

АГРОНОМИЯ

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Научная статья

УДК 634.1:631.811.98

<https://doi.org/10.28983/asj.y2026i4pp46-53>

Эффективность применения биостимуляторов для повышения продуктивности и качества плодов яблони сорта Орфей

Екатерина Александровна Оплачко¹, Александр Анатольевич Кочубей², Роман Андреевич Оплачко¹

¹Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Россия

²Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

e-mail: pitkb-gip@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния биостимуляторов роста на продуктивность и качество плодов яблони сорта Орфей в условиях южного садоводства. Установлено, что обработки ими в годы исследований несколько снижали общее количество соцветий, но при этом увеличивали долю завязавшихся плодов и нивелировали влияние погодных стресс-факторов в весенний период. Увеличение количества завязей на 49 % отмечено при внесении препарата Изабион в дозе 4 л/га. При некорневых обработках яблони биостимуляторами Изабион и Аминофол Плюс сохранность завязей на деревьях исследуемого сорта увеличилась на 10 % в сравнении с контрольными показателями. Биопрепараты способствовали оптимизации структуры урожайности насаждений яблони. Также наблюдалось увеличение средней массы одного плода при некорневых обработках биостимуляторами на 9–20 % по сравнению с контролем. У сорта Орфей средняя масса плода достигала 156 г (Изабион, 4 л/га). Оценка эффективности использования показала, что все испытываемые биопрепараты повышали урожайность сорта Орфей. Наибольшее влияние отмечали в варианте Изабион в концентрации 4 л/га, обеспечившей прирост 8,2 т/га. Качественный анализ плодовой продукции выявил существенное увеличение крупных плодов более 60 мм. Их доля составила более 60 %. Установлено, что в почвенно-климатических условиях юга России данный сорт высокочувствителен к действию росторегулирующих веществ, а наиболее результативным является регулятор роста Изабион (4 л/га).

Ключевые слова: семечковые культуры, урожайность, качество плодов, регулятор роста

Для цитирования: Оплачко Е. А., Кочубей А. А., Оплачко Р. А. Эффективность применения биостимуляторов для повышения продуктивности и качества плодов яблони сорта Орфей // Аграрный научный журнал. 2026. № 4. С. 46–53. <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i4pp46-53>.

AGRONOMY

Original article

Efficiency of using biostimulants to improve productivity and quality of fruits of the Orfeiy apple tree variety

Ekaterina A. Oplachko¹, Aleksandr A. Kochubey², Roman A. Oplachko¹

¹North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, Krasnodar, Russia

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

e-mail: pitkb-gip@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of studying the effect of growth biostimulants on the productivity and quality of Orfeiy apple trees in the conditions of southern horticulture. It was found out that biostimulant treatments slightly reduced the total number of inflorescences, but increased the percentage of fruit set and mitigated the impact of weather stress factors during the spring period. An increase in the number of ovaries by 49% was when Isabion was applied at a dose of 4 l/ha. When apple trees were treated with Isabion and Aminophol Plus biostimulants, the preservation of ovaries on the trees of the studied variety increased by 10% compared to the control values. Biopreparations contributed to the optimization of the yield structure of apple tree plantations. There was also an increase in the average weight of one fruit by 9-20% compared to the control variant in non-root treatments with biostimulants. In Orpheus trees, the average fruit weight reached 156 g. (Isabion 4 l/ha). The



evaluation of the effectiveness of use showed that all the tested biopreparations increased the yield of the Orpheus variety. The greatest effect was in the Isabion variant at a concentration of 4 l/ha, which resulted in an increase of 8.2 t/ha. A qualitative analysis of the fruit products revealed a significant increase in the proportion of large fruits exceeding 60 mm. This proportion reached more than 60%. It was established that in the soil and climatic conditions of southern Russia, this variety is highly sensitive to the effects of growth regulators, and the most effective growth regulator is Isabion at a rate of 4 l/ha.

Keywords: pome crops, yield, fruit quality, growth regulator

For citation: Oplachko E. A., Kochubey A. A., Oplachko R. A. Efficiency of using biostimulants to improve productivity and quality of fruits of the Orfev apple tree variety. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2026;(4):46–53. (In Russ.). <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i4pp46-53>.

Введение. Яблоня (*Malus Mill.*) – одна из наиболее распространенных плодовых культур в мире. Ее насаждения занимают важное место в садоводстве, так как являются наиболее экономически выгодными, обеспечивая высокую урожайность и качество плодов, богатых витаминами, минералами и антиоксидантами [6, 7].

В контексте реализации политики импортозамещения приоритетное значение приобретают генотипы отечественной селекции, сочетающие высокие товарные качества плодов с толерантностью к доминирующим патогенам. К числу наиболее перспективных для закладки интенсивных насаждений относятся сорта, созданные в СКФНЦСВВ, а также гибридные формы, полученные в сотрудничестве с ВНИИСПК [6, 7].

Для более полного раскрытия потенциала отечественных сортов возможно использование вспомогательных средств, обработок биостимуляторами роста. Обработка деревьев яблони биостимуляторами роста представляет собой важный аспект современного садоводства, способствующий повышению урожайности и улучшению качества плодов. Биостимуляторы – это вещества, которые активизируют физиологические процессы в растениях, способствуя их росту и развитию. В условиях изменяющегося климата и увеличения числа патогенов использование их становится особенно актуальным [2, 5, 9, 10].

Одно из ключевых преимуществ применения биостимуляторов – их способность усиливать стрессоустойчивость деревьев. Насаждения яблони, находящиеся в зонах с частым воздействием стресс-факторов (длительный засушливый летний период, высокие или низкие температуры, возвратные заморозки), могут значительно улучшить свои адаптивные способности при обработках данными препаратами, что способствует повышению продуктивности сортов, а также стабильности плодоношения [9, 10, 11]. Биостимуляторы также способствуют улучшению процессов фотосинтеза и усвоения питательных веществ, в результате чего увеличивается масса плодов, улучшаются их вкусовые качества. Известно, что плоды яблони, полученные от обработанных деревьев, отличаются более высоким содержанием витаминов и антиоксидантов, что делает их более полезными для потребителей [8, 13].

Следует отметить, что использование биостимуляторов может снизить необходимость применения средств защиты растений и уменьшить пестицидную нагрузку на почву, что соответствует современным тенденциям природоподобного и ресурсосберегающего сельского хозяйства. Таким образом, обработка яблонь биостимуляторами роста не только повышает продуктивность, но и способствует экологической безопасности агросистем, поэтому этот подход очень важен для современного садоводства [8, 12].

Цель исследования – оценка влияния биостимуляторов современного типа на продуктивность насаждений яблони отечественной селекции и обоснование регламентов их внесения.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2022–2024 гг. в Прикубанской зоне садоводства на производственной базе АО ОПХ «Центральное». Измерения выполняли с использованием ресурсов Центра коллективного пользования СКФНЦСВВ. Изучали действие биопрепаратов Изабион, Аминофол Плюс в различных дозировках на молодые деревья яблони сорта Орфей (2019 г. посадки, подвой ММ-106, схема 5×2 м, без опоры). Анализировали вариабельность хозяйственно ценных признаков под влиянием обработок.

Схема опыта.

1. Контроль. Фон NPK.
2. Фон NPK + Изабион. Некорневая подкормка деревьев: 1-я – перед цветением, 2-я – через 15 дней после первой подкормки, 3-я – через 15 дней после второй подкормки; расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.





3. Фон НРК + Изабион. Некорневая подкормка деревьев: 1-я перед цветением, 2-я – через 15 дней после первой подкормки, 3-я – через 15 дней после второй подкормки; расход препарата – 4 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.

4. Фон НРК + Аминофол Плюс. Некорневая подкормка деревьев: 1-я – в фазе «розовый бутон», 2-я – после опадения лепестков, 3-я – в фазе плода «грецкий орех»; расход препарата – 1 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.

5. Фон НРК + Аминофол Плюс. Некорневая подкормка деревьев: 1-я – в фазе «розовый бутон», 2-я – после опадения лепестков, 3-я – в фазе плода «грецкий орех»; расход препарата – 3 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.

Повторность опыта четырехкратная, в повторности по 3 дерева. Размещение вариантов систематическое.

Учеты и наблюдения, оценку сортов по хозяйственно ценным признакам (цветение, образование соцветий, степень завязывания плодов, продуктивность, определение товарности плодов) проводили в соответствии с программой и методикой [3, 4]. Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием методики Фишера [1].

Результаты исследований. Один из ключевых этапов реализации потенциала продуктивности деревьев яблони – период цветения, оплодотворения и формирования полезной завязи.

В 2022 и 2023 гг. цветение яблони проходило в среднемноголетние сроки, в 2024 г. – на 2 недели раньше предыдущего года (цветение было обильное). В этот период погодные условия были неблагоприятными, что отрицательно сказалось на завязываемости плодов.

Для определения влияния обработок биостимуляторами на закладку будущего урожая были проведены учеты по образованию соцветий и расчету завязываемости плодов (таблица 1). Согласно статистическому анализу, контрольный вариант (без обработок) по количеству соцветий достоверно превышал ($HCP_{05}AB = 8,9$) показатели 2022 и 2024 гг. в 2023 г., количество которых составляло 101 шт. При сравнении данных 2022 и 2024 гг. существенных различий не выявлено. Аналогично нет различий при сравнении данных 2022 и 2024 гг. на вариантах с обработками Изабион – 2 л/га, Аминофол – 1 л/га и Аминофол – 3 л/га. При применении Изабион – 4 л/га в 2024 г. наблюдали снижение количества соцветий в сравнении с предыдущими годами. В целом, в сравнении с контролем их количество достоверно ниже, кроме варианта Изабион 4 л/га, находящегося в пределах контроля (при $HCP_{05}A = 5,2$). При оценке влияния года на показатель закладки соцветий выявлено, что лучшим являлся 2023 г., менее продуктивным 2024 г. (при $HCP_{05}B = 4,0$).

Таблица 1 – Влияние года и обработок биостимуляторами на образование завязи плодов яблони сорта Орфей

Table 1 – The effect of the year and biostimulant treatments on the formation of ovaries of Orfey apple trees

Биостимулятор/ год	Среднее количество соцветий, шт.				Завязываемость плодов, %			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее (фактор А)	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее (фактор А)
Контроль	77	101	75	84	42	40	19	34
Изабион 2 л/га	65	85	61	70	48	53	30	44
Изабион 4 л/га	96	90	54	80	52	58	37	49
Аминофол Плюс 1 л/га	65	79	58	67	47	55	29	44
Аминофол Плюс 3 л/га	58	71	56	62	49	56	36	47
Среднее (фактор В)	72	85	61	–	48	52	30	–
$HCP_{05}A$ (обработка)	5,2				1,5			
	$F_{факт} = 18,4 F_{крит} = 2,58$				$F_{факт} = 88,8 F_{крит} = 2,58$			
Коэф. детерминации А (R^2)	0,27				0,22			
$HCP_{05}B$ (год)	4,0				1,1			
	$F_{факт} = 52,6 F_{крит} = 3,2$				$F_{факт} = 592,3 F_{крит} = 3,2$			
Коэф. детерминации В (R^2)	0,39				0,73			
$HCP_{05}AB$ (взаимодействие)	8,9				2,6			
	$F_{факт} = 5,58 F_{крит} = 2,15$				$F_{факт} = 5,0 F_{крит} = 2,15$			
Коэф. детерминации АВ (R^2)	0,17				0,02			

При оценке силы влияния изучаемых факторов выявлено, что дифференциал между расчетным и табличным значениями F -распределения как по фактору А, так и по двухфакторному взаимодействию демонстрировал слабовыраженную положительную динамику. Это говорит о меньшей степени их влияния в сравнении с другими факторами, не входившими в опыт. Также согласно коэффициенту детерминации, лишь 27 % выборки достоверно подвержены влиянию обработок и 17 % – взаимосвязи факторов обработка – год. Доля выборки, изменяющая количественно параметр «образование соцветий» в зависимости от фактора «год», составила 39 % (см. таблицу 1).

Завязываемость плодов яблони сорта Орфей варьировала в зависимости от обработок и влияния года от 19 до 58 %. Во всех вариантах с обработками при сравнении значений 2022 и 2023 гг. достоверно ($HCP_{05}AB = 2,6$) увеличивалась завязываемость плодов. В 2024 г. при сравнении данных завязываемости с предыдущими годами во всех вариантах наблюдали заметное снижение процента завязавшихся плодов. При сравнении средних значений завязываемости плодов в отдельные годы ($HCP_{05} = 1,1$) также наблюдали увеличение в 2023 г. и их снижение в 2024 г. Влияние обработок на завязываемость в среднем за три года ($HCP_{05} = 1,5$) достоверно доказано, превышает контроль во всех вариантах. Наибольшее превышение (15 %) отмечали при обработках Изабион (4 л/га). Значения фактического критерия Фишера у факторов влияния обработок и года достаточно высокие в сравнении с критическим значением, что указывает на высокую степень их воздействия на переменную завязываемости плодов. Согласно коэффициенту детерминации 22 % выборки достоверно подвержены влиянию обработок, 73 % – влиянию года. Степень взаимодействия факторов обработка – год по параметру завязываемости невысокая.

Для определения лучших вариантов обработки проводили ранжирование всех значений, при котором, последовательно сравнивая исходные величины количества соцветий и завязываемости плодов деревьев между собой, с контролем и по годам исследований, можно дать интерпретацию того, как деревья яблони реагировали на обработки и комплекс погодных условий каждого года (таблица 2) [4]. Так, согласно ранжированию, лучшими оказались варианты, где применяли Изабион 4 л/га в 2022 и 2023 гг., а также Аминофол 1 и 3 л/га в 2023 г.

Таблица 2 – Ранжирование вариантов по завязываемости плодов деревьев яблони сорта Орфей и взаимодействиям обработка – год ($HCP_{05}AB = 2,6$)

Table 3 – Ranking of variants by fruit setting of Orfe apple trees and treatment – year interactions ($LSD_{05} AB = 2,6$)

Вариант опыта	Завязываемость плодов, %	Символ*
Изабион 4 л/га 2023 г.	58	а
Аминофол Плюс 3 л/га 2023 г.	56	аб
Аминофол Плюс 1 л/га 2023 г.	55	бв
Изабион 2 л/га 2023 г.	53	вг
Изабион 4 л/га 2022 г.	52	гд
Аминофол Плюс 3 л/га 2022 г.	49	е
Изабион 2 л/га 2022 г.	48	еж
Аминофол Плюс 1 л/га 2022 г.	47	ежз
Контроль 2022 г.	42	и
Контроль 2023 г.	40	ик
Изабион 4 л/га 2024 г.	37	л
Аминофол Плюс 3 л/га 2024 г.	36	лм
Изабион 2 л/га 2024 г.	30	н
Аминофол Плюс 1 л/га 2024 г.	29	но
Контроль 2024 г.	19	п

*варианты, различия между которыми не превышают $HCP_{05}AB$, отмечены одинаковыми буквами русского алфавита [4].

Установлено, что обработки биостимуляторами в годы исследований несколько снижали общее количество соцветий, но при этом увеличивали процент завязавшихся плодов и нивелировали влияние погодных стресс-факторов в весенний период.

В результате проведенных исследований также было выявлено, что обработки биостимуляторами деревьев яблони сорта Орфей способствовали увеличению средней массы плода. Так, все варианты с обработкой биостимуляторами в среднем за 3 года достоверно превышали вариант без





обработки (при $НСР_{05} = 5,2$). Наибольшую массу отмечали при применении Изабион 4 л/га (156 г) и Аминофол Плюс 3 л/га (153 г).

Сравнение средних данных массы плода по годам ($НСР_{05} = 4,1$) свидетельствовало о том, что показатель достоверно различался. Более благоприятным для формирования плодовой массы был 2023 г. (172 г). В 2024 г. наблюдали обмельчение плодов.

Сравнение значений Фишера ($F_{факт} = 21,7$; $F_{крит} = 2,58$) указывало на слабое влияние параметра обработок на количественное изменение переменной массы плода, что также было подтверждено коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,14$). По его данным только 14 % выборки подвержены действию обработок, в то время как параметр год оказывал более существенное влияние ($F_{факт} = 235,4$; $F_{крит} = 3,2$), и процент выборки, изменяющийся в зависимости от года, составлял 75 % (при $R^2 = 0,75$). При статистической обработке влияния совокупности факторов обработка – год на массу плода было установлено, что оно незначительно ($F_{факт} = 2,88$; $F_{крит} = 2,15$, P-value = 0,01).

Обработки биопрепаратами оказали положительное действие на показатели элементов структуры урожая и урожайность яблони сорта Орфей. Так, при сравнении средней урожайности ($НСР_{05} A = 0,2$) все варианты с обработками достоверно превышали вариант без обработок и имели различие между собой. Наибольшую урожайность (20,9 т/га) отмечали при обработках Изабионом в дозе 4 л/га. Оценка влияния года ($НСР_{05} B = 0,2$) показала, что различия между изучаемыми годами достоверны. Наибольшей продуктивностью отличался 2023 г. (20,6 т/га). Также отмечали наращивание потенциала урожайности при переходе от 2022 к 2023 г. и снижение в 2024 г., что связано с проявлением неблагоприятных стресс-факторов в весенний период (подмерзание плодовых почек при возвратных заморозках).

Данные влияния факторов на урожайность, а также их взаимодействие были высокими. Значение фактического критерия Фишера по такому фактору, как обработка составило 1270,6, а по году – 3690,5. Доля выборки, подверженная влиянию обработки, составила 37 %, влиянию года – 54 %. Для определения лучших вариантов с обработками по продуктивности проводили ранжирование на основании коэффициентов взаимодействия ($НСР_{05} AB = 9,1$ и $НСР_{05} AB = 0,4$), таблица 3.

Таблица 3 – Влияние года и обработок биостимуляторами на продуктивность деревьев яблони сорта Орфей

Table 3 – The effect of the year and biostimulator treatments on the productivity of Orfev apple trees

Биостимулятор/ год	Средняя масса плода, г				Урожайность, т/га			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее (фактор А)	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее (фактор А)
Контроль	122	165	102	130	10,4	17,4	10,4	12,7
Изабион 2 л/га	146	166	114	142	12,2	20,6	15,7	16,2
Изабион 4 л/га	150	182	136	156	19,8	24,3	18,7	20,9
Аминофол Плюс 1 л/га	153	168	119	147	11,1	20,0	13,7	14,9
Аминофол Плюс 3 л/га	156	177	125	153	10,7	20,8	18,4	16,6
Среднее (фактор В)	145	172	119	–	12,8	20,6	15,4	–
НСР ₀₅ А (обработка)	5,2				0,2			
	$F_{факт} = 21,7$ $F_{крит} = 2,58$				$F_{факт} = 1270,6$ $F_{крит} = 2,58$			
Коэффициент детерминации А (R^2)	0,14				0,37			
НСР ₀₅ В (год)	4,1				0,2			
	$F_{факт} = 235,4$ $F_{крит} = 3,2$				$F_{факт} = 3690,5$ $F_{крит} = 3,2$			
Коэффициент детерминации В (R^2)	0,75				0,54			
НСР ₀₅ АВ (взаимодействие)	9,1				0,4			
	$F_{факт} = 2,88$ $F_{крит} = 2,15$ P-value* = 0,01				$F_{факт} = 152,1$ $F_{крит} = 2,15$			
Коэффициент детерминации АВ (R^2)	0,04				0,09			

* P-value – значение, сравниваемое со статистической значимостью опыта, равной 0,05 или 0,01 (при 95 или 99 % вероятности достоверности опыта). Если значение $p \geq 0,05$ или 0,01, подтверждается нулевая гипотеза и существует вероятность, что результат получен случайно и не соответствует действительности, т.е. влияние фактора на значение переменной незначительно или недоказуемо.

Согласно ранжированию, лучшими по массе плода оказались варианты, где использовали Изабион 4 л/га, Аминофол 1 л/га и Аминофол 3 л/га, в 2023 г., а по урожайности – Изабион 4 л/га, Изабион 2 л/га и Аминофол 3 л/га в 2023 г. (таблицы 4, 5).

Таблица 4 – Ранжирование вариантов по массе плодов деревьев яблони сорта Орфей и взаимодействиям обработка – год (НСР₀₅AB = 9,1)

Table 4 – Ranking of variants by fruit weight of Orfey apple trees and treatment – year interactions (LSD₀₅AB = 9,1)

Вариант опыта	Масса плода, г	Символ
Изабион 4 л/га 2023 г.	182	а
Аминофол Плюс 3 л/га 2023 г.	177	аб
Аминофол Плюс 1 л/га 2023 г.	168	бв
Изабион 2 л/га 2023 г.	166	вг
Контроль 2023 г.	165	вгд
Аминофол Плюс 3 л/га 2022 г.	156	де
Аминофол Плюс 1 л/га 2022 г.	153	еж
Изабион 4 л/га 2022 г.	150	ежз
Изабион 2 л/га 2022 г.	146	жз
Изабион 4 л/га 2024 г.	136	и
Аминофол Плюс 3 л/га 2024 г.	125	к
Контроль 2022 г.	122	кл
Аминофол Плюс 1 л/га 2024 г.	119	клм
Изабион 2 л/га 2024 г.	114	лм
Контроль 2024 г.	102	н

Таблица 5 – Ранжирование вариантов по урожайности деревьев яблони сорта Орфей и взаимодействиям обработка – год (НСР₀₅AB = 0,4)

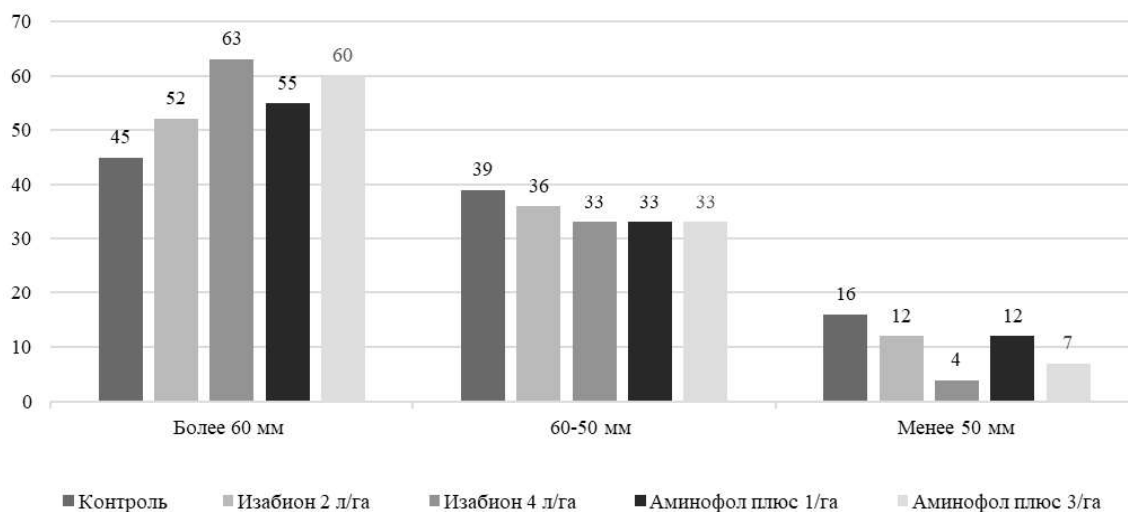
Table 5 – Ranking of variants by yield of Orfey apple trees and treatment – year interactions (LSD₀₅AB = 0,4)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Символ
Изабион 4 л/га 2023 г.	24,3	а
Аминофол Плюс 3 л/га 2023 г.	20,8	б
Изабион 2 л/га 2023 г.	20,6	б
Аминофол Плюс 1 л/га 2023 г.	20	в
Изабион 4 л/га 2022 г.	19,8	в
Изабион 4 л/га 2024 г.	18,7	г
Аминофол Плюс 3 л/га 2024 г.	18,4	г
Контроль 2023 г.	17,4	д
Изабион 2 л/га 2024 г.	15,7	е
Аминофол Плюс 1 л/га 2024 г.	13,7	ж
Изабион 2 л/га 2022 г.	12,2	з
Аминофол Плюс 1 л/га 2022 г.	11,1	и
Аминофол Плюс 3 л/га 2022 г.	10,7	ик
Контроль 2022 г.	10,4	к
Контроль 2024 г.	10,4	к

Распределение плодов яблони сорта Орфей по размерным градациям (наибольший диаметр) выявило позитивную динамику выхода продукции высшего сортового качества в вариантах с регуляторами роста (см. рисунок). Так, на вариантах Изабион 4 л/га и Аминофол 3 л/га выход плодов более 60 мм в диаметре составил более 60 %.

Совокупность экспериментальных данных свидетельствует о том, что в условиях периодически проявляющихся погодных стрессоров некорневая обработка регуляторами роста является значимым фактором реализации генетически детерминированной продуктивности сорта Орфей и повышения его качественных характеристик.





Группы плодов яблони по поперечному диаметру, %

Apple fruit groups by cross-section diameter, %

Заключение. Некорневое применение препаратов Изабион и Аминофол Плюс на сорте Орфей обусловило комплексное повышение значений хозяйственно ценных признаков. Уровень завязываемости возрастал на 10–15 % относительно контроля при дозировке Изабиона 4 л/га. Под влиянием обработок масса плода увеличивалась на 9–20 % (156 г), урожайность – на 8,2 т/га. Наряду с этим наблюдалось улучшение товарных качеств, выразившееся в увеличении калибра высшей сортовой градации. При обработках биостимуляторами Изабион (4 л/га) и Аминофол Плюс (3 л/га) выход плодов более 60 мм в диаметре составил 60–63 %.

Таким образом, сорт Орфей отличается высокой отзывчивостью на обработки биостимуляторами роста. Лучшее влияние на его продуктивность оказала обработка препаратом Изабион в дозе 4 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
2. Попова В. П., Оплачко Р. А., Оплачко Е. А. Перспектива применения биостимуляторов роста для повышения устойчивости и стабильности плодоношения плодовых культур // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 72(6). С. 176–221. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-6-72-176-221.
3. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. 202 с.
4. Седов Е. Н., Огольцова Т. П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 606 с.
5. Трунов Ю. В., Гудковский В. А., Каширская Н. Я. Интенсивные сады яблони средней полосы России. Воронеж, 2016. 192 с.
6. Ульяновская Е. В., Шадрина Ж. А., Кочьян Г. А. Создание новых сортов и элитных форм яблони, перспективных для Юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 50(2). С. 1–12.
7. Ульяновская Е. В., Шадрина Ж. А. Эффективность возделывания иммунных и устойчивых к парше сортов яблони в южной зоне садоводства // Садоводство и виноградарство. 2014. № 3. С. 23–28.
8. Урожайность и качество плодов *Malus domestica* Borkh. под влиянием новых органоминеральных удобрений / З. Е. Ожерельева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58. № 5. С. 902–914. DOI: 10.15389/agrobiology.2023.5.902rus.
9. Яхин О. И., Лубянов А. А., Яхин И. А. Современные представления о биостимуляторах // Агрохимия. 2014. № 7. С. 85–90.
10. Яхин О. И., Лубянов А. А., Яхин И. А. Физиологическая активность биостимуляторов и эффективность их применения // Агрохимия. 2016. № 6. С. 72–94.
11. A Vision for Apple Orchard Systems of the Future / T. Robinson, S. Hoying, M. M. Sazo, A. DeMarree, L. Dominguez // New York Fruit Quarterly. 2013. Vol. 21. No. 3. P. 11–16.
12. Bulgari R., Franzoni G., Ferrante A. Biostimulants application in horticultural crops under abiotic stress conditions // Agronomy. 2019. Vol. 9(6). P. 306. DOI: 10.3390/agronomy9060306.



13. Dinler B. S., Gunduzer E., Tekinay T. Pre-treatment of fulvic acid plays a stimulant role in protection of soybean (*Glycine max* L.) leaves against heat and salt stress // *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*. 2016. Vol. 58(1). P. 29–41. DOI: 10.1515/abcsb-2016-0002.

REFERENCES

1. Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat; 1985. 350 p. (In Russ.).
2. Popova V. P., Oplachko R. A., Oplachko E. A. The prospect of application biostimulants of growth to increase the stability of fruiting of fruit crops. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2021;72(6):176–221. (In Russ.) DOI: 10.30679/2219-5335-2021-6-72-176-221.
3. Program of the North Caucasian Center for the breeding of fruit, berry, flower and ornamental crops and grapes for the period up to 2030. Krasnodar: NCFSCHVW; 2013. 202 p. (In Russ.).
4. Sedov E. N., Ogoltsova T. P. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel; 1999. 606 p. (In Russ.).
5. Trunov Yu. V., Gudkovsky V. A., Kashirskaya N. Ya. Intensive apple orchards of the middle zone of Russia. Voronezh; 2016. 192 p. (In Russ.).
6. Ulianovskaya E. V., Shadrina Zh. A., Kochyan G. A. Creation of new apple-treevarieties and elite forms perspective for the South of Russia. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2018;50(2):1–12. (In Russ.).
7. Ulianovskaya E. V., Shadrina Zh. A. Efficiency of cultivation of immune and resistant to scab apple varieties in the southern zone of horticulture. *Horticulture and viticulture*. 2014;(3):23–28. (In Russ.).
8. Yield and fruit quality of *Malus domestica* Borkh. as influences by novel organomineral fertilizers / Z. E. Ozherlieva, P. S. Prudnikov, A. L. Nikitin, O. A. Vetrova, E. V. Leonicheva. *Agricultural Biology*. 2023;58(5):902–914. (In Russ.) DOI: 10.15389/agrobiology.2023.5.902rus.
9. Yakhin O. I., Lubyaynov A. A., Yakhin I. A. Modern concepts of biostimulators. *Agrochemistry*. 2014;(7):85–90. (In Russ.).
10. Yakhin O. I., Lubyaynov A. A., Yakhin I. A. The physiological activity and efficiency of 72 application of biostimulents. *Agrochemistry*. 2016;(6):72–94. (In Russ.).
11. A Vision for Apple Orchard Systems of the Future / T. Robinson, S. Hoying, M. M. Sazo, A. DeMarree, L. Dominguez. *New York Fruit Quarterly*. 2013;21(3):11–16.
12. Bulgari R., Franzoni G., Ferrante A. Biostimulants application in horticultural crops under abiotic stress conditions. *Agronomy*. 2019;9(6):306. DOI: 10.3390/agronomy9060306.
13. Dinler B. S., Gunduzer E., Tekinay T. Pre-treatment of fulvic acid plays a stimulant role in protection of soybean (*Glycine max* L.) leaves against heat and salt stress. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*. 2016;58(1):29–41. DOI: 10.1515/abcsb-2016-0002.

*Статья поступила в редакцию 19.05.2025; одобрена после рецензирования 27.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.
The article was submitted 19.05.2025; approved after reviewing 27.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.*

