47 г, то на сорте Гала Дарк размеры плода были в одинаковых пределах – 142–145 г.

Высокие показатели вкуса и внешнего вида плодов яблони – основные составляющие коммерческих характеристик плодов. Общая дегустационная оценка товарных плодов была в пределах 4,8–5,0 баллов (отличный десертный вкус) плодов яблони сорта Гала Дарк и 4,3–4,4 балла плодов яблони сорта Сантана. Различий между опытными вариантами не установлено. Снижения товарных качеств плодов и ухудшения их органолептических свойств в результате применения минеральных удобрений ИЗАГРИ не выявлено.

Для сравнительной оценки сортов яблони на изучаемых системах минерального питания по химическому составу плодов в число необходимых анализов входило определение растворимых сухих веществ, сахаров,

титруемой кислотности, витаминов С и Р. Анализировали и расчетный показатель – сахарокислотный индекс плодов. Применение в качестве некорневых подкормок удобрений ИЗАГРИ способствовало оптимизации питания деревьев яблони и как результат получению хорошего высокотоварного урожая плодов яблони изучаемых сортов.

Существенных различий в качестве товарных плодов яблони по биохимическому составу между опытными вариантами не установлено (табл. 6). Рассматриваемые показатели по вариантам опыта различались в пределах ошибки метода.

Таблица 6 – Биохимическая оценка плодов яблони

Вариант	Растворимые сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Сахаро-кислотный индекс	Витамин С, мг/100 г	Витамин Р, мг/100 г
сорт Сантана						
1. Хозяйственный вариант (контроль)	12,0	8,4	0,82	10,4	12,1	110,8
2. Применение удобрений ИЗАГРИ	12,2	8,6	0,93	10,6	12,4	111,2
сорт Гала Дарк						
1. Хозяйственный вариант (контроль)	13,6	9,5	0,41	23,2	6,3	103,0
2. Применение удобрений ИЗАГРИ	13,8	9,7	0,46	21,0	6,2	99,8

Проведенные исследования демонстрируют, что изучаемые сорта яблони в целом соответствуют требованиям "Программы Северо-Кавказского центра..." (2013), хотя и с некоторыми особенностями. Сорт Гала Дарк показывает стабильность по массе плодов, но несколько ниже целевого показателя. Вариабельность массы у сорта Сантана (размах 6,47 г) указывает на необходимость оптимизации агротехники. Содержание сухих веществ у обоих сортов ниже оптимального уровня, сумма сахаров соответствует нормативам, витаминная ценность плодов требует улучшения.

Заключение

Проведенные исследования выявили неоднозначное влияние комплекса удобрений ИЗАГРИ на продуктивность и качественные характеристики

плодов двух сортов яблони в почвенно-климатических условиях Ростовской области. Наибольшая урожайность плодов сорта Сантана установлена на варианте с применением удобрений ИЗАГРИ, прибавка урожая яблок составила 1,3 т/га. Однако отмечено небольшое снижение средней массы плодов яблони на фоне более высокой нагрузки. Применение удобрений ИЗАГРИ на деревьях яблони сорта Гала Дарк привело к увеличению средней массы плодов при снижении нагрузки. В итоге наибольшая урожайность этого сорта получена на хозяйственном варианте (контроле) – 34,71 т/га.

Общая дегустационная оценка товарных плодов яблони была в пределах 4,8–5,0 баллов (отличный десертный вкус) для сорта Гала Дарк и 4,3–4,4 балла для сорта Сантана. Существенных различий в качестве товарных плодов яблони по биохимическому составу между опытными вариантами не установлено.

Работа выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства Южного федерального университета ("Приоритет 2030").

Список использованных источников

Безуглова О. С. Почвы Ростовской области / О. С. Безуглова, М. М. Хырхырова. — Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2008. — 352 с.

Вальков В. Ф. Почвы Ростовской области: генезис, география и экология / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2012. — 316 с.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — Москва : Агропромиздат, 1985. — 351 с.

Кузин А. И. Влияние различных способов применения удобрений на развитие отдельных компонентов продуктивности яблони / А. И. Кузин, Ю. В. Трунов, А. В. Соловьев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2015. — № 3. — С. 26–35.

Левшаков Л. В. Оптимизация элементного состава листьев как фактор повышения биологической продуктивности растений в агропедоценозах Лесостепной зоны / Л. В. Левшаков, Н. В. Волобуева, А. С. Клименко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2021. — № 9. — С. 58–66.

Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. — URL: https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-rostovskoy-oblasti-uvelichivayutsya-ploshchadi-pod-sadami-intensivnogo-i-superintensivnogo-tipa/ (дата обращения: 16.03.2025).

Мухаметзянов Р. Р. Изменения объемов и структуры глобального производства яблок / Р. Р. Мухаметзянов, А. М. Хежев, Э. М. Келеметов // Актуальные вопросы устойчивого развития агропромышленного комплекса : материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию агрономического факультета Иркутского ГАУ. — Иркутск, 2024. — С. 118–125.

Плотникова Т. В. Экспертиза свежих плодов и овощей. Качество и безопасность : учебно-справочное пособие / Т. В. Плотникова, В. М. Позняковский, Т. В. Ларина, Л. Г. Елисеева. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. — 308 с.

Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под ред. Е. А. Егорова. — Краснодар : ГНУ СКЗ-НИИСиВ, 2013. — 202 с.

Рыкова И. Н. Актуальные вопросы стимулирования производства яблок в России с учетом мер государственной поддержки / И. Н. Рыкова, Р. С. Губанов, А. А. Юрьева // Международный сельскохозяйственный журнал. — 2024. — № 2 (398). — С. 126–129.

Трунов Ю. В. Минеральный состав и рост вегетативных органов однолетних саженцев яблони, в зависимости от условий почвенного питания / Ю. В. Трунов, А. И. Кузин, Н. С. Вязьмикина // Плодоводство и ягодоводство России. — 2012. — Т. 30. — С. 48–57.

Трунов Ю. В. Разработка научных основ применения удобрений в интенсивном садоводстве средней зоны России / Ю. В. Трунов // Субтропическое и декоративное садоводство. — 2020. — № 72. — С. 139–150.

Хрусталев Ю. П. Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области / Ю. П. Хрусталев. — Ростов-на-Дону, 2002. — 179 с.

Шишов Л. Л. Классификация и диагностика почв России / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. — Смоленск : Ойкумена, 2004. — 342 с.

Энциклопедия сортов яблонь. — URL: https://www.ars-vine.ru/blog/entsiklopediya-sortov-yablon/ (дата обращения: 16.03.2025).

Ягодин Б. А. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков [и др.]. — Москва : Агропромиздат, 1987. — 512 с.

References

Bezuglova O. S. Soils of Rostov Oblast / O. S. Bezuglova, M. M. Khyrkhyrova. - Rostov-on-Don: Southern Federal University Press, 2008. - 352 p.

Valkov V. F. Soils of Rostov Oblast: genesis, geography and ecology / V. F. Valkov, K. Sh. Kazeev, S. I. Kolesnikov. - Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2012. - 316 p.

Dospekhov B. A. Methodology of field experiment (with basics of statistical processing of research results) / B. A. Dospekhov. - Moscow: Agropromizdat, 1985. - 351 p.

Kuzin A. I. Influence of different fertilizer application methods on development of individual productivity components of apple trees / A. I. Kuzin, Yu. V. Trunov, A. V. Solovyev // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2015. - No. 3. - 26-35 P.

Levshakov L. V. Optimization of leaf elemental composition as a factor of increasing biological productivity of plants in agro-pedocenoses of Forest-Steppe zone / L. V. Levshakov, N. V. Volobueva, A. S. Klimenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2021. - No. 9. - 58-66 P.

Methodological guidelines for comprehensive monitoring of agricultural land soil fertility. - Moscow: Rosinformagrotekh, 2003. - 240 p.

Ministry of Agriculture of the Russian Federation. - URL: https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-rostovskoy-oblasti-uvelichivayutsya-ploshchadi-pod-sadami-intensivnogo-i-superintensivnogo-tipa/ (accessed: 16.03.2025).

Mukhametzyanov R. R. Changes in volumes and structure of global apple production / R. R. Mukhametzyanov, A. M. Khezhev, E. M. Kelemetov // Current issues of sustainable development of agro-industrial complex: Proceedings of national scientific-practical conference with international participation dedicated to

90th anniversary of Irkutsk State Agricultural University. - Irkutsk, 2024. - P. 118-125.

Plotnikova T. V. Examination of fresh fruits and vegetables. Quality and safety: study guide / T. V. Plotnikova, V. M. Poznyakovsky, T. V. Larina, L. G. Eliseeva. - Novosibirsk: Siberian University Publishing House, 2009. - 308 p.

Program of North Caucasus Center for selection of fruit, berry, ornamental crops and grapes until 2030 / ed. by E. A. Egorov. - Krasnodar: SKZ-NIISiV, 2013. - 202 p.

Rykova I. N. Current issues of stimulating apple production in Russia considering state support measures / I. N. Rykova, R. S. Gubanov, A. A. Yuryeva // International Agricultural Journal. - 2024. - No. 2 (398). - P. 126-129.

Trunov Yu. V. Mineral composition and growth of vegetative organs of one-year-old apple seedlings depending on soil nutrition conditions / Yu. V. Trunov, A. I. Kuzin, N. S. Vyazmikina // Fruit Growing and Berry Growing in Russia. - 2012. - Vol. 30. - P. 48-57.

Trunov Yu. V. Development of scientific foundations for fertilizer application in intensive horticulture of central Russia / Yu. V. Trunov // Subtropical and Ornamental Horticulture. - 2020. - No. 72. - P. 139-150.

Khrustalev Yu. P. Climate and agroclimatic resources of Rostov Oblast / Yu. P. Khrustalev. - Rostov-on-Don, 2002. - 179 p.

Shishov L. L. Classification and diagnostics of soils in Russia / L. L. Shishov, V. D. Tonkonogov, I. I. Lebedeva, M. I. Gerasimova. - Smolensk: Oykumena, 2004. - 342 p.

Encyclopedia of apple varieties. - URL: https://www.ars-vine.ru/blog/entsiklopediya-sortov-yablon/ (accessed: 16.03.2025).

Yagodin B. A. Practicum on agricultural chemistry / B. A. Yagodin, I. P. Deryugin, Yu. P. Zhukov [et al.]. - Moscow: Agropromizdat, 1987. - 512 p.

Статья поступила в редакцию 4 июня 2025 г.

Поступила после доработки 6 июня 2025 г.

Принята к печати 20 июня 2025 г.

Received June 4, 2025

Revised June 6, 2025

Accepted June 20, 2025