

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ В ІНТЕНСИВНОМУ САДУ ЯБЛУНІ ТОВ «ХАРКІВСЬКА ФРУКТОВА КОМПАНІЯ»**В.В. ЛЕУС**, кандидат с.-г. наук, доцент

Державний біотехнологічний університет, 61002, Харків, вул. Алчевських, 44

e-mail: Leus@ukr.net

Л.А. ШУБЕНКО, С.М. КУБРАК, кандидати с.-г. наук, доценти

Білоцерківський національний аграрний університет, 09117, Біла Церква, пл. Соборна, 8/1,

e-mail: Shubenko.l@ukr.net

Застосування біостимулюючих мікродобрив для позакореневого підживлення дає змогу зменшити внесення мінеральних добрив у ґрунт. Цей метод удобрення є безпечним для навколишнього середовища, оскільки поживні речовини вносяться в контрольованих кількостях. Метою наших досліджень було оцінити вплив позакореневого підживлення яблуні на урожайність, товарну якість плодів та економічність ефективність. В результаті досліджень встановлено позитивний вплив застосування біостимуляторів у інтенсивних насадженнях яблуні сортів Гала, Пінова, Фуджі, Ред Йонапринц. В ході досліджень використали мікродобрива компанії «Тімак Агро Україна» марки Maxifruit, Fertileader Elite, Fertileader Axis. Доведено, що позакоренева обробка дерев мікродобривами сприяє збільшенню розміру плодів, що в свою чергу зменшує кількість нестандартної продукції (плодів діаметром менше 60 мм) і значно збільшує частку плодів більше 70 мм. Завдяки своїм властивостям антистресантів максимальний вплив мікродобрива мали на плоди сорту Пінова, який недостатньо стійкий до підвищених температур та низької вологості повітря, збільшивши частку плодів більше 70 мм на 21,4 % порівняно з контролем та дрібноплідного сорту Гала, для якого дане збільшення було на рівні 12,9 %. Встановлено, що в результаті збільшення врожайності, покращення розміру, а отже товарності плодів, зросла середня ціна реалізації, що в свою чергу підвищило економічну ефективність вирощування фруктів.

Ключові слова: яблуня, сорт, позакоренева підживлення, товарна якість, урожайність, економічна ефективність.

Постановка проблеми. Система удобрення є одним із найважливіших чинників, що впливають на ріст, формування вегетативних та генеративних органів плодового дерева. Належний стан якого забезпечує стабільне плодоношення і високу якість плодів. Плодовому дереву необхідно створити оптимальні умови для живлення усіма необхідними макро- і мікроелементами. Разом з тим використання мікродобрив повинно бути раціональним – слід мінімізувати і непродуктивні втрати поживних речовин з ґрунту [1, 2].

Аналіз літературних джерел і даних останніх років досліджень. Кліматичні зміни в Україні впродовж останніх років призвели до підвищення середньої температури, зменшення кількості опадів і частих ґрунтових і повітряних посух, що негативно впливає на фізіологічний стан яблуневих насаджень і загрожує зниженням врожайності [3, 4].

За даних умов яблуневі сади вимагають спеціальних добрив-антистресантів, що здатні підвищити стійкість рослин до стресів і зміцнити їх в цілому. Застосування таких добрив зменшує транспірацію, запобігає ураженню збудниками хвороб і пошкодженню шкідниками, що мають сисний ротовий апарат. Позакоренева підживлення яблуні добривами-антистресантами ефективно проводити з поливною водою в системах крапельного поливу в критичні фази росту і розвитку – за повітряної засухи, у випадку різного роду стресів [5-7].

В останнє десятиріччя стимулятори росту рослин почали широко використовувати в товарному виробництві різних сільськогосподарських культур як важливі елементи екологічно безпечних ресурсощадних технологій [8-11]. Важливим аспектом дії регуляторів росту, поряд із підвищенням урожайності та якості зерна, є посилення стійкості рослин до несприятливих чинників середовища: високих і низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами і шкідниками тощо [12, 13].

Багаторічні плодові дерева протягом життя часто піддаються різним абіотичним стресам, що обмежує врожайність. Щоб протистояти цій проблемі, сучасна фізіологія фруктових дерев зосереджена на стимуляції пов'язаних зі стресом механізмів толерантності та програм розвитку клітин рослин за допомогою біостимуляторів. Біостимулятори включені в практику виробництва фруктів завдяки їх здатності підвищувати поглинання поживних речовин, стимулювати розвиток рослин і мінімізувати використання добрив [14]. Незважаючи на широке застосування біостимуляторів у плодівництві, точні механізми їх дії залишаються невідомими. В останні роки привернуло велику увагу використання методів праймінгу (зовнішнє застосування природних або синтетичних сполук у рослинах для індукції акліматизації проти екологічних стресів) [15, 16]. Праймування (аналогічний термін загартування) – це процес, за допомогою якого рослини досягають унікального фізіологічного стану, який називається «праймінговим» станом, після попередньої обробки певним праймуючим агентом [17].

Ефективність весняного позакореневого обприскування плодових дерев сечовиною є суперечливою. Науковці зазначають, що застосування позакореневого живлення для покращення зав'язування плодів, їх розміру та врожайності є таким же, або більш ефективним ніж застосування ґрунтового живлення [5, 17]. Позакореневе підживлення позитивно впливає на силу цвітіння, збільшує кількість квіткових бруньок, стимулює плодоутворення, зменшує опадання зав'язі і плодів, сприяє прикріпленню їх до квіточки [18, 19]. У випадку позакореневого підживлення мінеральними добривами можна внести через листя у 1,5–2 рази більше поживних і фізіологічно активних речовин, ніж з іншими формами удобрення [20, 21].

Виробники фруктів зазвичай вносять у ґрунт більшу кількість хімічних добрив, ніж насправді потрібно дереву, що призводить до поверхневого стоку та забруднення навколишнього середовища [22]. Обприскування листя також використовувалося як важливий інструмент для задоволення потреб дерев у поживних речовинах. Цей метод удобрення є більш цільовим та безпечним для навколишнього середовища, оскільки поживні речовини вносяться в контрольованих кількостях.

Урожай і якість плодів дерева можуть знизитися у відповідь на дефіцит будь-яких мінеральних поживних речовин, а позакореневе підживлення деяких елементів, таких як азот (N), кальцій (Ca), калій (K) і бор (B), тісно пов'язане з якістю плодів. Позакореневе підживлення макроелементами та мікроелементами доповнюють основне внесення добрив у ґрунт і застосовуються для швидкого зменшення дефіциту поживних речовин, який виникає раптово, наприклад, спричиненого надмірним вегетативним ростом або дисбалансом поживних речовин [11, 18].

Найпоширенішими макроелементами, що застосовуються як позакореневе підживлення, є N (у вигляді сечовини, нітрату амонію та сульфату амонію), P (у вигляді ортофосфорної кислоти та фосфітів), K (як сульфат калію, хлорид калію, нітрат калію), Mg (у вигляді сульфату і нітрату магнію) і Ca (у вигляді хлористого кальцію, Са-пропіонату, Са-ацетату). Крім того, до мікроелементів, які найчастіше застосовують позакоренево, належать B (у вигляді борної кислоти), Fe (сульфат заліза), Mn (сульфат магнію), та Zn (сірчанокислий цинк, Zn(II)-хелати) тощо [21, 22].

Під впливом позакореневої обробки макро-, мікроелементами та хелатними добривами у плодах яблуні спостерігалось збільшення вмісту сухих розчинних речовин – на 12-32 %,

аскорбінової кислоти – на 6-15 %, розчинних цукрів – на 8-13 %, розчинного пектину – на 6-15 %, протопектина – на 8-15 %. Використання комплексних добрив мало позитивну дію на інтегральний рівень поживної та вітамінної цінності яблук [5]. Оброблені мікроелементами плоди збільшують стійкість до збудників грибних захворювань, розтріскування та механічних пошкоджень під час збору, пакування і транспортування [23].

Вітчизняні науковці проводили дослідження з використанням комплексу макро- та мікроелементів на показники якості плодів яблуні, але мікродобрива нового покоління не вивчалися. Літературні дані не описують у повній мірі вплив мікродобрив саме на споживчі і товарні якості плодів яблуні, вирощених у правобережній частині Лісостепу України, тому це питання потребує більш детального вивчення. Оцінка впливу позакореневого живлення є досить актуальним питанням сучасного садівництва, так як саме позакореневе підживлення дає можливість дати дереву необхідні елементи безпосередньо тоді, коли вони йому найбільш потрібні.

Мета досліджень. Метою досліджень було оцінити вплив позакореневої обробки яблуні мікродобривами, до складу яких входять біокомплекси з мінеральними мікро- та макроелементами, на урожайність, товарну якість плодів і економічну ефективність.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2020-2021 рр. в інтенсивному насадженні яблуні сортів Гала, Пінова, Ред Йонапринц, Фуджі. Іntenсивний яблуневий сад площею 58,5 га закладено в 2013-2014 роках, схема садіння 3,2 x 0,9 м. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, в пристовбурних смугах – гербіцидний пар. Вся площа саду знаходиться на системі краплинної зрошення. Для обробки вегетуючих дерев використовували біостимулюючі мікроелементи Maxifruit, Fertileader Axis, Fertileader Elite.

Maxifruit – продукт створений для поліпшеного плодоношення, що містить запатентований комплекс NMX та елементи живлення N-3, P₂O₅-7, K-7, Mn-0,05, Zn-0,1. Комплекс NMX – це сполука різних екстрактів рослин, які ростуть в екстремальних умовах (екстракти водоростей та пустельних рослин з їх здатністю до стійкого росту в умовах інтенсивного стресу – термічний та водний стрес, теплова амплітуда). Комплекс NMX створений для полегшення природного та безпечного регулювання процесів, що впливають на підвищення якості плодів.

Fertileader Axis – стимулює активність коренів та поглинання води і поживних речовин з ґрунту, підвищує виробництво цукру та стимулює фотосинтез (більше енергії, доступної для рослин). Містить біокомплекс SEACTIV синтезований із морських водоростей та елементи живлення N-3, P₂O₅-18, Mn-2,5, Zn-5,7.

Fertileader Elite – гарантує безперервність процесу вегетації, мінімізуючи вплив стресу (погода, токсичність хімічних речовин), підвищує ефективність фотосинтезу, впливає на краще поглинання поживних речовин, води і транспортування їх в рослині (забезпечує повноцінне поглинання поживних речовини N, K, Ca і B) в необхідних фазах дозрівання. Містить біокомплекс SEACTIV синтезований із морських водоростей та елементи живлення N-9, K₂O-6, Ca-12, B-0,1.

При досягненні середнього розміру плодів 30 мм проводили внесення мікродобрива Maxifruit при нормі 3 л/га з подальшим повторенням через 10 днів. Мікродобрива Fertileader Elite вносили дворазово: вперше – через 14 днів після другого внесення Maxifruit, вдруге через 10 днів після першого внесення Fertileader Elite при нормі 3 л/га. Мікродобрива Fertileader Axis при нормі 3 л/га вносили дворазово: за три тижні та з повторенням за 10 днів до запланованого збору врожаю.

Для визначення ефективності дії мікродобрив під час збирання урожаю з кожної ділянки відбирали контейнер плодів, які потім сортували за діаметром та визначали відсотковий

вміст кожної фракції. Сортування проводили за допомогою сортувальної лінії на фракції: діаметр плоду менше 60 мм, 60-69, 70-75 та більше 75 мм. Урожайність підраховували шляхом поділу урожаю з ділянки на кількість дерев у цій ділянці [24]. Для визначення урожайності з 1 га – урожайність з дерева множили на кількість дерев на 1 га.

Результати. За багаторічними даними Харківського регіонального центру з гідрометеорології у Чугуївському районі Харківської області погодні умови влітку досить посушливі і жаркі. Так, у першій декаді червня випадає в середньому 54,4 мм опадів після чого до кінця літа опадів практично не буває. При цьому денна температура повітря починаючи з кінця червня і до другої декади серпня тримається на рівні 30-35 °С, відносна вологість повітря вдень опускається до 20 %, що негативно впливає на ріст та розвиток дерев. Тому, для покращення фізіологічного стану дерев було закладено дослід по позакореновому внесенню мікроелементів, що мають властивості біостимуляторів та антистресантів.

Згідно з рекомендаціями виробника перше внесення проводили, коли діаметр плоду досягав 30 мм. У вегетаційні періоди 2020 та 2021 років дана фаза розвитку спостерігалася на початку третьої декади червня. Аналізуючи вплив препаратів, нами було проведено динаміку наростання діаметру плоду протягом вегетації.

Так, за результатами наших досліджень сорт Гала (рис. 1) у червні мав приріст діаметру плоду за використання мікродобрив на 0,8 мм порівняно з контролем, сорт Ред Йонапринц на 1,8 мм. Використання біостимулюючих мікродобрив протягом липня-серпня також позитивно впливало на збільшення приросту – у липні ця різниця становила 1,6-3,6 мм, у серпні – 1,8-4,4 та 2,2-5,3 мм на момент збору плодів. Відзначено, що вплив мікродобрив на приріст діаметру плодів сорту Ред Йонапринц.

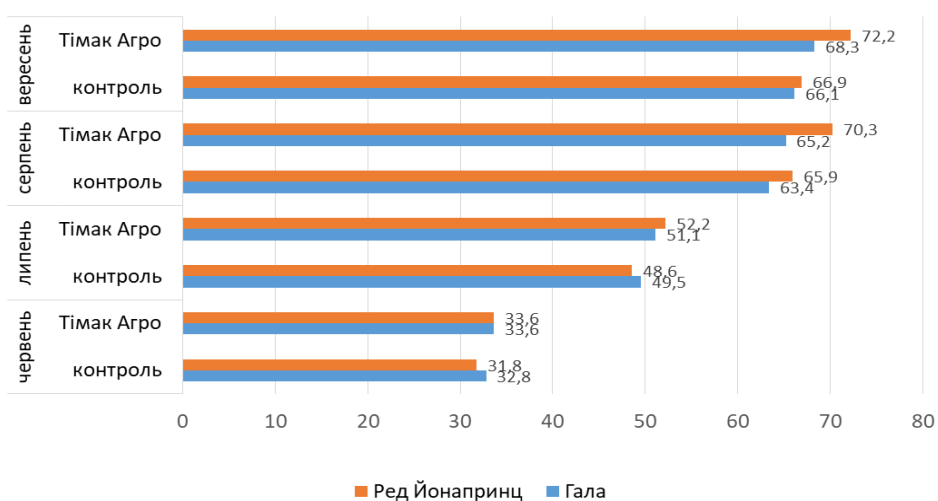


Рис. 1. Динаміка росту плодів яблуни сортів Гала і Ред Йонапринц залежно від позакоренової обробки (середнє за 2020-2021 рр.), мм

За своїми біологічними властивостями сорт Пінова є найбільш вразливим до високих температур під час вегетації. Він більш активно відреагував на внесення препаратів порівняно з сортом Фуджі (рис. 2). Після першого їх застосування у третій декаді червня різниця становила лише 0,2 мм порівняно з контролем. З подальшим внесенням препаратів

їх ефективність лише збільшувалася, особливо на фоні дуже жаркого липня та серпня з низькою відносною вологістю повітря, яка протягом дня знижувалася до 18-22 %.

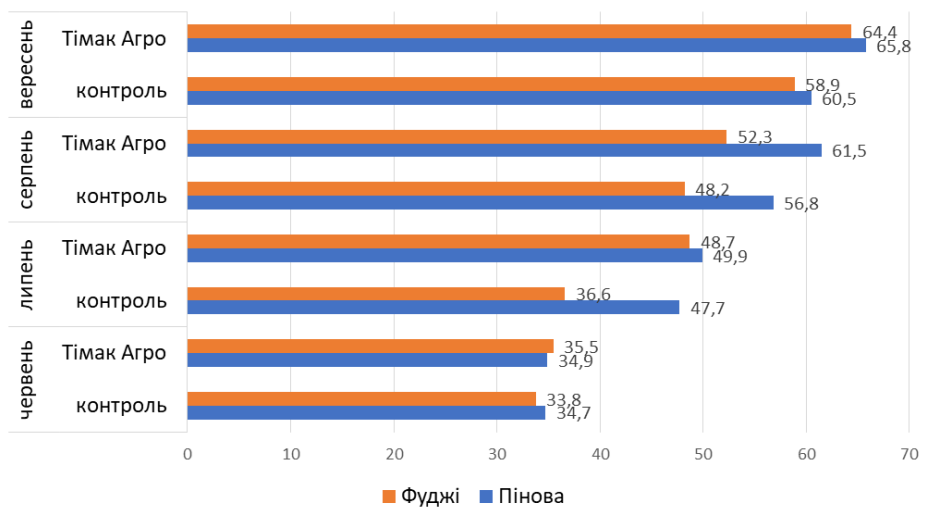


Рис. 2. Динаміка росту плодів яблуни сортів Фуджі і Пінова залежно від позакореневої обробки (середнє за 2020-2021 рр.), мм

У липні плоди на ділянках з використанням мікродобрив мали на 1,7-2,2 мм більший розмір ніж на контролі. У серпні різниця збільшилася до 4,1-4,7 мм, а на момент збору врожаю ділянки, які оброблялися мікродобривами, мали середній розмір плодів 64,4-65,8 мм, що на 5,3 і 5,5 мм більше порівняно з контролем.

Таким чином, застосування мікродобрив, що володіють антистресантними властивостями збільшує середній розмір плодів порівняно з контролем на 3,3 % для сорту Гала, на 7,9 для сорту Ред Йонапринц, на 8,7 для сорту Пінова і на 9,3 для сорту Фуджі, що в свою чергу впливає на збільшення частки плодів діаметром більше 70 мм.

Супермаркети та торгові мережі останніми роками практично повністю перейшли на реалізацію плодів діаметром більше 70 мм. Аналізуючи результати наших досліджень (рис. 3) можна відмітити, що за всіма досліджуваними сортами частка плодів даної фракції збільшувалася. Зокрема, для сорту Гала ця різниця склала 12,9 %, сорту Пінова – 21,4, сортів Ред Йонапринц і Фуджі – 5 і 6,1 % відповідно.

Позакоренеve внесення мікродобрив компанії «Тімак Агро Україна» зменшує кількість нестандартної продукції і значно збільшує частку плодів розміром більше 70 мм. Завдяки своїм властивостям антистресантів, максимальний вплив препарати проявляють на сорти, які недостатньо стійкі до підвищених температур та низької вологості повітря.

Важливим показником садівничого бізнесу є економічна ефективність саду [4]. Середня собівартість яблук по господарству становила 7,64 грн/кг. За результатами наших досліджень (табл. 1) при вирощуванні сорту Гала з використанням біопрепаратів компанії «Тімак Агро Україна» збільшився рівень чистого прибутку на 8625,0 грн/га, при цьому збільшивши середню ціну реалізації до 8,65 грн/кг, що на 0,71 грн/кг більше порівняно з контролем за рахунок кращої якості плодів.

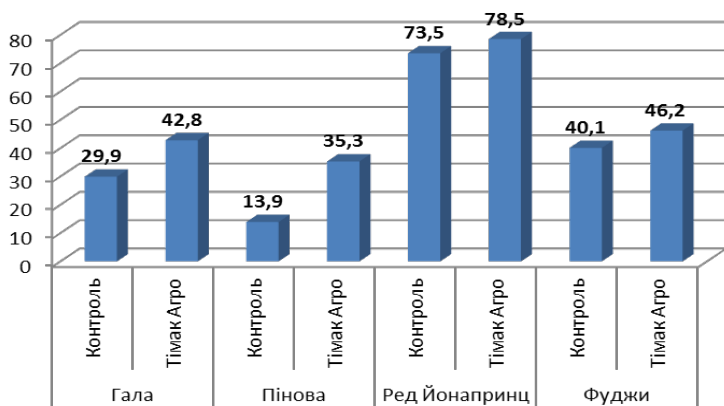


Рис. 3. Вплив застосування позакореневої обробки на кількість плодів яблуні діаметром більше 70 мм, %

Аналізуючи вплив досліджуваних мікродобрив на вирощування яблук сорту Ред Йонапринц варто зазначити, що застосування мікродобрив збільшує урожайність даного сорту, а також збільшує кількість плодів фракції 70-75 мм, що в свою чергу дало можливість отримати на 3471,6 грн/га більше прибутку порівняно з контролем (табл. 2).

За результатами досліджень найбільш ефективно на застосування біопрепаратів відреагував сорт Пінова (табл. 3). Використання даних засобів значно збільшило кількість плодів фракції більше 70 мм, в результаті чого рівень чистого прибутку збільшився порівняно з контролем на 41320,8 грн. Таку чутливість даного сорту до обробки можна пояснити низькою стійкістю до високих температур та низької вологості повітря. Завдяки тому, що біопрепарати містять досить багато амінокислот і проявляють антистресові властивості, нам вдалося зменшити вплив стресових факторів на сорт Пінова. Використання біопрепаратів збільшило середню ціну реалізації до 8,64, що на 1,0 грн/кг або на 10,3 % менше собівартості порівняно з контролем.

1. Економічна ефективність застосування біопрепаратів компанії «Тімак Агро Україна» в насадженнях яблуні сорту Гала (середнє за 2020-2021 рр.)

Розмір плодів, мм	Урожайність, кг/га		Вартість продукції, грн		Ціна, грн/кг
	Контроль	«Тімак Агро Україна»	Контроль	«Тімак Агро Україна»	
менше 60	5226	2772	8361,6	4435,2	1,6
60-69	27147	22804	217176,3	182432,2	8,0
70-74	12671	16097	12671,0	16097,4	10,0
75+	1156	2996	15028,4	38948,8	13,0
Урожайність, т/га	46,2	44,7			
Загальна вартість, тис. грн			367275,6	386785,2	
Різниця, тис. грн/га				19510,0	
Додаткові затрати на добрива, тис. грн/га				10885,0	
Чистий прибуток, тис. грн/га				8625,0	

2. Економічна ефективність застосування біопрепаратів компанії «Тімак Агро Україна» в насадженнях яблуні сорту Ред Йонапринц (середнє за 2020-2021 рр.)

Розмір плодів, мм	Урожайність, кг/га		Вартість продукції, грн		Ціна, грн/кг
	Контроль	«Тімак Агро Україна»	Контроль	«Тімак Агро Україна»	
менше 60	1010	102	1616,4	163,3	1,6
60-69	7914	7213	59357,2	54099,7	7,5
70-75	5927	8210	71127,6	98520,0	12,0
75+	18825	18374	263562,6	257237,4	14,0
Урожайність, т/га	33,6	33,8			
Загальна вартість, тис. грн			395663,9	410020,5	
Різниця, тис. грн/га				14356,6	
Додаткові затрати на добрива, тис. грн/га				10885,0	
Чистий прибуток, тис. грн/га				3471,6	

3. Економічна ефективність застосування мікродобрив компанії «Тімак Агро Україна» в насадженнях яблуні сорту Пінова (середнє за 2020-2021 рр.)

Розмір плодів, мм	Урожайність, кг/га		Вартість продукції, грн		Ціна, грн/кг
	Контроль	«Тімак Агро Україна»	Контроль	«Тімак Агро Україна»	
менше 60	6930	6059	11088,2	9694,9	1,6
60-69	35996	27164	305971,9	230894,9	8,5
70-74	5085	9096	50854,0	90969,0	10
75+	1844	8929	23058,8	111620,0	12,5
Урожайність, т/га	49,8	51,2			
Загальна вартість, тис. грн			390972,9	443178,7	
Різниця, тис. грн/га				52205,8	
Додаткові затрати на добрива, тис. грн/га				10885,0	
Чистий прибуток, тис. грн/га				41320,8	

Позитивний вплив застосування досліджуваних мікродобрив також відмічаємо на урожайності та якості плодів сорту Фуджі (табл. 4). Позакореневе обприскування дерев мікродобривами збільшило рівень чистого прибутку на 24522,9 грн. Також використання мікродобрив збільшило середню ціну на 0,4 грн/кг порівняно з контролем до 9,7 грн/кг.

Висновки. Отже, запропонована схема внесення біостимулюючих мікродобрив компанії «Тімак Агро Україна» на сортах яблуні Гала, Пінова, Ред Йонапринц, Фуджі показала позитивний ефект за рахунок підвищення стресостійкості плодівих насаджень. У результаті збільшення врожайності, розміру, а отже товарності плодів, зросла середня ціна реалізації, що в свою чергу підвищило економічну ефективність вирощування фруктів.

Для збільшення економічної ефективності інтенсивних насаджень яблуні, особливо в умовах недостатнього зволоження, рекомендуємо застосувати мікродобрива, що містять біокомплекс стресостійкості та набір мікро-макроелементів компанії «Тімак Агро Україна» за даною схемою, яка забезпечує суттєве збільшення частки товарних плодів діаметром більше 70 мм, та зменшує частку сокової фракції.

4. Економічна ефективність застосування мікродобрив компанії «Тімак Агро Україна» в насадженнях яблуні сорту Фуджі (середнє за 2020-2021 рр.)

Розмір плодів, мм	Урожайність, кг/га		Вартість продукції, грн		Ціна, грн/кг
	Контроль	«Тімак Агро Україна»	Контроль	«Тімак Агро Україна»	
менше 60	3749	3294	5999,3	5270,4	1,6
60-69	19168	18318	153349,6	146544,0	8,0
70-74	10674	11930	128097,6	143169,6	12,0
75+	4706	6628	68238,4	96108,9	14,5
Урожайність, т/га	38,2	40,2			
Загальна вартість, тис. грн			355685,0	391092,9	
Різниця, тис. грн/га				35407,8	
Додаткові затрати на добрива, тис. грн/га				10885,0	
Чистий прибуток, тис. грн/га				24522,9	

Список використаної літератури

1. Воєводін В.В. Проблеми створення інтенсивних садів у різних зонах України. *Новини садівництва*. 1997. №1-4. С. 2-3.
2. Гриник І. Шляхи успішного розвитку садівництва. *Аграрний тиждень*. 2012. №26. С.14-15.
3. Єрмаков О.Ю. Сучасний стан і перспективи розвитку промислового садівництва в Україні. *Садівництво*. 1999. Вип. 49. С. 194-204.
4. Костюк Л.А. Економічна оцінка нових та перспективних сортів яблуні вітчизняної селекції у насадженнях різних конструкцій. *Економічні науки*. 2013. Т.2, № 21. С. 132-140.
5. Вінцовська Ю.Ю. Вплив позакореневої обробки насаджень яблуні (*Malus domestica* Borkh.) біопрепаратами на формування показників якості плодів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. Вип. 1-2. С. 107-112. DOI: 10.31210/visnyk2016.1-2.21.
6. Самойленко О. Інтенсивний сад в умовах України. *Пропозиція*. 2013. № 2. С.50-55
7. Impact of foliar fertilization on apple and pear trees in reconciling productivity and alleviation of environmental concerns under arid conditions / Zargar M. et al. *Commun Integr Biol*. 2019. №12(1). P. 1-9. DOI: 10.1080/19420889.2019.1565252.
8. El-Boray M.S., Mostafa M.F.M., Salem S.E., El-Sawwah O.A.O. Improving yield and fruit quality of Washington Navel orange using foliar applications of some natural biostimulants. *J. Plant Prod. Masoura Univ*. 2015. № 6. P. 1317–1332
9. The use of biostimulants in high-density olive growing: Quality and production / Hernández-Hernandez G., Salazar D.M., Martínez-Tomé J., López-Corté I. *Asian J. Adv. Agric. Res*. 2019. № 10. P. 1–11.
10. Tanou G., Ziogas V., Molassiotis A. Foliar Nutrition, Biostimulants and Prime-Like Dynamics in Fruit Tree Physiology: New Insightson an Old Topic. *Front Plant Sci*. 2017. №8. P. 75. DOI: 10.3389/fpls.2017.00075.
11. Murtic Senad. Foliar nutrition in apple production. *African journal of biotechnology*. 2012. Vol.11. DOI: 10.5897/AJB12.477.
12. Biostimulant based on proteinhydrolysates promotes the growth of young olive trees /Almadi L. et al. *Agriculture*. 2020. Vol. 10(12). P. 618. DOI: 10.3390/agriculture10120618.
13. Influence of plant biostimulant astechiniqueto harden citrus nursery plants before transplanting to the field / Conesa M.R., Espinosa P.J., Pallarés D., Pérez-Pastor A. *Sustainability*. 2020. Vol.12. P. 6190. DOI: 10.3390/su12156190.

14. Foliar application of calcium and growth regulators modulate sweet cherry (*Prunus avium* L.) tree performance /Correia S. et al. *Plants*. 2020. №9. P. 410. DOI: 10.3390/plants9040410.
15. Ben Mimoun M., Marchand M. Effects of potassium foliar fertilization on different fruit tree crops over five years of experiments. *ActaHortic*. 2013. Vol. 984. P. 211-217. DOI: 10.17660/ActaHortic.2013.984.23.
16. Experience with foliar nutrition in apple orchard / Stampar F. et al. *ActaHortic*. 2002. Vol. 594. P. 547-552. DOI: 10.17660/actahortic.2002.594.72.
17. Василенко М. Органо-мінеральні добрива і регулятори росту рослин в органічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2017. Вип. 95(2). С. 11-18. DOI: 10.31073/agrovisnyk201702-02.
18. Influence of foliar micronutrients fertilization on nutritional status of apple trees / Kurešová G. et al. *Plant Soil Environ*. 2019. Vol. 65(6). P. 320-327. DOI: 10.17221/196/2019-PSE.
19. Application of homemade organic fertilizer for improving quality of apple fruit, soil physicochemical characteristics, and microbial diversity / Wang X., Bao Q., Sun G., Li J. *Agronomy*. 2022. Vol. 12(9). P. 2055. DOI: 10.3390/agronomy12092055.
20. Nutrient content with different fertilizer management and influence on yield and fruit quality in apple cv. Gala / Mota M. et al. *Horticulture*. 2022. Vol. 8(8). P. 713. DOI: 10.3390/horticulturae8080713.
21. Biological protection of apple-tree from apple-blossom weevil (*Anthonomus pomorum* Linnaeus, 1758) / Zabrodina I., Stankevych S., Sirous L., Leus V. *Modern trends in the development of agricultural production: problems and perspectives: monograph* /edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn: Teadmus OÜ, 2022. P. 83-96.
22. Apricot tree nutrient uptake, fruit quality and phytochemical attributes, and soil fertility under organican dintegrated management / Roussos P.A. et al. *Appl. Sci*. 2023. Vol. 13. P. 2596. DOI: 10.3390/app13042596.
23. Леус В.В. Продуктивність інтродукованих сортів яблуні в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 20.10.2022. Білоцерківський НАУ, 2022. С. 73-75.*
24. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 95 с.

EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF BIO PREPARATIONS IN THE INTENSIVE APPLE ORCHARD OF KHARKIV FRUIT COMPANY LLC

V. LEUS, PhD, Docent

National biotechnological University, 61002, Kharkiv, 44, Alchevsk Str.,
e-mail: Leus@ukr.net

L. SHUBENKO, S. KUBRAK, PhDs, Docents

Bila Tserkva National Agrarian University, 09117, Bila Tserkva, 8/1, Soborna Sq.,
e-mail: Shubenko.l@ukr.net

The use of biostimulating microfertilizers during foliar feed ing makes it possible to reduce the introduction of mineral fertilizers into the soil. This method of fertilization is safe for the environment because the nutrients are applied in controlled amounts. The purpose of our research was to evaluate the effect of foliar fertilization of apple trees on productivity, commercial quality of fruits and economic efficiency. As a result of the research,

a positive effect of the use of biostimulants in intensive appleplantations of Gala, Pinova, Fuji, Red Jonaprinz varieties was established. In the course of research, biological preparations of the company "Timak Agro Ukraine" of the brands Maxifruit, Fertileader Elite, Fertileader Axiswe reused. Application of the sedrugs was carried out according to the scheme: when the average size of the fruits was 30 mm, foliar treatment with biostimulants at the rate of 3 l/ha was carried out, followed by repetition after 10 days.

To assess the effect of the biological preparation, apples were sorted into fractions according to the diameter of the fruit - less than 60 mm, 60-69 mm, 70-75 mm, more than 75 mm. They also calculated the yield and evaluated them arketable quality of the harvested fruits.

It has been proven that foliar treatment of trees with biological preparations helps to increase the size of fruits, which in turn reduces the number of non-standard products (fruits with a diameter of less than 60 mm) and significantly increases the share of fruits larger than 70 mm. Dueto their anti-stress properties, biological preparations had the maximum effect on the fruits of the Pino vavariety, which is not sufficiently resistant to high temperatures and low air humidity, increasing the share of fruits larger than 70 mm by 21.4 % compared to the control and the small-fruited Gala variety, for which this increase was equal to 12.9 %.

It was established that as a result of increasing yield, improving the size, and the refore the marketability of fruits, the averages aleprice increased, which in turn increased the economic efficiency of fruit cultivation.

Key words: apple tree, variety, foliar fertilization, product quality, yield, economic efficiency.

Одержано редколереією 17.08.2023

DOI: 10.35205/0558-1125-2023-78-120-127

УДК634.20:631.541.11

РОЗМНОЖЕННЯ ТА УКОРІНЕННЯ КЛОНОВИХ ПІДЩЕП СЛИВОВОЇ ГРУПИ В УМОВАХ КУЛЬТУРИ *IN VITRO*

Н.О. ЯРЕМКО, кандидат с.-г. наук

Т.В. МЕДВЕДСЬКА, кандидат біол. наук

Т.А. НАТАЛЬЧУК, кандидат с.-г. наук

К.М. УДОВИЧЕНКО, кандидат біол. наук

Я.С. ЗАПОЛЬСЬКИЙ, молодший наук. співробітник

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23

e-mail: nadiiayaremko@gmail.com

Встановлено оптимальний склад поживного середовища для клонів підщеп сливової групи, досліджено вплив різних концентрацій цитокініну на проліферацію даних підщеп, а також вивчено дію різних концентрацій ауксину на процес ризогенезу. Визначено, що підщепи Wavit потребує іншого ауксину для утворення коренів, а саме нафтилоцитової кислоти, тоді як для підщепи Myrobalan 29C можливе використання індолилмасляної кислоти.

Ключові слова: підщепи, кісточкові культури, розмноження, укорінення, цитокініни, ауксини, поживне середовище.

Сучасні тенденції в садівництві пов'язані з прагненням швидкого досягнення повноцінних, високих і сталих врожаїв з плодами одномірного розміру, форми та кольору. Для реалізації цієї мети виробники фруктів спираються не лише на агротехнічний догляд саду, а й на сорто-підщепні комбінування, які дозволяють висаджувати дерева щільніше, отримувати ранній вступ в плодоношення та очікувану якість плодів [1, 2, 3]. Тому пошук