

20 листопада 2026 року

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ

X «Інновації в садівництві»

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Уманський національний університет

Кафедра плодівництва і виноградарства

УМАНЬ – 2026

МАТЕРІАЛИ ДЕСЯТОЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ
"ІННОВАЦІЇ В САДІВНИЦТВІ"

20 листопада 2026 року
http://sad.udau.edu.ua/

За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.
Видається в авторській редакції

Матеріали десятої Всеукраїнської наукової інтернет-конференції "Інновації в садівництві". 20 листопада 2026 року. Умань. 2026. 124 с.

Збірник містить доповіді науковців, які було презентовані в секціях «Селекція, сортовивчення та сортознавство», «Розсадництво», «Агротехніка, агрохімія, зрошення, захист рослин», «Післязбиральна доробка, зберігання та переробка», «Біотехнологія», «Фізіологія, вірусологія», «Економіка, маркетинг, логістика» на десятій Всеукраїнській науковій Інтернет-конференції «Інновації в садівництві», що відбулася 20 листопада 2026 року в Уманському національному університеті.

З доповідями можна ознайомитися та обговорити на сайті «Конференція On-Line (Кафедра плодівництва і виноградарства)».

Режим доступу до ресурсу: http://sad.udau.edu.ua.

УДК 634

Умань 2026

ЗМІСТ

Селекція, сортовивчення та сортознавство

МЕВША Олексій	**БІОЛОГІЗОВАНИЙ ТА ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ БАГАТОРІЧНИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ**	**6**
КУШНІРУК Д. І., ГАВРИЛЮК О. С.	**СВІТОВИЙ СОРТИМЕНТ ОЖИНИ ДЛЯ МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ: КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ СОРТИ**	***8***
СТРЕЛКОВ Богдан, БУЦИК Роман	**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛОХИНИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**	**17**
МАЙКУТ Оксана, ЯКОВЕНКО Роман	**ОЦІНКА СОРТІВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**	**20**
СТОГНІЄНКО Єлєна, ЯКОВЕНКО Роман	**УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ЗВЕНИГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ**	**22**
ЧАЙКА В. С., ГАВРИЛЮК О. С.	**СВІТОВИЙ СОРТИМЕНТ РЕМОНТАНТНОЇ СУНИЦІ САДОВОЇ ТА КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ**	**24**
ШПАКОВИЧ О. В., МАЗУР Б. М., ГАВРИЛЮК О. С.	**НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОБОРУ СОРТИМЕНТУ РЕМОНТАНТНОЇ МАЛИНИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕНИХ НАСАДЖЕНЬ І МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ ЗА БЕЗШПАЛЕРНОГО ВИРОЩУВАННЯ**	**32**

Розсадництво

ЗЕЛЕНЯНСЬКА Наталя, РЯБИЙ Микола	**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОЗДОРОВЛЕННЯ ВИНОГРАДУ IN VITRO ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ**	**41**
МЕЛЬНИК Олександр	**ПІДЩЕПИ ДЛЯ ТОВАРНИХ НАСАДЖЕНЬ ГРУШІ**	**47**
КАША Лілія, ПОЛУНІНА Олександра	**ВПЛИВ СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ**	**56**
МИКОДА Іларіон, ПОЛУНІНА Олександра	**КРОНОУТВОРЕННЯ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ГОЛДЕН ДЕЛІШЕСНА ПІДЩЕПІ М.9**	**59**

ПОЛІЩУК Денис, ПОЛУНІНА Олександра	**ФОРМУВАННЯ БІЧНИХ ГІЛОК У ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ**	**62**
ФЕЛІНСЬКИЙ Антон	**ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФУНДУКА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**	**65**

Агротехніка, агрохімія, зрошення, захист рослин

АЛАНДАРЕВА Лілія, ТРУШЕВ Іван	**УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ**	**68**
ВЛАСЮК Олександр	**ВИВЧЕННЯ ДІЇ ДОБРИВА ГРОС КРЕМНІЙ» НА РОЗВИТОК ФІТОПАТОГЕННОГО ГРИБА «RAMULARIA FRAGA» В НАСАДЖЕННЯХ СУНИЦІ СОРТУ МАЛЬВІНА**	**71**
ГЛІНСЬКИЙ Т. Є., ГАВРИЛЮК О. С.	**ОБҐРУНТУВАННЯ ПІДБОРУ СУБСТРАТІВ ДЛЯ ГІДРОПОННОГО ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ (FRAGARIA × ANANASSA DUCH.)**	**73**
ЄВИЧ Денис	**РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ОБРІЗУВАННЯ В УМОВАХ НВВ УНУ**	**79**
ЛЕВЧЕНКО Назар, БУЦИК Роман	**ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЖИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОРГАНІЧНОГО УДОБРЕННЯ В УМОВАХ НВВ УНУ**	**81**
ПОСТОЛ Євген, БУЦИК Роман	**ПРОДУКТИВНІСТЬ МАЛИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОЛОГІЧНОГО УДОБРЕННЯ В УМОВАХ УНУ**	**85**
АНДРІЙЧУК Олександр, ЧАПЛОУЦЬКИЙ Андрій	**МАСА ТА ТОВАРНА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ХОНЕЙ КРІСП ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ**	**89**
ГОЛОВАТИЙ Петро, ОСАДЧИЙ Володимир	**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД КРАТНОСТІ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ**	**91**
ДУДКА Альона, ГОЛОВАТИЙ Петро	**ВПЛИВ КРАТНОСТІ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ БЕЛІДА**	**94**
КОХАНОВСЬКИЙ Євгеній, ЯКОВЕНКО Роман	**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ АЗОТОМ**	**96**

САВЧУК Назар, ЧАПЛОУЦЬКИЙ Андрій	**ОСВІТЛЕНІСТЬ КРОНИ ТА ТОВАРНА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ФУДЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ ТА КРАТНОСТІ ОБРІЗУВАННЯ**	**98**
СПІРІДОНОВ Денис, ЧАПЛОУЦЬКИЙ Андрій	**РОСТОВА АКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРОБКИ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ РЕГАЛІС**	**100**
ФЕЙШ Максим, ЯКОВЕНКО Роман	**ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРУШІ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ**	**102**
ЧАПЛОУЦЬКИЙ Андрій	**ВМІСТ ВОДИ В ЛИСТКАХ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГЕКСАДІОНУ КАЛЬЦІЮ**	**104**
	Післязбиральна доробка, зберігання та переробка	
МЕЛЬНИК О. В., ДРОЗД О. О., ПИРКАЛО В. В.	**ПРИРОДНІ ВТРАТИ І ЩІЛЬНІСТЬ СЛИВ СОРТУ СТЕНЛЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ ТА СПОСОБУ ЗБЕРІГАННЯ**	**107**
	Біотехнологія	
САМАРСЬКА С. А., НЕСТЕРОВА Н. Г.	**ОЦІНКА ВПЛИВУ БІОСТИМУЛЯТОРІВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВМІСТ ФЛАВОНОЇДІВ У РОСЛИНАХ ДЕРЕВІЮ ЗВИЧАЙНОГО (ACHILLEA MILLEFOLIUM L.)**	**112**
	Фізіологія, вірусологія	
ТИНЬЧУК А. О., СУБІН О. В.	**ДИЗАЙН ПРАЙМЕРІВ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ ВІРУСУ РЕВЕРСІЇ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ (NEPOVIRUS RIBIS) МЕТОДОМ ЗТ-ПЛР**	**116**
	Економіка, маркетинг, логістика	
ВАЛУЄВ Антон	**ЛОКАЛІЗАЦІЯ ДОДАНОЇ ВАРТОСТІ У ПЛОДОВО-ЯГІДНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ЯК РЕЗЕРВ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**	**119**

БІОЛОГІЗОВАНИЙ ТА ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ БАГАТОРІЧНИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

Олексій МЕВША
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Актуальність теми. Багаторічні насадження (зерняткові, кісточкові сади та виноградники) є тривало функціонуючими агроекосистемами, де накопичення пестицидного навантаження має найбільш деструктивні наслідки [1]. Сучасні кліматичні зміни, що виражаються в аномально теплих зимах, тривалих посухах та посиленні інсоляції, суттєво змінили фітосанітарну ситуацію в насадженнях України. Спостерігається зміщення фаз вегетації, прискорений розвиток декількох поколінь шкідників (зокрема яблуневої плодожерки Cydia pomonella та гронової листовійки Lobesia botrana), а також спалахи небезпечних хвороб, таких як парша яблуні, борошниста роса, оїдіум та мілдью [2].

Виклики фітосанітарного стану. Традиційне багаторазове хімічне обприскування (до 15–18 обробок за сезон) призводить до швидкого виникнення резистентності у патогенів (Venturia inaequalis, Uncinula necator), знищення корисних акарифагів (родина Phytoseiidae) та накопичення залишків пестицидів у плодах і виноградному суслі [3]. Це знижує якість свіжої продукції, безпечність соків і якість виноматеріалів, а також шкодить біорізноманіттю агроекосистеми.

Ключові напрями біологізованого захисту. Для мінімізації пестицидного навантаження на кафедри плодівництва і виноградарства пропонується комплекс заходів:

• Біологічний контроль у садах: застосування мікробіологічних препаратів на основі Bacillus subtilis та Trichoderma harzianum для профілактики парші та гнилей; використання вірусних препаратів (Cydia pomonella granulovirus) та випуск трихограми (Trichogramma dendrolimi).

• Захист виноградників: застосування біофунгіцидів та штамів-антагоністів (Ampelomyces quisqualis) для біоконтролю оїдіуму та мілдью з мінімізацією доз сполук міді та сірки.

• Феромонний моніторинг та дезорієнтація: використання диспенсерів із феромонами для дезорієнтації самців листовійок і плодожерок, що дає змогу виключити хімічні інсектициди.

• Екологізація міжрядь: залуження міжрядь саду та виноградника сидеральними і нектарними культурами (фацелія, конюшина, гірчиця) для збереження вологи, збагачення ґрунту та підтримки корисних ентомофагів.

Для оцінки рівня біологічної ефективності (Е) застосовували розрахункову формулу (1):

$$E = ((K - O) / K) * 100\% \quad (1)$$

де K — ураженість рослин або чисельність шкідників у контролі, % або екз./рослину; O — ураженість або чисельність у дослідному варіанті, % або екз./рослину.

Результати порівняльного аналізу систем захисту наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика ефективності систем захисту насаджень

Показник оцінки	Хімічна система	Інтегрована система (ІЗР)	Біологічна система
Кількість обробок / сезон	14–18 обробок	8–10 обробок	6–8 біо-внесень
Резистентність патогенів	Високий ризик	Помірний / низький	Відсутній
Екологічність плодів	Залишки ЗЗР	У межах ГДК	Органічна якість (Zero Residue)
Вплив на ентомофагів	Висока токсичність	Вибірковий захист	Повна безпека

Висновки. Системний перехід на біологічні та інтегровані методи захисту в садівництві та виноградарстві дозволяє знизити хімічний прес на довкілля на 50–65%, відновити корисну ентомофауну та відновити природний біологічний баланс агроекосистем. Поєднання біопрепаратів, феромонної дезорієнтації та сидерації є пріоритетним напрямом сталого розвитку вітчизняного плодівництва та виноградарства.

Література.

1. Інтегрований захист плодових культур і винограду : підручник / за ред. В. П. Федоренка. Київ : Урожай, 2019. 320 с.
2. Мевша О. А., Ткаченко М. І. Фітосанітарний стан багаторічних насаджень в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. 2023. № 4. С. 45–52.
3. Біологічний захист виноградників від оїдіуму та мілдью: рекомендації / за ред. О. В. Смирнова. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 48 с.

СВІТОВИЙ СОРТИМЕНТ ОЖИНИ ДЛЯ МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ: КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ СОРТИ

Д. І. КУШНІРУК, О. С. ГАВРИЛЮК
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Зростання вартості ручної праці та дефіцит сезонних працівників посилюють потребу у механізації збирання врожаю ягідних культур. Для ожини ця проблема особливо складна через високу чутливість стиглих ягід до механічного пошкодження. Аналіз технологічних особливостей культури показує, що реалізація продуктивного потенціалу ожини залежить не лише від урожайності сорту, а й від архітектоніки рослин, строків достигання, фізико-механічних властивостей плодів та відповідності генотипу конкретній технології вирощування [1, 23, 24]. Крім того, адаптація сортименту повинна враховувати ґрунтово-кліматичні умови регіону, оскільки температура, вологозабезпечення та особливості місця вирощування впливають на стійкість багаторічних плодових рослин і стабільність реалізації їх біологічного потенціалу [2, 8, 25].

Під час машинного збирання на продукцію одночасно діють вібраційне навантаження, удари об елементи збиральної машини та падіння на приймальні поверхні. Такі механічні впливи можуть спричиняти пошкодження окремих кістянок, витікання клітинного соку, втрату товарного вигляду та прояв почервоніння кістянок після охолодження [3, 13–15, 22]. Тому сорт для механізованого збирання повинен поєднувати комплекс морфологічних, фізико-механічних і біохімічних ознак.

Перші дослідження механізованого збирання ожини для свіжого ринку показали, що сама можливість відокремлення ягід від плодоніжки не забезпечує високої товарності продукції. Peterson і Takeda [3] за експериментального збирання безколючкової ожини отримували лише 8–56 % плодів, які відповідали вимогам свіжого ринку. Основними причинами втрат були недостатня твердість повністю стиглих ягід, слабка вибірковість відокремлення плодів різного ступеня стиглості та неоднорідне розміщення плодоносної зони [3]. Це визначило сучасні напрями селекції: підвищення щільності та міцності шкірки, формування компактної і доступної для робочих органів машини плодоносної зони, легке відокремлення стиглого плоду та одночасне утримування недостиглих ягід [19, 23].

Метою роботи було проаналізувати світовий сортимент ожини та виділити сорти й селекційні напрями, які найбільш повно поєднують придатність до механізованого збирання з високими показниками якості плодів.

Матеріали і методи. Проведено аналітичний моніторинг наукових публікацій, присвячених селекції, сортовивченню, технології вирощування, механізованому збиранню та

якості плодів ожини. До аналізу залучено власні попередні напрацювання щодо технологічних особливостей вирощування ожини та впливу ґрунтово-кліматичних чинників на адаптивність багаторічних плодових рослин [1, 2], а також закордонні публікації, присвячені сортам американської та європейської селекції [4–12, 23–25].

Проведено аналітичний моніторинг наукових публікацій, присвячених селекції, сортовивченню, технології вирощування, механізованому збиранню та якості плодів ожини. До аналізу залучено власні попередні напрацювання щодо технологічних особливостей вирощування ожини та впливу ґрунтово-кліматичних чинників на адаптивність багаторічних плодових рослин [1, 2], а також закордонні публікації, присвячені сортам американської та європейської селекції [4–12, 23–25].

Основну увагу приділено сортам селекційних програм USDA-ARS та Oregon State University, де напрям створення ожини для машинного збирання має тривалу історію [4–7, 23, 24], а також окремим сортам європейського походження [8]. Сорти оцінювали за типом росту пагонів, наявністю колючок, архітектонікою плодоносної зони, концентрацією достигання, легкістю відокремлення стиглих ягід, твердістю та стійкістю шкірки, середньою масою ягоди, вмістом розчинних сухих речовин, смаковими властивостями, урожайністю та напрямами використання продукції [3, 9, 16–21].

Кількісні показники, наведені в різних наукових працях, використовували для характеристики сортів, але не для прямого статистичного порівняння через відмінності ґрунтово-кліматичних умов, технологій вирощування, віку насаджень і методик оцінювання [8, 9, 25].

Результати. Аналіз світового сортименту показує, що найбільш сформований напрям селекції ожини для механізованого збирання зосереджений у північно-західній частині США [23, 24]. Саме тут створено групу сланких безколючкових сортів, орієнтованих передусім на переробку та швидке заморожування. Селекційна робота поступово змістилася від простого забезпечення машинозбиральності до комплексного поєднання технологічності, урожайності, твердості ягід та високої органолептичної якості [4–7, 19].

Важливим етапом цього напряму став сорт Black Diamond. Безколючковість, компактні плодоносні латералі, висока врожайність і достатня твердість ягід забезпечили його широке використання у насадженнях, орієнтованих на механізоване збирання та переробку [4]. Урожайність у різних системах вирощування досягала 13–21 т/га, плоди характеризувалися вирівняною формою, достатньою щільністю та добрими смаковими властивостями [9]. Водночас ароматичність цього сорту поступається окремим генотипам, створеним із більш вираженим десертним напрямом використання [4, 9].

Одним із найбільш вдалих прикладів поєднання технологічності та високої якості плодів є Columbia Star. Сорт створений як безколючковий сланкий генотип, придатний до машинного збирання [5]. Середня маса ягоди у сортовипробуванні становила близько 7,6 г, а середня врожайність – 7,49 кг з рослини. Важливою перевагою є висока органолептична якість продукції: за сенсорною оцінкою пюре Columbia Star характеризувався насиченим ароматом та високою загальною оцінкою [5]. Це підтверджує можливість селекційного поєднання механізованого збирання з високою якістю сировини.

Подальшим розвитком цього напряму став Columbia Giant. Сорт формує дуже великі ягоди, які характеризуються достатньою твердістю та високими смаковими властивостями [6]. Його плоди можуть використовуватися для місцевого свіжого ринку, але водночас сорт придатний для механізованого збирання з подальшою переробкою або заморожуванням [6]. Подібне поєднання властивостей особливо цінне для господарств, які можуть спрямовувати продукцію в різні канали реалізації залежно від її якості та ринкової ситуації.

Сорт Columbia Sunrise вирізняється раннім достиганням та високим вмістом розчинних сухих речовин, який у дослідженнях досягав близько 14,27 °Brix [7]. Ранній строк достигання має не лише ринкове, а й технологічне значення, оскільки дозволяє розширити сезон експлуатації ягідозбиральної техніки та зменшити пікове навантаження на потужності післязбиральної доробки й переробки продукції [7].

Сучасний етап селекції все більше орієнтується на створення сортів із підвищеною твердістю ягід та міцнішою шкіркою, що потенційно дозволяє зблизити вимоги переробного та свіжого ринків [16, 19, 20]. До цього напряму належать Eclipse, Galaxy та Twilight. Eclipse характеризується вирівняними, дуже твердими ягодами з міцною шкіркою та високими смаковими властивостями [10]. Galaxy формує дещо більші плоди, які також поєднують високу твердість із добрим смаком [11]. Twilight вирізняється великими, дуже твердими ягодами, міцною шкіркою та солодким смаком і орієнтований насамперед на свіжий ринок і транспортування [12].

Для зазначеної групи механізоване збирання поки не настільки широко апробоване, як для спеціалізованих сланких сортів переробного призначення. Водночас їх висока твердість і стійкість до механічних пошкоджень є цінними селекційними ознаками для подальшого створення універсальних сортів [16, 19, 20].

Перспективним представником європейської селекції є Loch Tay. Безколючковість, напівпряморостий тип куща, відносно концентроване достигання та тверді ароматні ягоди формують передумови для механізації збирання. За результатами сортовивчення в умовах помірного клімату сорт поєднував достатньо високу врожайність і твердість плодів [8].

Значення Loch Tay полягає також у тому, що він представляє інший селекційний напрям порівняно з американськими сланкими сортами.

Таблиця 1

Перспективні сорти ожини за комплексом ознак, важливих для механізованого збирання

Сорт	Походження / тип рослини	Характеристика ягоди	Придатність до механізованого збирання	Основний напрям використання
Black Diamond	США, сланкий, безколючковий	середня–велика, тверда, вирівняна [4, 9]	висока, виробничо апробована [4]	заморожування, переробка
Columbia Star	США, сланкий, безколючковий	близько 7,6 г, тверда, солодка, ароматна [5]	дуже висока [5]	переробка, IQF, подвійне використання
Columbia Giant	США, сланкий, безколючковий	дуже велика, тверда, високі смакові властивості [6]	висока [6]	свіжий ринок, переробка
Columbia Sunrise	США, сланкий, безколючковий	рання, високий вміст розчинних сухих речовин [7]	висока / перспективна [7]	переробка, рання продукція
Loch Tay	Велика Британія, напівпряморостий, безколючковий	тверда, солодка, ароматна [8]	перспективна [8]	свіжий ринок, переробка
Eclipse	США, напівпряморостий, безколючковий	вирівняна, дуже тверда, міцна шкірка [10]	перспективна	свіжий ринок, IQF
Galaxy	США, напівпряморостий, безколючковий	велика, тверда, високі смакові властивості [11]	перспективна	свіжий ринок
Twilight	США, напівпряморостий, безколючковий	велика, дуже тверда, солодка [12]	перспективна	свіжий ринок, транспортування

Примітка. Кількісні показники походять із різних досліджень і характеризують сорти за конкретних умов вирощування; їх не слід трактувати як результати єдиного порівняльного польового досліду.

Новітні селекційні програми додатково підтверджують тенденцію переходу від простої машинозбиральності до комплексного поліпшення якості продукції [19, 23]. Одним із головних напрямів є поєднання високої твердості, міцності шкірки, транспортабельності та високої органолептичної якості. Селекція так званих «crispy» генотипів демонструє можливість істотного підвищення щільності м’якоті без критичного погіршення смаку [19]. Такі ознаки становлять особливу цінність для майбутніх сортів, придатних до механізованого збирання для свіжого ринку.

Важливо, що сама висока твердість ще не є достатнім критерієм придатності до

машинного збирання. Структурна міцність ягід залежить від стану клітинної стінки, її полісахаридного складу та інтенсивності ферментативного розм'якшення під час достигання [16]. Не менш важливими є сила відриву стиглого плоду, різниця у силі відриву стиглих і недостиглих ягід, розміщення плодоносних латералів та здатність плодів витримувати багаторазові механічні навантаження [3, 16, 22].

Однією з головних селекційних проблем є компроміс між повною стиглістю та механічною міцністю ягід. Максимальні аромат, характерний смак і вміст розчинних сухих речовин формуються на пізніх стадіях достигання, коли тканини ягоди поступово розм'якшуються [16, 25]. Передчасне збирання сприяє кращій транспортабельності, але може знижувати органолептичну якість, тоді як запізнення зі збиранням збільшує ризик пошкодження продукції [17, 20, 25]. Перспективний машинозбиральний сорт має зберігати достатню твердість уже на стадії повної споживчої стиглості.

Механічні пошкодження мають також приховані післязбиральні наслідки. Одним із найбільш характерних для ожини є почервоніння окремих кістянок після збирання та охолодження. Інтенсивність цього явища залежить від генотипу, температури під час збирання, ступеня стиглості, сили механічного впливу та режиму охолодження [13–15, 22]. Для продукції свіжого ринку навіть незначне почервоніння суттєво знижує товарність, тому стійкість сорту до цього дефекту повинна бути окремим критерієм селекційної та виробничої оцінки.

Другим важливим критерієм є концентрованість достигання. Для ручного збирання розтягнутий період плодоношення може бути вигідним, оскільки подовжує період реалізації свіжої продукції. За механізованого збирання значна кількість проходів техніки збільшує витрати та ризик пошкодження рослин [3, 24]. Тому перевагу мають генотипи з відносно дружним достиганням значної частини врожаю.

Не менш важливою є архітектоніка рослини. Безколючковість полегшує технологічні операції та зменшує ризик потрапляння рослинних фрагментів у зібрану продукцію. Короткі та достатньо міцні плодоносні латералі, а також однорідне розміщення основної маси плодів у доступній для робочих органів машини зоні підвищують повноту збирання і зменшують пошкодження пагонів [3–7].

Окремого значення набуває післязбиральна збереженість. Навіть високоякісна ягода після механізованого збирання повинна витримувати швидке охолодження, сортування, пакування, транспортування та короткотривале зберігання. Генотипи ожини суттєво відрізняються за втратою маси, витіканням соку, твердістю, розвитком гнилей та збереженням сенсорних властивостей [17, 18, 20, 21]. Тому оцінювання сорту лише безпосередньо після проходу збиральної машини не дає повної характеристики його технологічної цінності.

За комплексом характеристик найбільш сформовану групу для механізованого збирання нині становлять сланкі безколючкові сорти американської селекції [4–7, 23]. Columbia Star найбільш вдало поєднує технологічність із високими органолептичними характеристиками [5], Columbia Giant вирізняється крупноплідністю [6], а Columbia Sunrise – раннім достиганням і високим вмістом розчинних сухих речовин [7]. Сорти Eclipse, Galaxy та Twilight представляють перспективний напрям селекції на підвищену твердість і збереженість ягід [10–12].

Для впровадження світового сортименту в Україні необхідне попереднє регіональне випробування. Результати досліджень багаторічних плодових культур показують суттєву роль ґрунтово-кліматичних умов у формуванні їх адаптивності [2]. Для ожини це особливо важливо через необхідність одночасно враховувати зимостійкість, температурний режим періоду формування ягід, вологозабезпечення та реакцію плодів на високі температури. Додатково якість ягід може істотно змінюватися залежно від року вирощування та дати збирання, що підтверджує необхідність багаторічного сортовипробування [25].

Оцінювання перспективних генотипів для механізованого збирання доцільно доповнювати вимірюванням сили відриву ягоди, твердості плодів, частки пошкодженої продукції, польових втрат під час збирання, середньої маси ягоди, вмісту розчинних сухих речовин і титрованих кислот [3, 16, 22]. Окремого значення набуває оцінка якості після охолодження, короткотривалого зберігання та швидкого заморожування [17, 18, 20, 21]. Такий комплекс показників дозволяє відокремити сорт, який лише добре відокремлюється від рослини, від генотипу, справді придатного для сучасної механізованої технології виробництва високоякісної продукції.

Висновки. Найбільшу перспективу для механізованого збирання мають безколючкові сорти з вирівняною плодоносною зоною, концентрованішим достиганням, легким відокремленням стиглих плодів і здатністю ягід зберігати твердість та цілісність після механічного навантаження. Сучасний світовий сортимент демонструє можливість поєднання цих властивостей із крупноплідністю, високою цукристістю та добрими органолептичними характеристиками [5–7, 10–12, 19].

Для формування машинозбирального сортименту ожини в Україні пріоритетним є регіональне багаторічне випробування перспективних генотипів за комплексом ознак «адаптивність рослини – архітектоніка куща – механічні властивості ягоди – легкість відокремлення – якість і післязбиральна збереженість продукції» [2, 3, 16–22, 25].

Література.

1. Корнєва К. А., Костюченко Є. С., Сущик Д. П., Гаврилюк О. С. Урожайність та особливості технології вирощування ожини. *Матеріали збірника круглого столу «Талановита організатор, вчена-практик, педагог»*. Київ, 2024. С. 107–109.
2. Бегаль С. П., Гаврилюк О. С. Вплив ґрунтово-кліматичних умов та рельєфу на зимостійкість плодових рослин. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Садівництво: сучасний стан та перспективи розвитку»*. 30–31 травня 2024 р. С. 11.
3. Peterson D. L., Takeda F. Feasibility of mechanically harvesting fresh market quality eastern thornless blackberry. *Applied Engineering in Agriculture*. 2003. Vol. 19, No. 1. P. 25–30. DOI: 10.13031/2013.12731.
4. Finn C. E., Yorgey B. M., Strik B. C., Hall H. K., Martin R. R., Qian M. 'Black Diamond' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2005. Vol. 40. P. 2175–2178.
5. Finn C. E., Strik B. C., Yorgey B. M., Peterson M. E., Lee J., Martin R. R., Hall H. K. 'Columbia Star' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2014. Vol. 49, No. 8. P. 1108–1112. DOI: 10.21273/HORTSCI.49.8.1108.
6. Finn C. E., Strik B. C., Yorgey B. M., Peterson M. E., Jones P. A., Lee J., Martin R. R. 'Columbia Giant' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2018. Vol. 53, No. 2. P. 251–255. DOI: 10.21273/HORTSCI12671-17.
7. Finn C. E., Strik B. C., Yorgey B. M., Peterson M. E., Jones P. A., Martin R. R. 'Columbia Sunrise' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2018. Vol. 53, No. 2. P. 256–260. DOI: 10.21273/HORTSCI12673-17.
8. Wójcik-Seliga J., Wójcik-Gront E. Evaluation of blackberry and hybrid berry cultivars new to Polish climate. *Horticultural Science*. 2013. Vol. 40, No. 2. P. 88–91. DOI: 10.17221/1/2012-HORTSCI.
9. Fernandez-Salvador J., Strik B. C., Zhao Y., Finn C. E. Trailing blackberry genotypes differ in yield and postharvest fruit quality during establishment in an organic production system. *HortScience*. 2015. Vol. 50. P. 240–246.
10. Finn C. E., Strik B. C., Yorgey B. M. et al. 'Eclipse' thornless semi-erect blackberry. *HortScience*. 2020. Vol. 55, No. 5. P. 749–754. DOI: 10.21273/HORTSCI14891-20.
11. Finn C. E., Strik B. C., Yorgey B. M. et al. 'Galaxy' thornless semi-erect blackberry. *HortScience*. 2020. Vol. 55, No. 6. P. 967–971. DOI: 10.21273/HORTSCI14985-20.
12. Finn C. E., Strik B. C., Yorgey B. M. et al. 'Twilight' thornless semi-erect blackberry. *HortScience*. 2020. Vol. 55, No. 7. P. 1148–1152. DOI: 10.21273/HORTSCI14992-20.
13. Edgley M., Close D. C., Measham P. F. Red drupelet reversion in blackberries: A complex of

genetic and environmental factors. *Scientia Horticulturae*. 2020. Vol. 272. Art. 109555. DOI: 10.1016/j.scienta.2020.109555.

14. Edgley M., Close D. C., Measham P. F. Effects of climatic conditions during harvest and handling on the postharvest expression of red drupelet reversion in blackberries. *Scientia Horticulturae*. 2019. Vol. 253. P. 399–404. DOI: 10.1016/j.scienta.2019.04.052.
15. Edgley M., Close D. C., Measham P. F., Nichols D. S. Physiochemistry of blackberries (*Rubus* L. subgenus *Rubus* Watson) affected by red drupelet reversion. *Postharvest Biology and Technology*. 2019. Vol. 153. P. 183–190. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2019.04.012.
16. Zhang C., Xiong Z., Yang H., Wu W. Changes in pericarp morphology, physiology and cell wall composition account for flesh firmness during the ripening of blackberry (*Rubus* spp.) fruit. *Scientia Horticulturae*. 2019. Vol. 250. P. 59–68. DOI: 10.1016/j.scienta.2019.02.015.
17. Lawrence B., Melgar J. C. Harvest, handling, and storage recommendations for improving postharvest quality of blackberry cultivars. *HortTechnology*. 2018. Vol. 28, No. 5. P. 578–583. DOI: 10.21273/HORTTECH04062-18.
18. Shah H. M. S., Singh Z., Kaur J., Hasan M. U., Woodward A., Afrifa-Yamoah E. Trends in maintaining postharvest freshness and quality of *Rubus* berries. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2023. Vol. 22, No. 6. P. 4600–4643. DOI: 10.1111/1541-4337.13235.
19. Salgado A. A., Clark J. R. “Crispy” blackberry genotypes: A breeding innovation of the University of Arkansas Blackberry Breeding Program. *HortScience*. 2016. Vol. 51, No. 5. P. 468–471. DOI: 10.21273/HORTSCI.51.5.468.
20. Segantini D. M., Threlfall R., Clark J. R., Brownmiller C. R., Howard L. R., Lawless L. J. R. Changes in fresh-market and sensory attributes of blackberry genotypes after postharvest storage. *Journal of Berry Research*. 2017. Vol. 7, No. 2. P. 129–145. DOI: 10.3233/JBR-170153.
21. Kim M. J., Perkins-Veazie P., Ma G., Fernandez G. Shelf life and changes in phenolic compounds of organically grown blackberries during refrigerated storage. *Postharvest Biology and Technology*. 2015. Vol. 110. P. 257–263. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2015.08.020.
22. Flores-Sosa A. R., Fabela-Gallegos M. J., Cruz-Acevedo M. E., Rivera-Pastrana D. M., Nava G. M., Mercado-Silva E. M. A portable vibration system to induce and evaluate susceptibility to red drupelet reversion in blackberry cultivars. *Horticulturae*. 2022. Vol. 8, No. 7. Art. 631. DOI: 10.3390/horticulturae8070631.
23. Clark J. R., Finn C. E. Blackberry breeding and genetics. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*. 2011. Vol. 5, Special Issue 1. P. 27–43.
24. Strik B. C., Clark J. R., Finn C. E., Bañados M. P. Worldwide blackberry production. *HortTechnology*. 2007. Vol. 17. P. 205–213.

25. Sen R., Myers A., Finocchiaro A., Howard G., Norman L., Threlfall R., McWhirt A., Worthington M., Lafontaine S. Impact of harvest date and year on the volatile and physicochemical properties of fresh-market blackberry cultivars. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2025. Vol. 21. Art. 101924. DOI: 10.1016/j.jafr.2025.101924.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛОХИНИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Богдан СТРЕЛКОВ, Роман БУЦИК[1]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Розвиток сучасного ягідництва у світі передбачає постійне доповнення асортименту основних ягідних культур малопоширеними, до яких відноситься лохина. Ця культура набирає стрімкого поширення в багатьох країнах Європи та інтенсивно запроваджується в Україні. Передумовами цього є харчова цінність ягід лохини та ефективність її виробництва, підкріпленою високим попитом та ціною на продукцію [1].

Біологічні особливості та адаптаційні можливості лохини, пов'язані з підбором ґрунтово-кліматичних умов або специфічних прийомів вирощування потребують вивчення росту і плодоношення цієї культури в різних зонах України [2]. Актуальності цьому питанню додає поява нових, високопродуктивних сортів, які слід вивчати залежно від ґрунтово-кліматичних особливостей зони та встановлення найбільш перспективних для промислового виробництва на основі показників економічної ефективності вирощування культиури [3].

Матеріали і методи. Вивчення дослідних сортів лохини проводили в умовах Уманського району у 2026 році. Ведення досліджень узгоджувалось із основними методичними рекомендаціями [4, 5, 6]. Схема досліду передбачала вивчення шести найбільш поширених сортів лохини: Блюкроп, Дюк, Патріот, Еліот, Спартан, Чандлер.

Схема садіння кущів лохини становить 3 х 1 м. вік насадження становить шість років. Рослини вирощуються у субстратному середовищі за належною агротехнікою. Вивчення сортів лохини проводили за основними показниками ростової і генеративної продуктивності: площа листової поверхні, урожайність та товарна оцінка ягід.

Результати. Формування асиміляційної поверхні кущів лохини базується на їх облисненості та середній величині площі одної листової пластинки (табл. 1).

Аналізуючи дані проведених досліджень, слід відмітити про різну природну здатність сортів лохини до формування площі асиміляційної поверхні. Загалом, слід виділити сорти з підвищеною ростовою активністю і збільшеною облистненістю, а також сорти зі слабшими зазначеними особливостями. В наших дослідженнях, найвищі показники площі листової поверхні отримано по сортах лохини Блюкроп, Еліот і Чандлер, які мали асиміляційну поверхню на рівні 7,0–8,0 тис. м^2/га. При цьому, особливо істотної різниці в аналізованому

[1] Науковий керівник: Буцик Р. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

показнику не встановлено за $НІР_{05}$=1,1. Серед зазначених сортів лохини більшу асиміляційну поверхню мав Блюкроп – 8,0 тис. м^2/га.

1. Показники продуктивності насаджень сортів лохини

Сорти	Показники продуктивності і якості		
	Площа листової поверхні, тис. м^2/га	Урожайність, т/га	Товарність ягід, %
Блюкроп	15,0	3,8	96,5
Дюк	17,1	3,5	94,2
Елліот	19,1	3,3	95,3
Спартан	14,2	3,6	94,7
Патріот	16,1	3,1	96,1
Чандлер	18,1	4,1	97,4
$НІР_{05}$	*1,1*	*0,6*	*5,8*

До групи менш слаборослих, за нашими даними, слід віднести сорти лохини Дюк, Патріот і Спартан. Ці сорти формували площу асиміляційної поверхні в межах 5,3–6,3 тис. м^2/га. Отримані показники були суттєво меншими в порівнянні із попередньо аналізованими сортами. При цьому, найменшу листову поверхню формував сорт Дюк – 5,3 тис. м^2/га. Загалом, всі сорти лохини у досліді відрізнялися за аналізованим показником і різниця між ними коливалась в межах 0,4–0,7 тис. м^2/га. В деякій мірі це є передумовою визначення можливого фотосинтетичного потенціалу дослідних сортів у формуванні ними генеративної продуктивності та, зокрема, врожайності.

Серед дослідних сортів лохини найвищі показники врожайності отримано по сортах Блюкроп і Чандлер, які становили 3,8 і 4,1 т/га. Основою такої врожайності були величина та середній рівень зав’язуваності ягід. Для молодого насадження такі показники врожайності є досить суттєвими. Дещо меншими показниками врожайності відзначились сорти Дюк і Спартан – 3,5 –3,6 т/га. Для сортів Патріот і Еліот рівень врожаю досягав 3,1–3,3 т/га. Для дослідних сортів лохини намітилась пряма тенденція у залежності між інтенсивністю нарощування вегетативної маси кущів та формуванням їх врожайності, залежно від адаптованості умов вирощування.

Враховуючи вивчення дослідних сортів лохини, вищу якість ягід отримано в перші роки плодоношення. В більшій мірі якість ягід в цей період, залежала від середньої величини ягоди, та в меншій мірі – від зовнішніх факторів чи пошкодження. Загалом, всі дослідні сорти лохини мали ягоди з досить високими показниками товарної оцінки, яка варіювала в межах 94,2–97,4 %. Між сортами суттєвої різниці аналізованого показника не зафіксовано.

Висновки. Ростова і генеративна продуктивність кущів лохини суттєво залежить від

адаптаційних та біологічних особливостей досліджуваних сортів. Більшу фотосинтетичну поверхню листя формують кущі лохини із підвищеною силою росту – Блюкроп, Елліот і Чандлер із показником в межах 7,0–8,0 тис. м^2/га. За рівнем врожайності всі дослідні сорти мають високі показники, хоча перевага належить сортам Блюкроп і Чандлер – 3,8–4,1 т/га, що в більшій мірі пов'язане із середньою величиною ягоди на рівні 2,3–2,9 г. За рівнем товарної оцінки ягід серед дослідних сортів лохини лідерами є Блюкроп і Чандлер 96,5–97,4 %.

Література.

1. Lobos G. A., Hancock J. F. Breeding blueberries for a changing global environment: a review. Frontiers in Plant Science. 2015. Vol. 6. Article 782. DOI: 10.3389/fpls.2015.00782.
2. Kalt W., Cassidy A., Howard L. R., Krikorian R., Stull A. J., Tremblay F., Zamora-Ros R. Recent research on the health benefits of blueberries and their anthocyanins. Advances in Nutrition. 2020. Vol. 11, No. 2. P. 224–236. DOI: 10.1093/advances/nmz065.
3. Global blueberry production rises despite 12% export decline. FreshPlaza. 2024. URL: https://www.freshplaza.com/north-america/article/9685584/global-blueberry-production-rises-despite-12-export-decline/ (дата звернення: 08.10.2026).
4. ДСТУ 691:2004 Чорниця свіжа. Технічні умови: ДСТУ 691:2004.— [Чинний від 2005-01-07] [Електронний ресурс] // СТУ та інші національні стантарти України. 2005. Режим доступу до ресурсу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=70432
5. Марковський В.С., Завгородній І.В. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами – К.: ІС УААН, 1993. С. 13–17.
6. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних в дослідах з плодовими і ягідними рослинами / Під ред. Г. К. Карпенчука і О. В. Мельника. Умань: Уман. с.-г. ін-т. 1987. 115с.

ОЦІНКА СОРТІВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

***Оксана МАЙКУТ, Роман ЯКОВЕНКО*[2]**
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Сучасні тенденції глобального ринку плодово-ягідної продукції свідчать про системне нарощування обсягів валового збору та посилення стандартів якості, що висуває суворі вимоги до суб'єктів господарювання. За загального обсягу світового виробництва яблук, який у 2024 році прогнозувався на рівні понад 64 мільйонів тонн, ключовим географічним лідером виступив Китай із часткою 54,3%. Решта обсягів розподілилися між країнами Європейського Союзу (18,5%), регіоном Східної Європи (8,7%), Північною Америкою (8,6%) та країнами Південної півкулі (8,6%) [1, 2].

Сприятливі кліматичні умови помірної зони у поєднанні з тривалим історичним досвідом ведення садівництва дозволяють Україні утримувати передові позиції серед держав із високим рівнем розвитку промислового вирощування плодових культур [3].

Яблуня є ключовою культурою вітчизняного садівництва й займає понад 60 % площ насаджень завдяки високим смаковим та транспортабельним якостям плодів. Вирощування зимових сортів із тривалим терміном зберігання (6–8 місяців) дозволяє забезпечувати внутрішній ринок свіжою продукцією впродовж усього року [4, 5].

Господарсько-біологічна оцінка помологічного сорту передбачає всебічний аналіз його технологічних та адаптивних властивостей, де визначальну роль відіграють імунність до збудників хвороб, морозостійкість, стабільність плодоношення, а також товарні й цінові параметри продукції. Сортовий чинник є дієвим інструментом оптимізації економічної ефективності галузі, оскільки наявні генотипи виявляють значну диференціацію за габітусом рослин, органолептичними характеристиками плодів, потенціалом урожайності та адаптивністю до сучасних технологій вирощування [3, 4, 6].

Матеріали та методи. Дослідження проводилися у насаджені яблуні різних сортів в умовах Білоцерківського району Київська області. Об’єктами досліджень були дерева яблуні сортів Ренет Симиренка, Чемпіон, Джонагоред і Пінова на середньорослій підщепі ММ106. Схема садіння дерев 4×2 м. Форма крони – вільноростуче веретено.

Результати. За результатами досліджень 2025–2026 рр., лідерами за середнім приростом пагонів виявилися сорти Джонагоред (58,5 см) та контрольний Ренет Симиренка (51,4 см). Найменшу довжину пагонів відзначено у сортів Чемпіон (44,0 см) та Пінова (41,1 см) через

[2] Науковий керівник: Яковенко Р. В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

їхнє інтенсивне навантаження врожаєм.

Максимальну кількість плодів на дерево сформував сорт Чемпіон (78 шт.), дещо меншу– сорт Пінова (74 шт.), випередивши за цим показником контроль.

Контрольний сорт Ренет Симиренка продемонстрував помірну інтенсивність плодоношення із середнім показником 65 шт./дерево, тоді як мінімальну кількість плодів зафіксовано у варіанті з сортом Джонагоред (59 шт./дерево).

Аналіз продуктивності насаджень в умовах дії абіотичного стресу (пошкодження генеративних органів весняними заморозками) свідчить про високу екологічну пластичність сорту Чемпіон, який забезпечив максимальну врожайність на рівні 16,0 т/га. Достатній адаптивний потенціал до несприятливих гідротермічних умов весняного періоду виявив також сорт Пінова з середньою продуктивністю 14,1 т/га. Контрольний сорт Ренет Симиренка сформував урожайність 13,1 т/га, тоді як найнижчі параметри продуктивності відзначено у сорту Джонагоред – 12,7 т/га.

Всі досліджувані сорти характеризувалися високими товарними якостями: сумарний вихід плодів вищого й першого товарного сорту становив 86–90%, а максимальну середню масу плоду (181 г) забезпечив сорт Джонагоред.

Висновки. На основі отриманих експериментальних даних встановлено, що в умовах Білоцерківського району Київської області доцільно вирощувати сорт яблуні Чемпіон як такий, що відзначився найвищим рівнем адаптивності та продуктивності.

Література.

1. Європа очікує різке падіння врожаю яблук у 2026 р. AgroNews.ua. Режим доступу: https://agronews.ua/news/yevropa-ochikuye-rizke-padinnya-vrozhayu-yabluk-u-2026-r/
2. Тарнавська К. П., Коваленко Т. М. Аналіз показників урожайності та якості плодів сортів яблуні української та зарубіжної селекції (Malus Domestica Borh.) в умовах Поділля. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. 2022.№ 3 (5). С. 102-109.
3. Кондратенко П.В., Кондратенко Т.Є. Еволюція технології вирощування яблуні (Malus domestica Borkh.). Садівництво. 2018. Вип. 73. С. 66-74.
4. Помологія. Яблуня / Під загальною редакцією П.В. Кондратенка, Т. Є. Кондратенко. Вінниця. 2013. 626 с.
5. Волошина В., Гоменюк В., Волошин А. Селекція яблуні дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України. Вісник Львівського національного університету природокористування. 2018. №22 (1). С. 204-208.
6. Дрозд О.О. Сорти яблуні на майбутнє. Новини садівництва. 2005. №5. С. 19-20.

УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ЗВЕНИГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ

Єлєна СТОГНІЄНКО, Роман ЯКОВЕНКО[3]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Сучасні тенденції глобального ринку плодово-ягідної продукції характеризуються суттєвим підвищенням вимог до її якісних параметрів, що змушує виробників адаптуватися до жорстких умов конкуренції. Яскравим прикладом є стрімке нарощування обсягів виробництва фруктів у Китаї, який системно розширює свою присутність у світових торговельних мережах. Поряд із цим трансформації зазнає і структура споживчого попиту, де фіксується чіткий вектор зміщення інтересу від традиційного асортименту до нових перспективних помологічних сортів [1].

Попри високу інтенсивність конкуренції на зовнішніх ринках, вітчизняні садівничі підприємства володіють значним потенціалом успішної інтеграції завдяки низці ендогенних переваг. По-перше, це природно-ресурсний чинник, зумовлений сприятливими едафо-кліматичними умовами та вигідним географічним розміщенням України відносно містких ринків збуту ЄС і Азії. По-друге, вагоме значення мають масштаби виробничої діяльності: наявність консолідованого земельного капіталу дає змогу розгортати великі промислові масиви й формувати однорідні великооптові партії плодів, що відповідає базовим вимогам міжнародних вимог. По-третє, важливим рушієм виступає інституційне середовище, зокрема наявність податкових преференцій та державних програм фінансової підтримки інвестицій у закладання нових садів [2, 3].

Урожайність саду – це складна багатофакторна ознака, яка залежить від генотипу сорту, стабільності закладання квіткових бруньок, відсотка зав'язування плодів та стійкості до несприятливих чинників довкілля (морозів, заморозків, посухи, вітру й хвороб). Проте повна реалізація генетично обумовленого потенціалу культури можлива виключно на тлі високого рівня агротехніки [4-6].

Матеріали та методи. Дослідження виконувались у насаджені яблуні ФГ «Лабунця Ю. І.» закладеного у 2019 році сортами Голден Делішес (контроль), Ред Джонапринс, Ред Чіф і Пінова на слаборослій вегетативній підщепі 54-118. Схема садіння 4×2 м. Повторність досліду трьохразова. Насадюження не зрошуване. Грунт утримавали за дерново-перегнійною системою в міжрядді, а в пристовбурній смузі – чорний пар. Обліки і спостереження виконували згідно методик загальноприйнятих у садівництві

[3] Науковий керівник: Яковенко Р. В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

Результати. Показник урожайності дослідних дерев є визначальним при оцінюванні сортів яблуні. На нього орієнтуються всі виробники продукції садівництва. У 2026 році сорт яблуні Ред Джонапринц показав максимальну врожайність - 31,7 кг/дерева та 39,6 т/га.

Проведений дисперсійний аналіз експериментальних даних засвідчив, що перевищення показників урожайності відносно контролю на 10,1 кг/дерево та 12,2 т/га було суттєвим, що підтверджує вищу продуктивність досліджуваного варіанта порівняно з контрольним сортом Голден Делішес. Водночас сорти Ред Чіф та Пінова сформували дещо нижчу врожайність (20,4 та 20,7 кг/дерево відповідно) порівняно з Голден Делішес (21,6 кг/дерево). Проте, оскільки зафіксована різниця перебувала в межах похибки досліду (була статистично недостовірною), можна стверджувати, що за рівнем продуктивності ці помологічні сорти знаходяться на одному статистичному рівні з контрольним варіантом.

Висновки. Отже, для грунтово-кліматичних умов Звенигородського району науково обґрунтованим є вирощування сорту яблуні Ред Джонапринц на середньорослій підщепі 54-118, який продемонстрував найвищі показники продуктивності.

Література.

1. Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні. К.: Урожай, 2005. 304 с.
2. Гриник І. В., Бублик О. М. Актуальні дослідження і розробки Інституту садівництва НААН та його мережі. К., 2016. 178 с.
3. Кондратенко П.В., Кондратенко Т.Є. Еволюція технології вирощування яблуні (Malus domestica Borkh.). Садівництво. 2018. Вип. 73. С. 66-74.
4. Литовченко О.М., Павлюк В.В., Омельченко І.К. Кращі сорти плодових і горіхоплідних культур української селекції. Київ: Преса України, 2011. 144 с
5. Леус В.В., Мулєнок Я.О., Шубенко Л.А. Продуктивність та економічна ефективність вирощування сортів яблуні в інтенсивних насадженнях. Аграрні інновації. 2025. Вип. 31. С. 88-93. DOI https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.15
6. Тарнавська К.П. Урожайність та якість плодів інтродукованих сортів яблуні (MALUS DOMESTICA BORKH.) в умовах Поділля. Садівництво. 2021. Вип. 76. С. 33-39.

СВІТОВИЙ СОРТИМЕНТ РЕМОНТАНТНОЇ СУНИЦІ САДОВОЇ ТА КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ

В. С. ЧАЙКА, О. С. ГАВРИЛЮК[4]
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Сучасна селекція суниці садової (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) дедалі більше орієнтується на створення генотипів із тривалим періодом цвітіння та плодоношення, високою товарною врожайністю, великоплідністю, транспортабельністю та стабільною якістю ягід. Вибір сорту є одним із ключових елементів технології, оскільки визначає потенційну врожайність, строки надходження продукції, якість плодів, стійкість до несприятливих чинників і придатність до конкретної системи вирощування [1, 2].

За характером генеративного розвитку сорти суниці істотно відрізняються. У науковій літературі виділяють сезонно плодоносні та форми з повторним або тривалим плодоношенням. Серед останніх особливий інтерес становлять нейтральноденні генотипи. Поняття «ремонтантний» характеризує здатність рослини повторно або тривало плодоносити протягом одного вегетаційного сезону, тоді як «нейтральноденний» характеризує особливості фотоперіодичної реакції рослини. Тому ці поняття не є повністю тотожними [3, 4].

Фотоперіод і температура належать до основних чинників регуляції переходу суниці від вегетативного до генеративного розвитку. Для сезонно плодоносних генотипів закладання квіткових бруньок переважно стимулюється коротким днем і помірними температурами. У нейтральноденних форм залежність генеративного розвитку від тривалості дня значно слабша, хоча температура продовжує істотно впливати на інтенсивність цвітіння [3, 4, 13, 14].

Генетична природа ремонтантності також залишається одним із важливих напрямів селекційно-генетичних досліджень суниці. Формування типу цвітіння пов’язане зі складною взаємодією генотипу, фотоперіоду, температури та регуляторних генів, які контролюють перехід до генеративного розвитку [15, 16]. Це пояснює значні відмінності між сортами за тривалістю продуктивного періоду та реакцією на умови середовища.

Масштаб господарського значення нейтральноденного типу добре демонструють результати Feldmann et al. [5]. У багаторічних каліфорнійських випробуваннях середня товарна врожайність нейтральноденних генотипів становила 79,9 т/га проти 41,2 т/га у короткоденних, тобто була вищою на 93,9 %. Така перевага значною мірою пов’язана з довшим періодом плодоношення та можливістю формувати урожай упродовж більшої частини сезону.

Важливою передумовою реалізації генетичного потенціалу є використання якісного та

[4] Науковий керівник: Гаврилюк О. С., доктор філософії з садівництва та виноградарства (PhD), доцент, доцент кафедри садівництва ім. В. Л. Симиренка

фізіологічно вирівняного садивного матеріалу. Особливості вегетативного розмноження суниці визначають стан кореневої системи, силу росту молодих рослин та інтенсивність переходу до генеративного розвитку [10]. Водночас утворення вусів і цвітіння конкурують за асиміляти, а співвідношення між вегетативним розмноженням і генеративним розвитком значною мірою залежить від генотипу та фотоперіодичних умов [15].

Метою роботи було проаналізувати сучасний світовий сортимент ремонтантної суниці садової, охарактеризувати переваги й обмеження ремонтантного типу плодоношення та обґрунтувати критерії добору найбільш продуктивних сортів для подальшого польового вивчення.

Матеріали і методи. Проведено аналітичне узагальнення сучасних наукових публікацій, присвячених фізіології цвітіння, фотоперіодичній реакції, продуктивності, якості ягід, адаптивності та селекційному вдосконаленню суниці садової. Під час аналізу особливу увагу приділяли роботам останніх років та публікаціям, у яких безпосередньо порівнювали ремонтантні сорти.

Для подальшого польового вивчення сформовано групу з 10 ремонтантних сортів суниці садової різного селекційного походження. Основними критеріями аналітичного добору були тип плодоношення, тривалість продуктивного періоду, потенційна врожайність, середня маса та товарність ягід, стабільність їх розміру протягом сезону, якість плодів і придатність до інтенсивних технологій вирощування.

Результати. Аналіз світового сортименту показує посилення ролі ремонтантних сортів у професійному виробництві суниці. Сучасна селекція спрямована не лише на подовження періоду плодоношення, а й на поєднання високої товарної врожайності з великоплідністю, щільністю ягід, привабливим зовнішнім виглядом, високими смаковими властивостями, транспортабельністю та стійкістю до біотичних і абіотичних стресів [1, 16].

Нейтральноденні сорти становлять особливу групу серед генотипів тривалого плодоношення. Їхня перевага полягає у значно слабшій залежності закладання квіткових бруньок від тривалості світлового дня. Це створює передумови для повторного формування суцвіть і плодоношення протягом значної частини вегетаційного періоду [3, 13].

Водночас термін «нейтральноденний» певною мірою спрощує фактичну фізіологічну реакцію рослин. Durner [3] показав, що реакція ремонтантних генотипів на фотоперіод залежить від температури. За нижчих температур відмінності між фотоперіодами можуть зменшуватися, тоді як за підвищених температур для індукції цвітіння окремих ремонтантних генотипів потрібні довші світлові періоди. Тому продуктивність нейтральноденного сорту також залежить від конкретного температурного режиму.

Rivero et al. [14] під час дослідження трьох ремонтантних сортів показали, що температурно-фотоперіодична підготовка рослин впливає на строки цвітіння та наступну врожайність. Це підкреслює необхідність оцінювати ремонтантні генотипи не лише за генетичною здатністю до повторного плодоношення, але й за стабільністю реалізації цієї ознаки за різних умов середовища.

Генетичне вдосконалення нейтральноденних сортів суттєво змінило продуктивність культури. За даними Feldmann et al. [5], серед сучасного каліфорнійського сортименту Royal Royce забезпечував у середньому 107,8 т/га товарних ягід, а максимальна врожайність у дослідах досягала 126,9 т/га. Значний селекційний прогрес пов'язаний із поєднанням нейтральноденного типу плодоношення з підвищеною продуктивністю, якістю плодів та іншими господарсько цінними ознаками.

Сортова реакція зберігається навіть за однакової технології. Richardson et al. [6] під час порівняння шести сортів у п'яти системах вирощування виявили значні відмінності за загальною і товарною врожайністю. Portola входив до групи найбільш продуктивних у різних технологічних варіантах, що характеризує цей генотип як потенційно пластичний щодо умов вирощування.

Важливим підтвердженням ролі генотипу є результати Demirsoy et al. [17]. Тривалість збирання нейтральноденних сортів у відкритому ґрунті становила 16–21 тиждень, а за вирощування у високих тунелях досягала 20–22 тижнів. Реакція окремих сортів на систему культивування відрізнялася, що підтверджує необхідність регіональної перевірки перспективних генотипів.

Не всі технологічні прийоми, спрямовані на регулювання плодового навантаження, забезпечують позитивний результат. Anzolin et al. [18] показали, що видалення частини суцвіть у нейтральноденних сортів не сприяло підвищенню їх продуктивності, а Monterey характеризувався кращими продуктивними показниками незалежно від такого втручання. Це додатково підкреслює значення генетично обумовленої продуктивності сорту.

Переваги ремонтантних сортів порівняно із сортами одноразового плодоношення насамперед пов'язані з тривалістю продуктивного періоду. Замість одного відносно короткого періоду достигання ремонтантні рослини формують декілька послідовних хвиль урожаю або плодоносять майже безперервно. Це дозволяє продовжити період надходження ягід на ринок та збільшити потенційну врожайність з одиниці площі [1, 5].

Другою перевагою є можливість формування товарного врожаю вже у рік садіння. За використання якісного садивного матеріалу та сприятливих умов нейтральноденні сорти швидко переходять до генеративного розвитку. Така властивість робить їх особливо цінними

для однорічних та інтенсивних систем виробництва [6, 10].

Третьою перевагою є значна технологічна пластичність. Ремонтантні сорти можуть використовуватися у відкритому ґрунті, високих тунелях, теплицях, контейнерах і безґрунтових системах. Розвиток селекційних і біотехнологічних методів додатково розширює можливості створення сортів, спеціально адаптованих до різних систем культивування [16].

Однак ремонтантний тип плодоношення має і низку недоліків. Тривале одночасне утворення листків, квітконосів, зав'язей і плодів формує значне фізіологічне навантаження. Menzel [9] наголошує, що висока продуктивність суниці визначається не лише кількістю квіток, але й площею листкового апарату, фотосинтетичною активністю та ефективністю розподілу асимілятів між органами рослини.

За надмірного плодового навантаження можливе поступове зменшення середньої маси ягоди. Тому для ремонтантного сорту важливою характеристикою є не максимальна маса перших плодів, а здатність зберігати достатній товарний калібр упродовж усього сезону.

Таблиця 1

Основні переваги та обмеження ремонтантних сортів суниці садової

Показник	Переваги	Потенційні обмеження
Період плодоношення	Тривале надходження врожаю	Значна кількість послідовних зборів
Сумарна врожайність	Потенційно вища врожайність за сезон	Високі вимоги до умов вирощування
Початок плодоношення	Можливість отримання врожаю в рік садіння	Значне навантаження на молоді рослини
Товарність	Тривале надходження ягід на свіжий ринок	Можливе зменшення калібру наприкінці сезону
Фотоперіодична реакція	Менша залежність нейтральноденних сортів від довжини дня	Значна залежність від температури
Технологічна пластичність	Придатність до відкритого і захищеного ґрунту	Виражена взаємодія «генотип × середовище × технологія»
Якість ягід	Можливість добору сортів із високими смаковими і товарними властивостями	Висока врожайність не завжди поєднується з найкращою якістю
Водний режим	Висока продуктивність за оптимального зрошення	Чутливість до дефіциту вологи
Економічна ефективність	Триваліший період реалізації продукції	Більші витрати на збирання і догляд

Окремим обмежувальним чинником є водний режим. Суниця характеризується відносно поверхневим розташуванням кореневої системи і високою чутливістю до дефіциту вологи. Водний стрес знижує площу листків, інтенсивність фотосинтезу, відносний вміст води в тканинах і продуктивність рослин [12, 19]. Для ремонтантних сортів ця проблема посилюється тим, що потреба у воді зберігається протягом тривалого періоду одночасного росту і

плодоношення.

Температурний стрес також може обмежувати переваги нейтральноденного типу. За надмірно високих температур індукція квіткових бруньок і подальший генеративний розвиток окремих генотипів пригнічуються [4, 13, 14]. Отже, сорт, високопродуктивний за помірного клімату, не обов'язково забезпечуватиме аналогічну продуктивність за високих літніх температур.

Ще одним недоліком є більша потреба у ручній праці. Тривале плодоношення передбачає багаторазове збирання ягід упродовж декількох місяців, а отже, збільшення витрат праці. Інтенсивні технології вирощування ягідних культур вимагають узгодження сортових особливостей із системою зрошення, живлення, догляду за насадженнями та організацією збирання [11].

Окреме значення має якість ягід. Висока сумарна врожайність не завжди поєднується з високими смаковими показниками. Gude et al. [7] виявили суттєві міжсортові відмінності нейтральноденної суниці за вмістом розчинних сухих речовин, щільністю, забарвленням та збереженістю плодів. Albion, Monterey та окремі інші сорти характеризувалися високою післязбиральною якістю, а плоди декількох генотипів залишалися товарними понад шість діб після збирання.

Біохімічний склад також значною мірою залежить від генотипу та строку збирання. Sarıdaş et al. [8] виявили значні відмінності між генотипами за накопиченням біологічно активних речовин протягом сезону. Це означає, що оцінювання ремонтантних сортів лише за загальною масою врожаю не дозволяє повною мірою характеризувати їх господарську цінність.

Giuggioli et al. [20] також показали значну мінливість нейтральноденних сортів за фізичними та хімічними характеристиками плодів. Тому сортовипробування повинно поєднувати оцінку продуктивності з визначенням товарних і споживчих характеристик ягід.

Світовий сортимент ремонтантної суниці значно розширився, однак практичну цінність має не кількість доступних генотипів, а можливість виділити сорти, які стабільно реалізують високий продуктивний потенціал у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Сучасні результати селекції показують, що між сортами може існувати значна різниця як за загальною врожайністю, так і за товарністю та якістю плодів [5–8, 17, 18].

Для подальшої польової оцінки сформовано групу з 10 ремонтантних сортів різного селекційного походження. Такий підхід дає можливість порівняти сучасні генотипи за комплексом господарсько цінних ознак та встановити особливості реалізації їх продуктивного потенціалу в однакових умовах вирощування.

Оцінювання сортів доцільно проводити насамперед за сумарною та товарною врожайністю за весь сезон, а не за величиною окремого збору. Для ремонтантної суниці навіть відносно невелика різниця між сортами за продуктивністю одного збору може накопичуватися протягом декількох місяців і формувати значну різницю в кінцевому врожаї.

Необхідно враховувати урожайність з однієї рослини, кількість ягід, середню масу плоду, частку товарної продукції, стабільність калібру протягом сезону, строки початку та завершення плодоношення. Комплексну оцінку доцільно доповнювати показниками якості плодів: вмістом розчинних сухих речовин, кислотністю, щільністю м'якоті, смаковими характеристиками та післязбиральною збереженістю [7, 8, 20].

Особливо важливим критерієм є стабільність продуктивності. Сорт із максимальним показником урожайності в окремий рік може поступатися за виробничою цінністю генотипу з дещо нижчим, але стабільнішим урожаєм, високою часткою товарної продукції та меншою залежністю від погодних умов.

Добір таких генотипів є актуальним для умов України, оскільки значна частина сучасних ремонтантних сортів створена в інших ґрунтово-кліматичних умовах. Тому їхній продуктивний потенціал, реакція на температуру, водозабезпечення, тривалість плодоношення та якість ягід потребують порівняльної оцінки в конкретних умовах вирощування.

Висновки. Ремонтантні сорти, зокрема нейтральноденного типу, мають значний потенціал для подовження періоду надходження свіжої продукції та підвищення сумарної товарної врожайності. Їх господарська цінність визначається здатністю конкретного генотипу стабільно поєднувати тривале плодоношення, високу продуктивність, достатню масу, товарність і якість ягід. Порівняльне вивчення 10 сучасних ремонтантних сортів дасть можливість виділити найбільш продуктивні та адаптовані генотипи для подальшого використання у технологіях вирощування суниці садової.

Література.

1. Hernández-Martínez N. R., Blanchard C. C. V., Wells D. E., Salazar-Gutiérrez M. R. Current state and future perspectives of commercial strawberry production: A review. *Scientia Horticulturae*. 2023. Vol. 312. 111893. DOI: 10.1016/j.scienta.2023.111893.
2. Holmes G. J. The California strawberry industry: current trends and future prospects. *International Journal of Fruit Science*. 2024. Vol. 24, No. 1. P. 115–129. DOI: 10.1080/15538362.2024.2342900.
3. Durner E. F. Photoperiod affects floral ontogeny in strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) plug plants. *Scientia Horticulturae*. 2015. Vol. 194. P. 154–159. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.08.006.

4. Zhang G., Ding X., Wen Z., Liu C., Nguyen D. T. P., Song J. et al. Light regulation across strawberry growth stages: A comprehensive review. *Phyton-International Journal of Experimental Botany*. 2026. Vol. 95, No. 2. DOI: 10.32604/phyton.2026.077381.
5. Feldmann M. J., Pincot D. D. A., Cole G. S. et al. Genetic gains underpinning a little-known strawberry Green Revolution. *Nature Communications*. 2024. Vol. 15. 2468. DOI: 10.1038/s41467-024-46421-6.
6. Richardson M. L., Arlotta C. G., Lewers K. S. Yield and nutrients of six cultivars of strawberries grown in five urban cropping systems. *Scientia Horticulturae*. 2022. Vol. 294. 110775. DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110775.
7. Gude K., Stanley H., Cunningham B., Kang Q., Rivard C. L., Pliakoni E. Quality of day-neutral strawberries grown in a high tunnel system. *Scientia Horticulturae*. 2021. Vol. 275. 109726. DOI: 10.1016/j.scienta.2020.109726.
8. Sarıdaş M. A., Ağçam E., Akbaş F. C., Akyıldız A., Paydaş Kargı S. Comparison of superior bred strawberry genotypes with popular cultivars in terms of fruit bioactive compounds over the full range of harvest dates. *South African Journal of Botany*. 2022. Vol. 147. P. 142–152. DOI: 10.1016/j.sajb.2022.01.010.
9. Menzel C. M. A review of productivity in strawberry: do the plants need larger canopies, more flowers, or higher CO_2 assimilation for higher yields? *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2022. Vol. 97, No. 6. P. 674–696. DOI: 10.1080/14620316.2022.2077240.
10. Грасс Є. О., Щербатюк А. Б., Гаврилюк О. С. Технології вегетативного розмноження суниці. *Матеріали круглого столу «Талановита організатор, вчена-практик, педагог»*. Київ, 16 квітня 2024 р. С. 68–70.
11. Криворучко М. М., Поплавський В. В., Гаврилюк О. С. Сучасні системи промислового вирощування смородини чорної. *Матеріали збірника круглого столу «Талановита організатор, вчена-практик, педагог»*. Київ, 16 квітня 2024 р. С. 111–113.
12. Чиж Н. В., Косякевич Е. С., Гаврилюк О. С. Вплив вологості ґрунту на ростові процеси та обводнення тканин плодових дерев. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Післявоєнне відновлення ґрунтових і рослинних ресурсів та продовольча безпека країни»*. Київ : НУБіП України, 2024. С. 70–72.
13. Petran A., Hoover E. The flowers of *Fragaria* × *ananassa*: Morphology, response to photoperiod, and genetics of induction. *Horticultural Reviews*. 2018. Vol. 45. DOI: 10.1002/9781119431077.ch1.
14. Rivero R., Remberg S. F., Heide O. M., Sønsteby A. Effect of temperature and photoperiod preconditioning on flowering and yield performance of three everbearing strawberry cultivars.

Horticulturae. 2022. Vol. 8, No. 6. 504. DOI: 10.3390/horticulturae8060504.

15. Al-Madhagi I. A. H. The habit of strawberry flowering is the key for runner propagation, where the photoperiod is the main environmental factor – A review. *Advances in Horticultural Science*. 2023. Vol. 37, No. 4. P. 433–449.
16. Mukherjee E., Gantait S. Strawberry biotechnology: A review on progress over past 10 years. *Scientia Horticulturae*. 2024. Vol. 338. 113618. DOI: 10.1016/j.scienta.2024.113618.
17. Demirsoy L., Misir D., Bektas A., Soysal D., Lizalo A., Demirsoy H. Influence of high tunnel conditions and cultivars on the growth, yield, and fruit quality of strawberry in northern Türkiye. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2024. Vol. 48, No. 1. P. 57–70. DOI: 10.55730/1300-011X.3162.
18. Anzolin J., Grando L. A., Albrecht G. E. et al. Pruning inflorescences reduces the yield of neutral-day strawberry cultivars. *Comunicata Scientiae*. 2024. Vol. 15. e4227. DOI: 10.14295/cs.v15.4227.
19. Thokchom A., Hazarika B. N. Morpho-physiological and biochemical changes under drought stress in strawberry: A review. *Agricultural Reviews*. 2024. Vol. 45, No. 2. P. 340–344. DOI: 10.18805/ag.R-2295.
20. Giuggioli N. R., Briano R., Alvariza P., Peano C. Preliminary evaluation of day-neutral strawberry cultivars cultivated in Italy using a qualitative integrated approach. *Horticultural Science*. 2018. Vol. 45, No. 1. P. 29–36. DOI: 10.17221/106/2016-HORTSCI.

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОБОРУ СОРТИМЕНТУ РЕМОНТАНТНОЇ МАЛИНИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕНИХ НАСАДЖЕНЬ І МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ ЗА БЕЗШПАЛЕРНОГО ВИРОЩУВАННЯ

О. В. ШПАКОВИЧ, Б. М. МАЗУР[5], О. С. ГАВРИЛЮК
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Інтенсифікація виробництва ремонтантної малини (Rubus idaeus L.) потребує вдосконалення сортименту та технологій вирощування, спрямованих на підвищення продуктивності насаджень і зменшення трудомісткості технологічних операцій. Одним із перспективних напрямів є формування ущільнених насаджень, пристосованих до вирощування без шпалерної опори та механізованого збирання врожаю. Реалізація такого підходу потребує поєднання високої врожайності з відповідними морфологічними, фізіологічними та фізико-механічними характеристиками рослин.

У міжнародній науковій літературі значну увагу приділено вдосконаленню архітектоніки рослин малини, регулюванню густоти пагонів, підвищенню механічної стійкості ягід та адаптації сортименту до сучасних збиральних систем [1–4]. Дослідження останніх років розширюють перелік критеріїв добору завдяки використанню дистанційного фенотипування, цифрових технологій та роботизованого збирання [5–7].

Водночас висока біологічна продуктивність сорту не завжди супроводжується його технологічною придатністю до механізованого збирання. Для інтенсивних насаджень особливе значення мають прямостоячість пагонів, їхня стійкість до вилягання, компактність зони плодоношення, вирівняність достигання та здатність стиглих ягід відокремлюватися від плодоложа без істотного механічного пошкодження.

Мета роботи – на основі аналізу світової наукової літератури обґрунтувати комплекс критеріїв добору сортименту ремонтантної малини для ущільнених насаджень із можливістю безшпалерного вирощування та перспективою механізованого збирання врожаю.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження слугували наукові публікації, присвячені особливостям росту та плодоношення ремонтантної малини, впливу густоти пагонів на продуктивність насаджень, фізико-механічним властивостям ягід, механізованому та роботизованому збиранню врожаю.

Інформаційну основу становили праці, представлені в міжнародних наукових виданнях Scientia Horticulturae, HortScience, Horticulture Research, Agronomy, Agriculture, Horticulturae, Journal of Agricultural Engineering Research, Communications Engineering та інших фахових

[5] Науковий керівник: Мазур Б. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садівництва ім. В. Л. Симиренка

джерелах.

Застосовано порівняльний аналіз результатів опублікованих досліджень із групуванням сортових характеристик за трьома основними напрямами: архітектоніка рослин та придатність до безшпалерного вирощування; продуктивність за різної густоти насаджень; технологічні властивості ягід і придатність до механізованого збирання.

На підставі узагальнення літературних даних сформовано систему критеріїв оцінювання сортименту для інтенсивних промислових насаджень ремонтантної малини. Робота має оглядово-аналітичний характер і не передбачає представлення результатів власного польового експерименту.

Результати.

Особливості добору сортименту для безшпалерного вирощування. Перспективність вирощування ремонтантної малини без шпалерної опори насамперед залежить від морфологічних характеристик сорту. Основними критеріями є прямостоячий габітус куща, достатня механічна міцність пагонів, помірний розвиток бічних плодових розгалужень та здатність рослин зберігати вертикальне положення протягом усього періоду плодоношення.

За безшпалерного вирощування пагони самостійно витримують навантаження вегетативної маси та врожаю. Вилягання або надмірне відхилення верхньої частини пагона ускладнює догляд за насадженнями, погіршує доступність ягід і створює додаткові перешкоди для проходження збиральної техніки.

Селекційні дослідження представників роду *Rubus* орієнтовані не лише на підвищення врожайності та якості продукції, а й на вдосконалення архітектоніки рослин відповідно до технологічних вимог сучасного ягідництва. Foster та співавтори [8] розглядають придатність до машинного збирання як одну з важливих ознак у програмах генетичного поліпшення малини й ожини.

Особливого значення набуває співвідношення висоти пагона, його діаметра та довжини плодоносної частини. Високорослі рослини з тонкими пагонами й надмірним верхівковим плодоношенням потенційно більш схильні до нахилу під навантаженням. Натомість компактна будова куща з міцними пагонами формує передумови для стабільного безшпалерного утримання насаджень.

Важливим показником є також просторове розташування ягід. За надмірного розвитку бічних плодових розгалужень збільшується ширина плодоносної стінки, погіршується прохідність міжрядь і підвищується ризик механічного пошкодження плодів під час збирання.

Дослідження Raymond-Bayne та співавторів [9], присвячене оптимізації технології вирощування ремонтантної малини, продемонструвало можливість регулювання висоти

плодоносної зони шляхом формування пагонів. При цьому застосування різних систем опори не забезпечувало істотної різниці у врожайності в умовах проведеного експерименту. Цей результат є важливим для розроблення альтернативних систем утримання насаджень, хоча потреба у шпалері визначається сортовими особливостями та конкретними виробничими умовами.

Таким чином, придатність сортименту до безшпалерного вирощування доцільно оцінювати не лише за висотою рослин, а й за здатністю пагонів зберігати просторову стабільність за максимального врожайного навантаження.

Ущільнення насаджень та формування продуктивності. Збільшення густоти розміщення рослин є одним зі способів підвищення ефективності використання земельної площі. Однак реакція ремонтантної малини на ущільнення визначається особливостями пагоноутворення, архітектонікою куща, забезпеченістю рослин світлом і ресурсами живлення.

Важливо розмежовувати густоту садіння та фактичну густоту пагонів. Кількість висаджених рослин не відображає повною мірою стан насадження після формування кореневої порослі. Тому оцінювання технологічної ефективності ущільнених посадок доцільно здійснювати за кількістю продуктивних пагонів на погонний метр ряду та врожайністю одиниці площі.

У дослідженні Buczyński, Kapłan і Jarosz [5], опублікованому 2026 року, проаналізовано вплив густоти пагонів ремонтантної малини на формування врожаю та структуру рослин із використанням мультиспектрального знімання безпілотними літальними апаратами. Збільшення густоти забезпечувало підвищення загальної врожайності з одиниці площі переважно завдяки зростанню кількості плодів, а не їхньої середньої маси. Отримані авторами результати підтверджують перспективність регулювання густоти пагонів як технологічного чинника, проте надмірне загущення здатне змінювати архітектоніку плодоносної стінки та просторовий розподіл листкової поверхні.

Аналогічна необхідність регулювання кількості пагонів простежується в дослідженнях Strik і Cahn [10], які аналізували вплив обрізування та формування малини на продуктивність і ефективність машинного збирання. Автори показали, що система формування насадження може впливати на врожайність, не забезпечуючи при цьому відповідного підвищення ефективності механізованого збору. Хоча дослідження проводили на малині літнього типу плодоношення, його результати підкреслюють необхідність розмежування біологічної та технологічної продуктивності насадження.

За збільшення густоти пагонів зростає конкуренція за освітлення, змінюється розподіл асимілятів і потенційно підвищується неоднорідність розвитку плодоносних розгалужень. Це

може призводити до концентрації ягід у верхній частині куща, погіршення доступності нижніх ярусів та ускладнення проходження робочих органів збиральної машини.

Дослідження Hanson, Crain і Moses [11] додатково демонструє істотний вплив системи формування пагонів на загальну продуктивність ремонтантної малини. Зміна кількості залишених пагонів та способу організації плодоношення змінювала сумарну врожайність насаджень.

Для безшпалерної системи критичним є формування відносно вузької, рівномірної плодоносної стінки, яка не перешкоджає проходженню техніки та забезпечує достатнє проникнення світла у внутрішню частину куща.

Важливо, що ущільнення рослин у ряду не повинно супроводжуватися необґрунтованим звуженням міжрядь. Їхня ширина визначається параметрами сільськогосподарської техніки, способом догляду за ґрунтом, особливостями збирального агрегата та необхідним технологічним простором для виконання операцій.

Біологічні особливості ремонтантної малини та їх значення для механізації. Ремонтантні сорти характеризуються формуванням урожаю на пагонах поточного року, що створює можливість застосування спрощеної системи обрізування з повним видаленням надземної частини рослин після завершення плодоношення.

Такий спосіб вирощування дозволяє формувати відносно одновікову структуру пагонів та спрощує організацію технологічних операцій. Водночас розвиток, тривалість плодоношення та продуктивність рослин залежать від температурного режиму, фотоперіоду й генетичних особливостей сорту [12].

Дослідження Medina та співавторів [13] підтверджує можливість регулювання строків плодоношення ремонтантної малини за допомогою різних систем обрізування. Зміна способу формування рослин впливала на розподіл урожаю протягом сезону.

Для механізованого збирання важливе значення має не лише загальна тривалість плодоношення, а й інтенсивність накопичення стиглих ягід у межах окремих періодів. Сорти з відносно концентрованим достиганням потенційно дозволяють скоротити кількість проходів збиральної техніки та підвищити продуктивність механізованого процесу.

Водночас повна одночасність достигання для ремонтантної малини нехарактерна, тому технологічна оцінка повинна враховувати можливість багаторазового збирання без істотного пошкодження рослин і недостиглих плодів.

Фізико-механічні властивості ягід та придатність до машинного збирання. Придатність малини до механізованого збирання визначається комплексом фізико-механічних характеристик ягід, насамперед зусиллям відриву від плодоложа, щільністю м'якоті, стійкістю

до деформації та ступенем вирівняності достигання.

Одним із ключових технологічних показників є здатність стиглих ягід відокремлюватися за порівняно незначного механічного впливу зі збереженням міцного прикріплення недостиглих плодів.

У дослідженні механізму відокремлення ягід під час машинного збирання [2] встановлено важливу роль короткочасних силових імпульсів і взаємодії плодів з іншими частинами рослини. Ефективність відокремлення залежала не лише від інтенсивності коливань, а й від їх передавання до різних ділянок куща.

Дослідження Rabcewicz і Danek [3] присвячене оцінюванню якості механізованого збирання ремонтантної малини. За різних режимів роботи збиральної машини ефективність відокремлення ягід становила 50–80 % залежно від генотипу та параметрів струшування. Втрати ягід на поверхню ґрунту перебували в межах 1–5 %.

Результати характеризують конкретні експериментальні умови, однак демонструють істотну роль сортових особливостей у формуванні ефективності машинного збору.

Важливою технологічною характеристикою є співвідношення між зусиллям відриву стиглих і недостиглих плодів. За недостатньої різниці збільшується ймовірність потрапляння до зібраної продукції ягід, які не досягли необхідної стиглості.

Окремого значення набуває щільність м'якоті. Ягоди малини мають складну морфологічну структуру, сформовану сукупністю кістянок, тому під час механізованого збирання можуть пошкоджуватися внаслідок ударів, стискання та взаємодії з транспортувальними елементами машини.

Класичні інженерні дослідження механізованого збирання малини [1] демонструють, що технологічна ефективність залежить від узгодженості процесів відокремлення, уловлювання, транспортування й очищення ягід.

Для сортименту, орієнтованого на промислове перероблення, допустимий рівень механічного пошкодження може відрізнятися від вимог до продукції, призначеної для реалізації у свіжому вигляді.

Тому добір сортименту необхідно здійснювати з урахуванням кінцевого напряму використання врожаю.

Перспективи автоматизованого та роботизованого збирання. Сучасні дослідження механізації ягідництва поступово переходять від удосконалення традиційних струшувальних машин до створення роботизованих систем вибіркового збирання.

Suchopár та співавтори [6] у науковому огляді 2025 року систематизували сучасні підходи до роботизованого збирання малини, зокрема використання машинного зору, сенсорних

систем, автоматизованого розпізнавання стиглості та м'яких захоплювальних механізмів.

Дослідження Junge, Pires і Hughes [7] продемонструвало можливість використання сенсорної фізичної моделі рослини для налаштування роботизованої системи. Під час початкових польових випробувань автори отримали 80 % успішних операцій збирання без додаткового коригування попередньо налаштованої системи.

Такі технології формують додаткові вимоги до сортименту. Окрім фізико-механічних характеристик ягід, зростає значення доступності плодів для візуального розпізнавання та захоплення робочими органами.

Компактна архітектоніка куща, помірна густота листкового апарату й доступне розміщення ягід можуть полегшувати роботу автоматизованих систем. Для безшпалерного вирощування це особливо важливо, оскільки просторова структура ряду формується переважно природними морфологічними особливостями рослин.

Водночас традиційне комбайнове та роботизоване збирання мають різні технологічні вимоги, тому сортова придатність до одного способу механізації не гарантує аналогічної ефективності іншого.

Комплексне оцінювання сортименту для інтенсивних насаджень. Узагальнення наукових досліджень дозволяє виділити комплекс морфологічних, продуктивних і технологічних характеристик, які доцільно враховувати під час добору ремонтантної малини для ущільнених насаджень (табл. 1).

Таблиця 1.

Основні критерії добору сортименту ремонтантної малини для ущільненого безшпалерного вирощування та механізованого збирання

Група ознак	Основні показники	Бажана характеристика
Габітус куща	Висота, прямостоячість пагонів	Компактний, прямостоячий
Міцність пагонів	Діаметр, стійкість до нахилу	Висока стійкість до вилягання
Плодоносна зона	Довжина латералів, розміщення ягід	Компактна, доступна для збирання
Пагоноутворення	Кількість продуктивних пагонів	Помірне, контрольоване
Продуктивність	Урожайність пагона та одиниці площі	Висока й стабільна
Достигання	Тривалість основного періоду збирання	Відносно концентроване
Якість ягід	Щільність, міцність кістянок	Стійкість до механічних пошкоджень
Відокремлення ягід	Зусилля відриву від плодоложа	Легке відокремлення стиглих плодів
Придатність до механізації	Повнота збору, втрати, пошкодження	Високий вихід якісної продукції
Технологічна адаптивність	Реакція на густоту та спосіб формування	Збереження продуктивності без шпалери

Примітка. Систематизовано на основі аналізу наукових праць [1–11].

Представлені критерії мають взаємопов'язаний характер. Збільшення кількості продуктивних пагонів може підвищувати врожайність одиниці площі, однак надмірне загущення здатне погіршувати освітленість рослин, доступність ягід та ефективність механізованого збирання.

Аналогічно формування високого врожаю на окремому пагоні не завжди є перевагою для безшпалерного вирощування, якщо плодове навантаження спричиняє його нахил або вилягання. У зв'язку з цим визначальним показником технологічної ефективності має бути не лише загальна біологічна врожайність, а й фактичний вихід якісної продукції після механізованого збирання.

Для комплексної оцінки перспективного сортименту доцільно використовувати показники, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Рекомендована система показників для оцінювання технологічної придатності ремонтантної малини

Напрям оцінювання	Показники
Морфометричні характеристики	Висота та діаметр пагонів, довжина латералів, ширина куща
Безшпалерне вирощування	Частка прямостоячих і полеглих пагонів, стійкість під навантаженням
Щільність насадження	Кількість продуктивних пагонів на погонний метр
Продуктивність	Урожайність куща, пагона та одиниці площі
Особливості плодоношення	Початок, тривалість і динаміка достигання ягід
Технологічна якість	Маса, щільність ягід, зусилля відриву
Ефективність збирання	Частка зібраних стиглих плодів, втрати, пошкодження
Економічна ефективність	Витрати праці, собівартість збирання, вихід товарної продукції

Комплексне застосування наведених показників дозволить обґрунтовувати вибір сортименту з урахуванням не лише потенційної врожайності, а й відповідності рослин конкретній системі вирощування.

Особливо перспективним є поєднання сортів зі стійкими прямостоячими пагонами, помірним пагоноутворенням, високою продуктивністю та щільними ягодами, придатними до відокремлення за мінімального механічного впливу.

У виробничих умовах остаточну оцінку необхідно здійснювати за результатами фактичного збирання, враховуючи втрати врожаю, якість отриманої продукції та технологічні параметри застосованого обладнання.

Висновки. Перспективність ремонтантної малини для ущільнених безшпалерних насаджень визначається комплексним поєднанням прямостоячості й механічної стійкості

пагонів, компактної архітектоніки куща, високої продуктивності та відповідних фізико-механічних характеристик ягід.

Добір сортименту для механізованого збирання доцільно здійснювати за сукупністю біологічних і технологічних показників із пріоритетом фактичного виходу якісної продукції, що створює наукову основу для вдосконалення інтенсивних ресурсоефективних технологій вирощування ремонтантної малини.

Література.

1. Mechanical harvesting of raspberries: A review with particular reference to engineering development in Scotland. Journal of Agricultural Engineering Research. 1983. Vol. 28, № 3. P. 183–206. DOI: https://doi.org/10.1016/0021-8634(83)90069-0.
2. Forces during fruit removal by a mechanical raspberry harvester. Journal of Agricultural Engineering Research. 1983. Vol. 28, № 1. P. 21–32. DOI: https://doi.org/10.1016/0021-8634(83)90097-5.
3. Rabcewicz J., Danek J. Evaluation of mechanical harvest quality of primocane raspberries. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. 2010. Vol. 18, № 2. P. 239–248.
4. Keep E. Primocane (autumn)-fruiting raspberries: A review with particular reference to progress in breeding. Journal of Horticultural Science. 1988. Vol. 63, № 1. P. 1–18. DOI: https://doi.org/10.1080/14620316.1988.11515821.
5. Buczyński K., Kapłan M., Jarosz Z. Effects of Cane Density on Primocane Raspberry Assessed Using UAV-Based Multispectral Imaging. Agriculture. 2026. Vol. 16, № 7. Article 742. DOI: https://doi.org/10.3390/agriculture16070742.
6. Suchopár A., Kuře J., Kuřetová B., Hromasová M. A Review of Integrated Approaches in Robotic Raspberry Harvesting. Agronomy. 2025. Vol. 15, № 12. Article 2677. DOI: https://doi.org/10.3390/agronomy15122677.
7. Junge K., Pires C., Hughes J. Lab2Field transfer of a robotic raspberry harvester enabled by a soft sensorized physical twin. Communications Engineering. 2023. Vol. 2. Article 40. DOI: https://doi.org/10.1038/s44172-023-00089-w.
8. Foster T. M., Bassil N. V., Dossett M., Worthington M. L., Graham J. Genetic and genomic resources for Rubus breeding: A roadmap for the future. Horticulture Research. 2019. Vol. 6. Article 116. DOI: https://doi.org/10.1038/s41438-019-0199-2.
9. Raymond-Bayne S. A., Gosselin A., Desjardins Y., Gauthier L. Optimization of primocane-fruiting red raspberry production grown under high tunnels. Acta Horticulturae. 2012. Vol. 946. DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.946.58.

10. Strik B. C., Cahn H. K. Pruning and Training Affect Yield but Not Machine Harvest Efficiency of ‘Meeker’ Red Raspberry. HortScience. 1999. Vol. 34, № 4. P. 611–614. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTSCI.34.4.611.
11. Hanson E., Crain B., Moses J. Cropping on Primocanes and Floricanes Increases Yields of Organic Raspberries in High Tunnels. HortScience. 2019. Vol. 54, № 3. P. 459–462. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTSCI13632-18.
12. Heide O. M., Sønsteby A. Physiology of flowering and dormancy regulation in annual- and biennial-fruiting red raspberry (Rubus idaeus L.): A review. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 2011. Vol. 86, № 5. P. 433–442. DOI: https://doi.org/10.1080/14620316.2011.11512785.
13. Medina R. B., Bezerra Y. C. A., Oliveira E. R., Kluge R. A., Spósito M. B. Cropping and Pruning Systems of Primocane Raspberries in the Subtropical Climate. Horticulturae. 2024. Vol. 10, № 11. Article 1197. DOI: https://doi.org/10.3390/horticulturae10111197.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОЗДОРОВЛЕННЯ ВИНОГРАДУ IN VITRO ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

Наталя ЗЕЛЕНЯНСЬКА, Микола РЯБИЙ

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» НААН України, м. Одеса

Вступ. Виробництво сертифікованого садивного матеріалу винограду передбачає обов'язковий контроль його фітосанітарного стану, зокрема наявності збудників вірусних хвороб, що потребує застосування сучасних методів лабораторної діагностики. Особливу увагу приділяють третьому вірусу хвороби скручування листя виноградної лози (*GLRaV-3*), який характеризується високою шкодочинністю, негативно впливає на продуктивність виноградних рослин і поширюється через інфікований садивний матеріал під час вегетативного розмноження. Використання такого матеріалу для закладання маточних насаджень, промислових виноградників створює ризик подальшого поширення вірусної інфекції та зумовлює необхідність оздоровлення інфікованих рослин.

Одним із перспективних напрямів оздоровлення рослин від вірусних інфекцій є застосування біотехнологічних прийомів, зокрема культивування апікальних меристем, термотерапії та хіміотерапії. Використання культури тканин і органів *in vitro* забезпечує проведення оздоровчих процедур у контрольованих умовах, регенерацію рослин та можливість подальшого розмноження оздоровленого вихідного матеріалу. Сучасні дослідження підтверджують ефективність застосування зазначених прийомів для оздоровлення винограду, особливо за їх комбінованого застосування. Результативність елімінації вірусної інфекції залежить від генотипу, умов проведення санації і здатності експлантів до регенерації [1, 2].

З огляду на зазначені особливості, оцінювання ефективності біотехнологічних прийомів оздоровлення не може обмежуватися тільки коефіцієнтом елімінації вірусу. Необхідно також враховувати приживлюваність ініціальних експлантів, життєздатність і регенераційний потенціал мікроклонів, собівартість одержання оздоровлених рослин. Комплексне оцінювання цих показників забезпечує наукове обґрунтування вибору найбільш ефективних прийомів для впровадження у практику виноградного розсадництва.

Мета дослідження – оцінити ефективність біотехнологічних прийомів оздоровлення винограду *in vitro* за показниками елімінації вірусу *GLRaV-3*, приживлюваності ініціальних експлантів, регенераційного потенціалу мікроклонів та економічної ефективності їх застосування.

Матеріали та методи. Дослідження виконано в ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» (протягом

2022 – 2025 років) на ініціальних експлантах, мікропагонах та мікроклональних рослинах технічних сортів винограду «Каберне Совіньйон» і «Одеський чорний». Вихідні рослини тестували на наявність *GLRaV-3* методом імуноферментного аналізу (ІФА) та полімеразної ланцюгової реакції зі зворотною транскрипцією у режимі реального часу (ЗТ-ПЛР). Фітосанітарний контроль здійснювали до застосування прийомів оздоровлення та після завершення відповідних етапів культивування.

Для оздоровлення винограду методом апікальних меристем в культуру тканин і органів *in vitro* вводили апікальні иеристеми розміром 0,2–0,4; 0,5–0,7 та 0,8–1,0 мм, які культивували на стандартному і двох модифікованих поживних середовищах Мурасіге і Скуга (МС 1, МС 2). Модифіковані середовища характеризувалися підвищеним вмістом вітамінів, мезоінозиту та 6-БАП; у МС 1 додавали 1,0 мг/л гіберелової кислоти, у МС 2 – 0,5 мг/л. Культивування проводили за температури 24–25 °С, 16-годинного фотоперіоду, освітленості 2500–3000 лк і відносної вологості повітря 60–70 %.

Термотерапію проводили протягом восьми тижнів за температури 37 °С та 16-годинного фотоперіоду. За першого способу термообробці піддавали мікроклональні рослини висотою 6–8 см, після чого виділяли апікальні меристеми розміром 0,5–0,7 мм. За другого способу спочатку культивували апікальні меристеми, а після регенерації мікропагонів висотою 20–30 мм проводили термотерапію з подальшим живцюванням і культивуванням рослин.

Хіміотерапію здійснювали на поживному середовищі МС із додаванням віруцидних препаратів – рибавірину (20 мг/л), озельтамівіру (30, 40 мг/л) або їх комбінацій. Тривалість обробки становила 90 днів – три послідовні пасажування по 30 днів. В окремих варіантах після хіміотерапії виділяли апікальні меристеми розміром 0,5–0,7 мм і культивували їх на середовищі МС 2.

У процесі проведення дослідження оцінювали приживлюваність ініціальних експлантів, життєздатність мікроклонів, кількість і висоту пагонів рослин, коефіцієнт елімінації *GLRaV-3*. Для технологічно результативних варіантів визначали витрати, собівартість оздоровленого мікроклону, прибуток і рентабельність.

Результати. *Культивування апікальних меристем.* Ефективність методу залежала від поєднання розміру меристеми та складу поживного середовища. Найменші експланти (0,2–0,4 мм) забезпечували найвищий коефіцієнт елімінації *GLRaV-3* – 70,5–72,5 %. Збільшення розміру апікальних меристем до 0,8–1,0 мм супроводжувалося зниженням ефективності оздоровлення приблизно до 50,0 %. Це свідчить про необхідність урахування розміру апікальних меристем як важливого фактора фітосанітарного результату. Проте, використання найменших меристем обмежувалося їх здатністю до приживлюваності та подальшої

регенерації. За комплексом морфометричних показників кращі результати отримано після культивування апікальних меристем розміром 0,5–1,0 мм на модифікованому середовищі МС 2 із вмістом 1,0 мг/л 6-БАП і 0,5 мг/л гіберелової кислоти. За таких умов приживлюваність дорівнювала 56,0–62,0 %. Отже, отримані результати свідчать про необхідність урахування розміру апікальних меристем під час оптимізації умов культивування з метою забезпечення високої ефективності елімінації вірусу *GLRaV-3* та збереження регенераційного потенціалу експлантів.

Термотерапія та її поєднання з культивуванням апікальних меристем. За результатами попереднього оцінювання тривалості термотерапії встановлено, що після шести тижнів температурного впливу рослини сортів «Одеський чорний» і «Каберне Совіньйон» зберігали позитивну реакцію на *GLRaV-3* за даними імуноферментного аналізу. Після восьми тижнів термотерапії результати тестування були негативними. Аналогічну реакцію отримано і після 10 та 12 тижнів, проте подовження температурного впливу призводило до загибелі більшості ініціальних експлантів. Тому для подальших досліджень було обрано восьмитижневий режим термотерапії.

Поєднання термотерапії з культивуванням апікальних меристем забезпечувало коефіцієнт елімінації *GLRaV-3* на рівні 85,0–88,0 % порівняно з 60,0–62,0 % у відповідних контрольних варіантах без термообробки. Приживлюваність ініціальних експлантів у комбінованих варіантах дорівнювала 51,5–74,0 %, а кількість сформованих пагонів – 1,0–5,8 шт. при висоті основного пагону 1,8–5,5 см. Послідовність застосування методів впливала на характер регенерації: проведення термотерапії перед виділенням меристем і термообробка регенерованих із меристем пагонів формували різні співвідношення між приживлюваністю та інтенсивністю пагоноутворення. Отже, отримані результати свідчать про те, що комбінований спосіб забезпечує підвищення частки рослин без *GLRaV-3* та отримання життєздатних мікроклонів для подальшого розмноження. Вибір послідовності технологічних операцій повинен здійснюватися з урахуванням регенераційного потенціалу вихідного матеріалу.

Хіміотерапія та її поєднання з культивуванням апікальних меристем. Результативність хіміотерапії визначалася типом віруцидного препарату, його концентрацією та тривалістю обробки. Після застосування рибавірину спостерігали пригнічення росту, розвитку пагонів і кореневої системи мікроклонів винограду, особливо за вищих концентрацій. Елімінація *GLRaV-3* після 90 днів культивування на поживних середовищах з рибавірином не перевищувала 30,0 %, що обмежує ефективність його самостійного застосування.

Озельтамівір у досліджених концентраціях забезпечував вищу ефективність елімінації вірусу та життєздатність експлантів. За концентрацій 30–40 мг/л поживного середовища

зберігалася висока життєздатність рослин після 90 днів хіміотерапії. За окремими варіантами коефіцієнт елімінації *GLRaV-3* досягав майже 90,0 %, а після поєднання з культивуванням апікальних меристем підвищувався до 95,0%. Це підтверджує доцільність використання озельтамівіру як складової комбінованих прийомів оздоровлення. Найвищі показники ефективності оздоровлення отримано після комбінованого застосування рибавірину в концентрації 20 мг/л та озельтамівіру в концентраціях 30 і 40 мг/л із подальшим культивуванням апікальних меристем. Коефіцієнт елімінації *GLRaV-3* у зазначених варіантах дорівнював відповідно 98,0 та 100,0 %, що перевищувало показники, отримані після застосування хіміотерапії без культивування апікальних меристем.

Для узагальнення основних результатів окремих дослідів було проведено порівняння показників, які характеризують ефективність способів оздоровлення (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна ефективність біотехнологічних прийомів оздоровлення винограду від GLRaV-3 в умовах in vitro

Спосіб оздоровлення	Умови / варіант	Елімінація *GLRaV-3*, %	Особливості результату
Культура апікальних меристем	0,2–0,4 мм	70,5–72,5	Вища елімінація за меншого розміру меристем
Термотерапія + апікальні меристеми	37 °C, 8 тижнів; меристеми 0,5–0,7 мм	85,0–88,0	Приживлюваність 51,5–74,0 %
Хіміотерапія	Рибавірин, 90 днів	до 30,0	Пригнічення розвитку за вищих концентрацій
Хіміотерапія	Озельтамівір, 90 днів	до 90,0	Вища життєздатність експлантів
Хіміотерапія + апікальні меристеми	Рибавірин 20 мг/л + озельтамівір 30 мг/л; далі культивування меристеми	98,0	Висока ефективність комбінованого оздоровлення
Хіміотерапія + апікальні меристеми	Рибавірин 20 мг/л + озельтамівір 40 мг/л; далі культивування меристеми	100,0	Найкращий результат серед наведених варіантів

Результати порівняння показують послідовне підвищення ефективності елімінації *GLRaV-3* при переході від самостійного культивування апікальних меристем до поєднання цього методу з термотерапією або хіміотерапією. Ефективність способів оздоровлення необхідно оцінювати з урахуванням життєздатності рослин, оскільки пригнічення росту та розвитку експлантів унаслідок дії препаратів може знижувати вихід оздоровленого матеріалу, придатного для подальшого розмноження.

Економічна ефективність. Економічні розрахунки виконано для варіантів із підтвердженим результатом оздоровлення в розрахунку на 100 вихідних мікроклонів (табл. 2).

Загальні витрати у більшості варіантів були близькими і знаходилися у межах 15,1–15,4 тис. грн. Основну частину витрат формували лабораторна ідентифікація *GLRaV-3* та оплата праці. Частка витрат на компоненти поживних середовищ, віруцидні препарати та енергоресурси у структурі загальних витрат була нижчою порівняно з іншими статтями витрат.

Собівартість одного оздоровленого мікроклону залежала від кількості отриманих здорових рослин. Найвищу собівартість встановлено після культивування апікальних меристем на модифікованих поживних середовищах – 211,2–216,8 грн/шт.

Таблиця 2

Економічна ефективність окремих способів оздоровлення винограду in vitro (розрахунок на 100 вихідних мікроклонів)

Варіант	Елімінація *GLRaV-3*, %	Собівартість, грн/шт.	Рентабельність, %
Апікальні меристеми, МС 2	73,0	211,2	70,4
Термотерапія + апікальні меристеми	85,0	177,9	102,3
Апікальні меристеми + термотерапія	88,0	171,8	109,4
Озельтамівір 40 мг/л + апікальні меристеми	94,0	161,4	123,0
Рибавірин 20 мг/л + озельтамівір 30 мг/л + апікальні меристеми	98,0	156,6	129,7
Рибавірин 20 мг/л + озельтамівір 40 мг/л + апікальні меристеми	100,0	154,0	133,6

Після комбінованого застосування термотерапії та культивування апікальних меристем цей показник зменшувався і дорівнював 171,8–177,9 грн/шт. Найнижчу собівартість (154,0–156,6 грн/шт.) встановлено після поєднання хіміотерапії рибавірином у концентрації 20 мг/л та озельтамівіром у концентраціях 30–40 мг/л із подальшим культивуванням апікальних меристем.

Найвищу рентабельність – 129,7–133,6 % – забезпечували варіанти комбінованої хіміотерапії з подальшим культивуванням апікальних меристем. За ціни реалізації оздоровленого мікроклону 360 грн. (станом на 2025 рік) прибуток у цих варіантах дорівнював приблизно 19,9–20,6 тис. грн. на 100 мікроклонів. Порівняно з методом апікальних меристем без додаткової обробки економічна перевага комбінованої хіміотерапії зумовлювалася насамперед більшим виходом оздоровлених рослин, а не зменшенням загальних технологічних витрат.

Практичне застосування результатів передбачає послідовне виконання кількох взаємопов’язаних етапів: лабораторне підтвердження наявності *GLRaV-3* у вихідному матеріалі, вибір способу оздоровлення з урахуванням регенераційної здатності рослин, культивування, розмноження отриманих мікроклонів та повторне тестування на наявність вірусу. Для формування здорового вихідного матеріалу недостатньо тільки отримати

негативний результат первинного тестування: необхідні подальший фітосанітарний контроль і підтримання відповідних умов культивування та розмноження.

Висновки. Найбільш ефективним серед досліджених біотехнологічних прийомів оздоровлення винограду від *GLRaV-3* у культурі тканин і органів *in vitro* встановлено поєднання хіміотерапії з подальшим культивуванням апікальних меристем, яке забезпечувало оптимальне співвідношення ефективності елімінації вірусу, регенераційної здатності експлантів, мікроклональних рослин та економічних показників. Комплексне оцінювання зазначених показників є основою для обґрунтованого вибору технологічних прийомів отримання оздоровленого вихідного матеріалу для виноградного розсадництва.

Література.

1. Wante S. P., Chooi K. M., Pathirana R. et al. Assessing the efficacy of thermotherapy combined with chemotherapy or cryotherapy for the eradication of grapevine leafroll-associated virus 3. *Frontiers in Plant Science*. 2026. DOI: 10.3389/fpls.2025.1693493.
2. Kim S.-H., Heo J.-Y., Kang H.-M. Integrated Thermotherapy and Chemotherapy for the Elimination of GLRaV-3 and GFkV in Vitis vinifera ‘Shine Muscat’. *Horticultural Science and Technology*. 2026. С. 676–689. DOI: 10.7235/HORT.20260015.
3. Зеленянська Н. М., Рябий М. І. Оздоровлення винограду у культурі тканин і органів in vitro. *Аграрні інновації*. 2025. № 33. С. 121–129. DOI: 10.32848/agrar.innov.2025.33.20.
4. Рябий М. І., Зеленянська Н. М. Метод термотерапії для оздоровлення винограду від збудника хвороби скручування листя-3. *Innovation and modern technologies for the development of science* : Abstracts of II International Scientific and Practical Conference. Prague, 2026. С. 11–16.

ПІДЩЕПИ ДЛЯ ТОВАРНИХ НАСАДЖЕНЬ ГРУШІ

Олександр МЕЛЬНИК
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Сильнорослість дерев груші зумовлює значні затрати праці і ресурсів на обрізування, пригнічує формування генеративних бруньок та підвищує осипання зав'язі. Традиційне обрізування не забезпечує необхідного стримувального ефекту, натомість активізує ріст. Цілеспрямоване регулювання росту досягається передусім добором підщепи.

Використання слаборослих підщеп індукує скороплідність і покращує якість плодів. Водночас для таких насаджень ретельно підбирають ділянки з родючим і вологозабезпеченим ґрунтом. Для ґрунтів із нижчим рівнем родючості використовують напівкарликові підщепи, тоді як для вирощування сировини з метою технічної переробки чи механізованого збирання врожаю – більш сильнорослі [5].

Основна частина. На відміну від яблуні, перелік підщеп для груші більш обмежений. Підщепи яблуні походять із роду Malus, тоді як для груші більшість поширених підщеп належать до іншого роду – айви звичайної (Cydonia oblonga). Слаборослі айвові підщепи придатні для створення всіх типів сучасних товарних насаджень і за сприятливих грунтово-кліматичних умов забезпечують прискорений вступ у плодоношення й окупність капіталовкладень.

У західноєвропейському плодівництві застосовують більше десяти слаборослих клонів айви. Водночас айвові підщепи не набули значного поширення в США та Канаді за причини недостатньої зимостійкості, сприйнятливості до бактеріального опіку і ризику завмирання (всихання) дерев. Лише останнім часом ідентифіковано більш стійкі клони айви, перспективні для північно–східного регіону США [10].

Порівняно зі щепленням на сіянцях груші, на айві дерева на 30–40 % меншого розміру і значно раніше (зазвичай на третій рік) вступають у плодоношення, формують більші плоди та вищу врожайність. Однак айвові підщепи чутливі до ґрунтів із підвищеним вмістом кальцію (карбонатів) і дефіциту вологи, потребують легкого за механічним складом, родючого «теплого» ґрунту з високим умістом гумусу та опор або шпалери для дерев.

Груша на айві найкраще вдається в прохолодному центральноєвропейському кліматі зі стабільними зимовими температурами без різких коливань. У спекотних і посушливих регіонах айвова підщепа зазнає температурного стресу у весняно-літній період навіть на зрошенні. Пригнічується ріст пагонів, слабкий розвиток кореневої системи, посилюється несумісність з окремими сортами груші. Ризик таких негативних явищ зростає зі збільшенням карликовості підщепи, посилюючись в умовах зміни клімату [16].

У регіонах із теплішим кліматом культивують насадження груші на айві Ц та айві Адамса. Набуває популярності витриваліша до морозу айва Елін. Досить морозостійкі айва Сідо та айва Прованська БА.29 значно сильнорослі ніж, наприклад, айва Адамса.

У садівництві Бельгії та Нідерландів домінує недостатньо морозостійка карликова айва Ц. У Польщі перевагу надають напівкарликовим і середньорослим айві C_1 (*англ.* – S_1) та айві А, що не забезпечують належного обмеження росту [1].

Для сортів груші, несумісних з айвовими підщепами, застосовують проміжну вставку (інтеркаляр): дерево складається з підщепи (айви), вставки із сумісного з айвою сорту груші, наприклад Бере Гарді чи Деканка дю Коміс, – і бажаного сорту груші. Існує судження, що певна несумісність груші з айвою сприяє контролю росту і покращує скороплідність [11].

За відсутності ефективних заходів проти випадання дерев (унаслідок карбонатності ґрунту), застосування айви в італійських грушевих садах поступово скорочують. Популярність айвової підщепи не спадає у сприятливіших регіонах, тоді як в менш сприятливих ефективніші традиційні насадження груші на насіннєвій підщепі. У структурі айвових підщеп в Італії понад дві третини вирощуваних саджанців груші припадає на три клони: айву Прованську БА.29 (44 %), Сідо (24 %) та айву Адамса (13 %). Водночас айва Ц втрачає виробниче значення (з 15 % ринку саджанців у 2012 р.) унаслідок низької стійкості до хлорозу на карбонатних ґрунтах, дрібніння плодів і вираженої несумісності [10].

Опис підщеп подано за публікаціями М. В. Матвієнка та О. Д. Чижа (Україна), S. Wertheim (Велика Британія), I. Iglesias (Іспанія), S. Musacchi і D. Neri (Італія), A. Czynczyk, M. Piesiewicz (Польща), T. Robinson (США). Враховано досвід випробування у передових садівничих господарствах України. Позначення підщеп подано в українській транскрипції.

Айвові підщепи

Карликова айва Ц (*англ.* – C, MC, EMC) – найбільш слаборосла підщепа (40 % від айви Прованської БА.29), за сприятливих умов – напівкарликова; виділена Р. Гаттоном у Великій Британії понад сто років тому. Придатна для високощільних насаджень від 4–5 тис. до 10–12 тис. дерев на гектарі. Цінується в західній і південній Європі, проте в умовах центрально-східної недостатньо морозостійка. За надто слабкого росту і несумісності із низкою сортів (Вільямс, Гюйо) у південно-східній Франції не використовується.

Корені недостатньо морозостійкі (критична температура – мінус 8 °С). Під час суворої зими 1986/87 рр насадження сорту Конференція на айві Ц у центральній Польщі вимерзли майже повністю [1].

Легко розмножується відсадками. Несумісна з більшістю сортів груші (Вільямс, Улюблена Клаппа); добра сумісність – із Деканкою дю Коміс і Конференцією, задовільна – з

Аббат Фетель. Продуктивність і життєздатність дерев Конференції вища зі вставкою Деканки дю Коміс. Висота щеплення – не більше 10 см. Чутливість до посухи і хлорозу ускладнює виробничі результати в деяких регіонах, зокрема на важких і карбонатних ґрунтах. Середня чутливість до бактеріального опіку.

5–10-річні дерева груші на айві Ц заввишки 3–3,5 м, плодоносять рано і щедро. Маючи поверхневу кореневу систему, потребують зрошення. Необхідне проріджування зав'язі (Конференція), що не актуально для великоплідних сортів. Зменшений розмір плодів у поєднанні з несумісністю та чутливістю до хлорозу на вапнякових ґрунтах призвели до зникнення айви Ц з нових насаджень в Італії та її відсутності в Іспанії [10].

За дотримання агротехніки, у сприятливих регіонах придатна для товарних насаджень сумісних сортів груші. Непридатна для регіонів із суворими безсніжними зимами.

Напівкарликова айва Елін (*англ.* – Q Eline) – отримана у 1990-х у Нідерландах; за силою росту і продуктивністю подібна до айви Ц. За іншими даними, сила росту слабша порівняно з айвою C_1, але дещо сильніша від айви Адамса.

Більш зимостійка від айви Ц. У Бельгіїї і Нідерландах витримує без пошкоджень зниження температури повітря до –20 °С. Дерева груші на айві Елін раніше вступають у плодоношення; врожайність висока, плоди великі. У сортів, схильних до заіржавлення (наприклад, Конференція), на цій підщепі прояв цього дефекту плодів помітно зменшується.

Айва Елін поширена в сучасних насадженнях груші на Буковині [1, 7].

Напівкарликова айва МХ (*англ.* – МН, ЕМН) – підщепа селекції Іст-Моллінгської дослідної станції садівництва (Велика Британія). Сила росту – між айвою Ц та айвою А (на 15–20 % сильнорослішa від айви Ц). Передбачалася для заміни айви Сідо. Сумісна з сортами Аббат Фетель і Конференція. Скороплідність менша від айви Ц, на рівні айви Сідо. Плоди якісні, бажаного калібру.

Напівкарликова айва Адамса – відомий з 1970-х бельгійський клон із дещо вищою від айви Ц силою росту; за іншими даними, – подібний до айви А (між айвою Ц і Сідо). Поширений у Бельгії і Нідерландах, в Італії замінив айву Ц у високощільних насадженнях.

Зимостійкість незначно вища від айви Ц, що суттєво обмежує використання в регіонах із помірно-континентальним кліматом. Поверхневі корені чутливі до низьких температур. Середня сприйнятливість до бактеріального опіку. Розмноження відсадками подібне до айви А. Як і в айви А, несумісність з окремими сортами груші. Чутливість до карбонатних ґрунтів.

Ранній вступ насаджень у плодоношення; урожайність вища, ніж на айві А, а періодичність – менша; маса плоду подібна. Підщепа придатна для насаджень на родючих зрошуваних ґрунтах. Набуває поширення в товарних насадженнях груші на Буковині [7].

Напівкарликова / середньоросла айва А (анжерська, МА) – розповсюджена напівкарликова, а за сприятливих умов – середньоросла підщепа, відома понад сто років.

Ріст дерев груші подібний до щеплених на айві Сідо і суттєво перевищує айву Адамса та айву Ц. У регіонах зі сприятливим кліматом надмірному росту запобігають високим щепленням. Морозостійкість дещо нижча від айви C_1.

Добре розмножується відсадками, але утворює велику кількість порослі в саду. Для груші сортів Бере Боск і Вільямс потрібна вставка. Придатна для ґрунтів важкого гранулометричного складу. Стійка до нематоди. На карбонатних ґрунтах уражується хлорозом.

Дерева груші на айві А у 5–10-річному віці сягають висоти 3,5–4,5 м. У чорноземі корені до глибини 40 см. Менше ураження фітоплазмами. Дерева рано вступають у плодоношення, активно плодоносять, плоди високої якості. Тривалий час айва А домінувала, тепер витісняється айвою Сідо, Адамса, БА.29 чи айвою Ц, але, наприклад в Іспанії, залишається найважливішою [10]. Представлена в насадженнях груші на Буковині [1, 7].

Айва Флерен (*нідерл.* – Fleuren) – румунського походження, з розсадника Флерена (Нідерланди). Висока морозостійкість. За силою росту аналогічна до айви А, а за продуктивністю – до айви Ц.

Напівкарликова / середньоросла айва Сідо (*англ.* – Sydo) – підщепа французької селекції (1976 р.) із силою росту, подібною до айви А.

Чутлива до посухи і хлорозу. Порівняно з БА.29, менша чутливість до фітоплазм. Уражуваність бактеріальним опіком середня. Краще від айви А розмножується відсадками; саджанці однорідні. Добра сумісність із сортами Аббат Фетель, Деканка дю Коміс, Конференція, а для Бере Боск і Вільямс необхідна вставка. На менш карбонатних ґрунтах може замінити БА.29 [14].

Дерева скороплідні, урожайні; плоди бажаного калібру і доброго смаку. Переваги над айвою А в саду зазвичай малопомітні. Підщепа популярна в Італії та центральній Європі. Поширена в сучасних насадженнях груші на Буковині [1].

Напівкарликова айва C_1 (*англ.* – S_1) – виділена К. Соморовським (можливо, з айви А) після критично суворих морозів зими 1939/1940 рр в околицях Тарнува та Заліщиків.

Вважається найбільш морозостійкою серед поширених у Польщі клонів айви. Середньо вразлива бурою плямистістю листя, мало вразлива бактеріальним опіком. Не уражується кореневим раком. Краща, ніж в інших клонах айви, сумісність із сортами груші, зокрема з сортом Вільямс [8].

Сила росту вища, ніж на айві Ц чи айві Адамса, що відповідно призводить до не дуже раннього вступу насаджень у плодоношення. Початкові припущення про її більшу

сильнорослість, порівняно з айвою А, не підтвердилися після масового розмноження оздоровленого матеріалу.

Айва С2 (*англ.* – S_2) також походить із Заліщиків. За силою росту переважає C_1, відсадки – без розгалужень.

Айва С3 (*англ.* – S_3) походить з околиць м. Вільнюс; найморозостійкіша серед С-форм.

Добре вкорінюється в маточнику, хоча вихід відсадків відносно невеликий; за іншими даними, вкорінення слабше. Добра сумісність із сортами груші.

Сила росту щеплених дерев слабша, ніж на айві А та айві C_1. За даними нідерландських дослідників, сила росту слабша від айви Ц, завдяки чому айва C_3 перспективна для високоінтенсивних насаджень груші.

Напівкарликова / середньорослa айва Прованська БА.29 (*англ.* – BA.29) – широко поширена в Європі французька підщепа з місцевості Буа-л'Аббе (Прованс). У виробництві з кінця 1960-х, а з 1980-х стала основною серед айвових підщеп на півдні Європи. Еталонна для італійського грушевого регіону.

Розмножується здерев'янілими живцями або відсадками, до третини яких галузиться. Краща сумісність із «проблемними» сортами груші порівняно з айвою А та айвою Ц. Добра сумісність – із сортами Деканка дю Коміс і Конференція, середня – з Аббат Фетель, несумісна з Бере Боск, Вільямс і Гюйо. В Уманському НУ підтверджена сумісність із сортами Золотоворітська, Стрийська й Етюд [3].

Ріст на 10–20% сильніший від айви А, особливо на родючих ґрунтах. Під час садіння дерев на БА.29 місце щеплення розташовують на 5–7 см вище поверхні ґрунту. Дерева однорідні. Урожайність насаджень – на рівні айви А, висока якість і смак плодів.

Нижча від айви А та айви Ц сприйнятливість до завмирання, найменша чутливість до хлорозу, середня – до бактеріального опіку та кореневого раку. Чутливість до фітоплазм: із кінця серпня можливе передчасне почервоніння листя груші [15].

Придатна для вирощування на менш родючих ґрунтах і в умовах, несприятливих для інших типів айви, й особливо цінна для важких ґрунтів із високим умістом кальцію, а також у регіонах недостатнього зволоження. У Південній Європі використовується на менш родючих ґрунтах із підвищеним рівнем pH (лужних ґрунтах). За іншими даними, відносна сильнорослість виключає використання БА.29 для створення сучасних насаджень груші.

Айва ІС 2–10 – слаборослий клон айви чорноморської селекції Інституту садівництва НААН України. Добре укорінення вертикальних відсадків. Висока морозостійкість і низька вразливість бурою плямистістю листя. Сумісність із розповсюдженими в Україні сортами груші. Ріст щеплених дерев до 25% слабший порівняно із сіянцями груші [2, с. 191; 4, с.55].

Альтернативні підщепи (не айвові)

Застосування клонів айви обмежується зимостійкістю, чутливістю до хлорозу на вапнякових ґрунтах і несумісністю з провідними сортами груші. Крім того, висока літня температура гальмує ріст коренів у верхніх шарах ґрунту, що створює проблему всихання дерев. У зв'язку з цим триває пошук слаборослих підщеп із роду груші (Pyrus), щоб обмежити використання айви [10].

Грушеві підщепи (Pyrus communis) отримують переважно з насіння або клонів груші. Розмножують їх переважно методом культури тканин через погану здатність утворювати корені традиційними способами [10]. Поширені головним чином у США, південній Африці та південній Америці, тоді як в Європі застосовуються здебільшого для сорту Вільямс.

Напівкарликова Піродворф (*англ.* – Pyrodwarf; Old Home × Добра Луїза) – німецька клонова підщепа, виведена з гібридних популяцій груші за участю сорту Олд Хоум, стійкого до бактеріального опіку.

Сила росту дещо вища від айви А; за іншими даними – поступається їй. Коренева система слабка. Розмножується переважно живцями і культурою тканин. Толерантніша від айви до карбонатних ґрунтів. Несумісності з сортами груші не виявлено. Унаслідок невеликої кількості коренів ріст дерев у перший рік після садіння дуже слабкий. Плодоношення груші – з четвертого року. Підщепа менш ефективна, ніж ОХФ 87, у регіоні Нью-Йорка (США); взимку підмерзає й утворює численні колючі прикореневі паростки [13], хоча за іншими даними морозостійкість висока.

Серія ОХФ

ОХФ (*англ.* – OH×F, Old Home × Farmingdale) – серія клонових підщеп селекції США, отриманих з гібридних популяцій груші, стійких до бактеріального опіку. Придатні для регіонів, де не можуть бути використані айвові підщепи.

Висока стійкість до бактеріального опіку та фітоплазматичного завмирання дерев. Посухостійкість, підвищена морозостійкість (крім середньорослої OHxF51) і до карбонатних ґрунтів. Добре розмноження здерев'янілими і напівздерев'янілими живцями та культурою тканин. За іншими даними, важке розмноження традиційними методами, тому надають перевагу культурі тканин [10]. Окремі клони цієї серії різняться за силою росту.

ОХФ Дельбард (*англ.* – OHF Delbard = OH×F51) вважається карликовою підщепою, хоча нідерландські дослідники цього не підтверджують. За іншими даними, сила росту подібна до айви А або на 10–25% слабша від БА.29. У умовах півдня Італії проявляє чутливість до хлорозу та «завмирання». Здерев'янілими живцями розмножується важко.

ОХФ 87 (OH×F87) вважається напівкарликовою підщепою з силою росту, близькою до

Піродворф. Широко застосовується в США.

Морозостійкіша, стійка до бактеріального опіку. Врожайність сорту Вільямс на ній вища, ніж на айві А, але поступається за скороплідністю [13].

ОХФ 333 (ОНхF333) вирізняється морозостійкістю. Дерева на ній подібні до щеплених на айві А, водночас вдвічі менші, ніж на сіянцях груші звичайної. Популярна на північно–західному узбережжі США, а в Європі практично відсутня.

ОХФ Фарольд 40 (*англ.* – Farold 40 Daygon = ОН×F40) – напівкарликова підщепа, дещо сильнорослiша від ОХФ Дельбард. Висока стійкість до бактеріального опіку. В Італії використовується в основному для сорту Вільямс, забезпечуючи бажаний розмір плодів.

ОХФ Фарольд 69 (*англ.* – Farold 69 Daynir = ОН×F69) – сильнорослiша від Фарольд 40 морозостійка напівкарликова підщепа, чутлива до «завмирання» дерев. Непридатна для ґрунтів із низьким значенням pH (кислих ґрунтів). Нижча від айвових підщеп ефективність.

ОХФ Фарольд 87 та Фарольд 97 використовуються переважно в насадженнях груші США з низькою або середньо-низькою щільністю садіння. Фарольд 97 на 20–30% сильніша за Фарольд 87 і придатна для традиційних насаджень, хоча можливе використання для багатолідерних систем формування [17]. Фарольд 87 з позитивним результатом запроваджують на півдні Франції та в Іспанії, переважно з сортами Вільямс і Гюйо.

Серія Фокс

Фокс 9 (*англ.* – Fox 9) має найбільший комерційний успіх серед підщеп, отриманих у Болонському університеті від вільного запилення старого сорту груші Вольпіна з італійської провінції Емілія-Романія. Розмножується методом культури тканин. Адаптується до важких глинистих ґрунтів, толерантна до карбонатних і слаболужних ґрунтів. Добра сумісність з основними сортами груші. Сила росту сортів Аббат Фетель і Вільямс на цій підщепі на 20 % вища, ніж на айві БА.29, а сорту Конференція – на 40 %. Скороплідність насаджень дещо нижча, ніж на айві БА.29 [12].

Насіннєві підщепи

Сіянці груші кавказької – сильнорослa підщепа, запроваджена у Польщі в 1930-х на заміну груші звичайної (лісової), що уражувалася бурою плямистістю.

Добра сумісність із сортами груші. Значно морозостійкіша за айву, придатна для менш родючих ґрунтів. Досить стійка до бурої плямистості листя та бактеріального опіку, але чутлива до кореневого раку. У товарних садах має невелике значення через сильнорослість та слабке плодоношення. Дерева не потребують постійних підпор.

Сіянці Кірхензальська сидрова (Kirchensaller Mostbirne) – давно відомого німецького сорту груші. Сильнорослa насіннєва підщепа, широко використовується в Німеччині. Висока

морозостійкість і добра сумісність.

Сіянці сорту Вільямс – середньо-сильного росту, в Італії застосовують на малопридатних ґрунтах, навіть сухих і вапняних. Хороша сумісність, достатня якірність кореневої системи. З недоліків – надмірний ріст, повільний вступ у плодоношення та неоднорідність дерев [10].

Вставки (інтеркаляри)

Серед недоліків айвових підщеп – вимогливість до грунтово-кліматичних умов і недостатня сумісність з окремими сортами груші, зокрема Вільямс і Гюйо. Останньому запобігають проміжними (інтеркалярними) вставками із сумісних з айвою сортів груші.

Вставки для подолання несумісності в Україні – сорти груші Лимонка, Олександрівка й Ільїнка [4]; в Італії Бере Арданпон, у Нідерландах – Бере Гарді та Кюре [17] та інші. В Австрії врожайність щеплених на айві сортів Бере Боск і Тріумф Пакгама зі вставкою груші сорту Бере Арданпон на 50–100 % вища, ніж без такої вставки [6].

Вставка для зменшення сили росту Пірогном – карликова, із груші роду Pyrus селекції Інституту садівництва НААН України [4, с. 60]. Придатна для насаджень на насіннєвих підщепах зі щільністю 800–3500 дер./га на ґрунтах з невисокою родючістю і підвищеним умістом карбонатів.

Висновок. Існує потреба в нових слаборослих підщепах із хорошою сумісністю, толерантністю до хлорозу на вапнякових ґрунтах, високою врожайністю та якістю плодів, а також адаптацією до періодів кліматичного стресу. Останнє стає дедалі важливішим через наслідки, пов'язані зі зміною клімату. Позитивних ознак досягають пошуком нових підщеп із міжвидових гібридів груші звичайної (Pyrus), а не лише з форм айви

Література.

1. Аркел П., Бабій І., Габрисяк Я., Макаренко В., Чорний А. Інноваційні технології в садівництві / В кн.: Інноваційні проєкти кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУС / О. В. Мельник, Р. В. Яковенко; за ред. О. В. Мельника. Умань, 2025. С. 32–51.
2. Вегетативно-розмножувані підщепи яблуні і груші / В кн.: Атлас перспективних сортів плодових і ягідних культур України / За ред. В. П. Копаня. Київ: Олекс, 1999. С. 185–191.
3. Красноштан А. О., Трохимчук В. А. Фізіологічні процеси в саджанцях груші залежно від форми клонової підщепи. *Біологічні науки і проблеми рослинництва: зб. наук. праць Уманської ДАА*. 2003. С. 85–90.
4. Матвієнко М. В., Бабіна Р. Д., Кондратенко П. В. Груша в Україні. Київ: Аграрна думка, 2006. 320 с.

5. Музаккі С. Конструкції насаджень груші в південній Європі. *Новини садівництва.* 2015. №1. С. 21–25.

6. Скороход В. В. Грушевий бум у Європі. *Новини садівництва*. 2003. № 1. С. 33.

7. Чорний А. Г. Вирощування груш на Буковині. *Новини садівництва.* 2006. № 3. С. 10–12.

8. Czynczyk A. Uprawa grusz. Skierniewice: Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, 2006. Biuletyn Nr 171. 12 pp.

9. Musacchi S. Training systems & orchard management for Southern European pear orchards. *The Compact Fruit Tree.* 2009. Vol. 42. № 3. P. 16–19.

10. Musacchi S., Iglesias I., Neri D. Training systems and sustainable orchard management for European pear (Pyrus communis L.) in the Mediterranean area: a review. *Agronomy.* 2021. Vol. 11(9). P. 1765. https://doi.org/10.3390/agronomy11091765

11. Piesiewicz M. Podkładki dla gruszy / In: Grusza. Zeszyt uprawowy. Kraków: Plantpress, 2023. P. 32–34.

12. Quartieri M.,Tagliavini M., Marangoni B., Bassi D., Schiavon L., Giannini M., Previati A. Fox 9, nuovo portinnesto per il pero europeo. *Frutticoltura.* 2008. Vol. 10. P. 52–54.

13. Robinson T. L. High density pear planting for high early yields. *The Compact Fruit Tree.* 2013. Vol. 46. № 2. P. 11–16.

14. Sansavini S. Modelli d'impianto, portinnesti e forme d'allevamento del pero. La coltura del pero per una produzione integrata. Verona, 1993. P. 89–120.

15. Sansavini S. Pear fruiting–branch models related to yield control and pruning. *Acta Horticulturae*. 2002. Vol. 596. P. 627–634. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.596.108

16. Sansavini S., Ancarani V., Neri D. Overview of intensive pear culture: planting density, rootstocks, orchard management, soil–water relations and fruit quality. *Acta Horticulturae*. 2008. Vol. 800. P. 35–50. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.800.1

17. Wertheim S. J. Rootstocks for European pear – a review. *Acta Horticulturae*. 2002. Vol. 596. P. 299–309. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.596.47

ВПЛИВ СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ

Лілія КАША, Олександра ПОЛУНІНА[6]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Конструкція насаджень Бі-баум передбачає формування дерев із двома провідниками, що відрізняє її від традиційного веретена. Такий підхід сприяє регулюванню висоти дерев і ширини крони, кращому перехопленню світла, збільшенню кількості генеративних утворень та створює передумови для механізації процесів догляду за насадженнями [1, 2]. Водночас реалізація цих переваг залежить від якості садивного матеріалу, насамперед від розвитку та вирівняності двох провідників за висотою і діаметром, а також параметрів крони [3].

Недостатньо вивченими залишаються технологічні прийоми створення двох провідників у саджанців Бі-баум. Потребують оцінювання різні способи вирощування двопровідникового садивного матеріалу яблуні шляхом окулірування з огляду на вихід і товарну якість.

Матеріали та методи. Вплив висоти окулірування та способу створення провідників на вихід і товарну якість двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 досліджували у 2025–2026 рр. в умовах плодорозсадника Навчально-виробничого відділу Уманського національного університету.

Два провідники створювали окулюванням: однією брунькою з пінцируванням пагона за довжини 10 см (контроль), однією брунькою з пінцируванням пагона за довжини 20 см, двома супротивно розміщеними бруньками, двома почергово розміщеними бруньками через 5 см на осі підщепи. Окулірували на висоті 10 і 20 см (контроль) над поверхнею ґрунту.

Двофакторний дослід закладено рендомізовано в чотириразовій повторності із 25 рослинами в кожній обліковій ділянці. Підщепу висаджували за схемою 1,5 х 0,33 м. Догляд за рослинами, обліки та спостереження виконували згідно загальноприйнятої для зони технології [4] та методики [5]. Розподіл саджанців за товарними сортами здійснювали відповідно до ТУ УНУ [6].

Результати. За результатами досліджень встановлено істотну залежність виходу саджанців першого товарного сорту від способу створення провідників. Найбільші значення показника отримано за окулірування двома бруньками на висоті 10 см від поверхні ґрунту.

За супротивного та почергового розміщення бруньок вихід першосортних саджанців становив 7,6 і 7,7 тис. шт./га відповідно, що у 4,0–4,1 раза перевищувало контроль

[6] Науковий керівник: Полуніна О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства УНУ

(1,9 тис. шт./га). За окулірування однією брунькою зміна висоти пінцирування пагона з 10 до 20 см не забезпечила істотного збільшення виходу саджанців першого сорту.

Вихід саджанців другого товарного сорту становив 9,6–14,2 тис. шт./га. Застосування двох бруньок для створення провідників супроводжувалося зменшенням кількості саджанців цієї товарної категорії порівняно з контролем. За окулірування на висоті 10 см зниження становило 15 і 16 %, а на висоті 20 см – 21 і 15 % відповідно, за супротивного та почергового розміщення бруньок.

Загальний вихід товарних саджанців у варіанті з окулюванням на висоті 10 см був на 11 % вищим порівняно з висотою 20 см. За створення провідників двома бруньками із супротивним і почерговим розміщенням на осі підщепи середній вихід товарного садивного матеріалу збільшився на 13 і 15 % порівняно з контролем. Пінцирування пагона довжиною 20 см за окулірування однією брунькою не забезпечило істотної зміни загального виходу товарних саджанців.

Висновки. Встановлено перевагу окулірування на висоті 10 см над поверхнею ґрунту, за якого загальний вихід товарних двопровідникових саджанців яблуні сорту Флоріна на підщепі 54–118 підвищився на 11 %. Зниження висоти за окулірування двома бруньками для створення провідників забезпечило найбільший вихід першого товарного сорту – 7,6 тис. шт./га за супротивного та 7,7 тис. шт./га за почергового їх розміщення. За загальним виходом товарного садивного матеріалу перевагу також мали зазначені способи, середні значення показника за яких становили 17,1 і 17,5 тис. шт./га відповідно.

Література.

1. Musacchi, S., Sheick, R., Mia, M. J., & Serra, S. Studies on physiological and productive effects of multi-leader training systems and Prohexadione-Ca applications on apple cultivar'WA 38′. Scientia Horticulturae. 2023. Vol. 312. P. 111850. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.111850
2. Park I. H. et al. Early Performance of Multi-leader Apple Training Systems in Korea. Horticultural Science and Technology. 2024. Vol. 42. №. 1. P. 104–116.
3. Scalisi, A., O'Connell, M.G., Stefanelli, D., Zhou, S., Pitt, T., Graetz, D., Dodds, K., Han, L., De Bei, R., Stanley, J., Breen, K., & Goodwin, I. Narrow orchard systems for pome and stone fruit – A review. Scientia Horticulturae, 2024. 338, 113815. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113815.
4. ДСТУ 7039:2009 Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. Держспоживстандарт України. 2011. 13 с.

5. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ. Аграрна наука, 1996. 95 с.
6. Полуніна О. В., Майборода В. П. Параметри сортування однорічних двопровідникових саджанців яблуні на слаборослій клоновій підщепі. Матер. III Міжнар. наук. інтернет-конф. «Інновації в садівництві». (м. Умань, 22 березня 2019). Умань, 2019. С. 10–12.

ВПЛИВ СПОСОБІВ СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ГОЛДЕН ДЕЛІШЕСНА ПІДЩЕПІ М.9

Іларіон МИКОДА, Олександра ПОЛУНІНА[7]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Інтенсивне вирощування яблуні передбачає використання технологічних рішень, спрямованих на прискорення вступу дерев у плодоношення та скорочення строків окупності витрат на закладання насаджень [3]. Одним із перспективних напрямів розвитку європейського плодівництва є вирощування двопровідникових насаджень, створених із саджанців типу Бі-баум (Bibaum®), технологію вирощування яких розробила та впровадила італійська компанія «Vivai Mazzoni» [1]. Такі саджанці повинні мати два співмірні за розвитком провідники з трьома-чотирма короткими бічними гілками [2].

Використання двопровідникового садивного матеріалу дає змогу формувати плодову стіну з більшою площею для розміщення плодових утворень та сприятливішими умовами освітлення крони. Це створює передумови для отримання товарної продукції вже в рік садіння дерев [4]. З огляду на це, актуальним є дослідження способів стимулювання кроноутворення під час вирощування двопровідникових саджанців яблуні та визначення їх впливу на вихід і товарну якість садивного матеріалу.

Матеріали та методи. Вплив способів стимулювання кроноутворення на вихід і товарну якість двопровідникових саджанців яблуні сорту Голден Делішес на підщепі М.9 досліджували в умовах розсадника НВВ УНУ у 2025–2026 рр.

Оцінювали наступні способи стимулювання кроноутворення: 1) без стимулювання (контроль); 2) механічне (прищіпування молодих листків в апікальній частині провідника, що досяг довжини 70 см, з повторенням операції через 5-7 діб); 3) хімічне однократне (обробка верхньої частини провідника (15-20см), що досяг довжини 70 см, водним розчином бензиладеніну (0,18%) і гібереліну А3 (0,18%); 4) хімічне двократне (обробка водним розчином бензиладеніну (0,18%) і гібереліну А3 (0,18%) з повторенням операції через 7 діб).

Дослідження виконували у чотириразовій повторності. Варіанти розміщували рендомізовано. Висаджували по 10 рослин на обліковій ділянці за схемою 1,5 х 0,33 м. Догляд за рослинами та обліки виконували згідно загальноприйнятої для зони технології [5] та методики [6, 7].

[7] Науковий керівник: Полуніна О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

Результати. Досліджувані способи стимулювання кроноутворення зумовлювали відмінності у виході саджанців за товарними сортами.

Встановлено, що всі способи стимулювання кроноутворення сприяли збільшенню виходу саджанців першого товарного сорту. Найменш виразний вплив забезпечувало механічне стимулювання, за якого приріст порівняно з контролем становив 17 %. Застосування хімічної обробки бензиладеніном і гібереліном A_3 підвищувало значення показника на 27–32 %. За двократної обробки отримано найбільший вихід першосортних саджанців, який істотно (HIP_{05} = *1,0 тис. шт./га*) перевищував контроль.

Для саджанців другого товарного сорту простежувалася протилежна закономірність. За механічного стимулювання їх вихід практично не змінювався, тоді як застосування хімічної обробки супроводжувалося послідовним зменшенням значення показника. Порівняно з контролем вихід другого сорту знизився з 8,8 до 8,1 тис. шт./га за однократної та до 7,8 тис. шт./га за двократної обробки.

Загальний вихід товарних двопровідникових саджанців мав тенденцію до збільшення за застосування досліджуваних способів стимулювання. Механічне стимулювання забезпечило приріст порівняно з контролем на рівні 7 %, за однократної та двократної хімічної обробки – відповідно 8 і 9 %. Проте отримані відмінності не перевищували HIP_{05}.

Висновки. Застосування хімічного стимулювання кроноутворення бензиладеніном (0,18 %) і гібереліном A_3 (0,18 %) забезпечувало збільшення виходу саджанців першого товарного сорту на 27–32 % порівняно з контролем. Двократна обробка характеризувалася найбільшим значенням показника, однак істотної переваги над однократною обробкою не встановлено. Зменшення виходу саджанців другого товарного сорту за двократного стимулювання супроводжувалося зміною товарної структури садивного матеріалу.

Література.

1. Bibaum (Bi-axis trees) and the Fruit Wall. *European Fruitgrowers Magazine*. 2013. № 2. P. 32.
2. Dorigoni A., Micheli F. Possibilities for multi-leader trees. *EFM*. 2014. № 2. P. 18–20.
3. Evans K. et al. Achieving sustainable cultivation of apples. Burleigh Dodds Science Publishing Limited. 2017. P. 17.
4. Xiaolong M. A. et al. Effect of bi-axis Bibaum tree shape on growth and bearing of young apple tree on dwarf rootstock. *Acta Horticulturae Sinica*. 2020. Vol. 47. No. 3. P. 541.
5. ДСТУ 7039:2009 Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. Держспоживстандарт України. 2011. 13 с.
6. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими

культурами. Київ. Аграрна наука, 1996. 95 с.

7. Полуніна О.В., Майборода В.П. ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із двома провідниками. Умань, 2020. 7 с.

ФОРМУВАННЯ БІЧНИХ ГІЛОК У ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ

Денис ПОЛІЩУК, Олександра ПОЛУНІНА[8]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Вирощування насаджень з конструкцією Бі-баум є одним із напрямів інтенсифікації виробництва плодової продукції. Двопровідникова крона сприяє поліпшенню освітленості дерев, обмеженню їх висоти та підвищенню продуктивності [1, 3]. Реалізація переваг конструкції Бі-баум значною мірою залежить від якості садивного матеріалу для закладання саду, зокрема наявності сформованої в розсаднику крони [2].

Достатня кількість гілок скорочує обсяг робіт після садіння та створює передумови для раннього вступу дерев у плодоношення [4]. Тому актуальним є дослідження впливу різних способів стимулювання кроноутворення на кількість і довжину бічних гілок двопровідникових саджанців яблуні.

Матеріали та методи. Оцінку способів стимулювання кроноутворення двопровідникових саджанців яблуні сорту Голден Делішес на підщепі М.9 виконували у 2025–2026 рр. Саджанці вирощували в умовах розсадника НВВ УНУ із окулірування двома бруньками на висоті 15 см від поверхні ґрунту за схемою 1,55 х 0,33 м.

Досліджували чотири варіанти стимулювання кроноутворення: 1) контроль – без стимулювання; 2) прищипування молодих листків над точкою росту в апікальній частині обох провідників, повторюючи операцію через п’ять-сім діб по мірі відростання листків; 3) обробка верхньої частини провідників (15 см) водним розчином бензиладеніну концентрацією 0,18 %; 4) обробка верхньої частини провідників (15 см) сумішшю водних розчинів бензиладеніну та гібереліну A_3 з концентрацією кожного препарату 0,18 %.

Повторність досліду чотириразова, варіанти розміщували методом рендомізованих повторень із 10 рослинами на обліковій ділянці. Догляд за рослинами в розсаднику та обліки виконували за загальноприйнятою технологією [5] та методиками [6, 7].

Результати. Встановлено, що способи стимулювання кроноутворення істотно впливали на кількість бічних гілок двопровідникових саджанців яблуні сорту Голден Делішес на підщепі М.9. У контрольному варіанті середня кількість гілок становила 4,5 шт./саджанець. Прищипування молодих листків забезпечило збільшення значення показника на 44 %. За обробки бензиладеніном кількість гілок зросла на 69 %.

Найбільше розгалуження отримано за сумісного застосування бензиладеніну та

[8] Науковий керівник: Полуніна О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства УНУ

гіберелінової кислоти A_3 (8,4 шт./саджанець), що на 87 % більше порівняно з контролем. Істотне збільшення кількості бічних гілок відзначено за всіх досліджуваних способів стимулювання кроноутворення.

Збільшення кількості гілок супроводжувалося зростанням їх сумарної довжини. Порівняно з контролем, за прищипування молодих листків значення показника збільшилося на 36 %, за обробки бензиладеніном – на 38 %, а за сумісного застосування бензиладеніну та гіберелінової кислоти A_3 – на 48 %.

Водночас інтенсивніше формування бічних розгалужень супроводжувалося зменшенням середньої довжини окремої гілки. Найменше скорочення порівняно з контролем отримано за прищипування молодих листків – 9 %. За обробки бензиладеніном середня довжина гілок зменшилася на 23 %, а за сумісного застосування бензиладеніну та гіберелінової кислоти A_3 – на 28 %. Отже, збільшення сумарної довжини бічних розгалужень відбувалося переважно внаслідок формування більшої їх кількості, а не подовження окремих гілок.

Висновки. Встановлено, що стимулювання кроноутворення впливало на кількість і лінійні параметри бічних гілок двопровідникових саджанців яблуні сорту Голден Делішес на підщепі М.9. Найбільшу кількість бічних гілок (8,4 шт./саджанець) та сумарну їх довжину забезпечило застосування бензиладеніну (0,18 %) і гіберелінової кислоти A_3 (0,18 %). За такого способу стимулювання середня довжина окремої гілки зменшилася на 28 % порівняно з контролем. Отримані результати свідчать про можливість регулювання не лише інтенсивності галуження, а й просторових параметрів крони двопровідникових саджанців яблуні.

Література.

1. Bibaum (Bi-axis trees) and the Fruit Wall. *European Fruitgrowers Magazine*. 2013. № 2. P. 32.
2. Dallabetta N. et al. The implication of different pruning methods on apple training systems. *Poljoprivreda i Sumarstvo*. 2014. Vol. 60. № 4. P. 173.
3. Dorigoni A., Micheli F. Possibilities for multi-leader trees. *EFM*. 2014. № 2. P. 18–20.
4. Lezzer, P., Tustin, S., Corelli-Grappadelli, L., Serra, S., Anthony, B., Dorigoni, A., & Musacchi, S. Influences of propagation method, rootstock, number of axes, and cultivation site on ‘Fuji’ scions grown as single or multi-leader trees in the nursery. *Agronomy*, 2022. 12(1), 224.
5. ДСТУ 7039:2009 Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. Держспоживстандарт України. 2011. 13 с.
6. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ. Аграрна наука, 1996. 95 с.
7. Полуніна О.В., Майборода В.П. ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із

двома провідниками. Умань, 2020. 7 с.

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФУНДУКА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Антон ФЕЛІНСЬКИЙ [9]
Уманський національний університет, Умань

Вступ. У сучасних умовах розвитку аграрного сектору України особливого значення набуває впровадження у виробництво високорентабельних і маловибагливих культур, здатних забезпечити стабільні врожаї в умовах кліматичних змін. Фундук є саме такою культурою: він вирізняється високою харчовою цінністю, затребуваністю на внутрішньому та зовнішньому ринках, а також відносною стійкістю до несприятливих чинників довкілля.

Проте ефективне вирощування фундука потребує науково обґрунтованого добору сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. У зв'язку з цим, проведення всебічного дослідження господарсько-біологічних властивостей сортів фундука в умовах Правобережного Лісостепу України є важливим і своєчасним завданням, що сприятиме підвищенню продуктивності садів, розширенню площ під цією культурою та зростанню економічної ефективності горіхівництва в регіоні [1-4].

Мета роботи. Нашим науковим завданням було вивчення способів розмноження, біологічних та господарсько цінних властивостей перспективних сортів фундука в умовах Правобережного Лісостепу України. Також використовували методи вивчення їх адаптивних властивостей до місцевих агрокліматичних умов. Кінцевим результатом є забезпечення науково обґрунтованих способів розмноження та ефективного добору сортів фундука для подальшого впровадження у виробництво з метою підвищення рентабельності горіхівництва та раціонального використання природних ресурсів регіону

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були насадження фундука сортів Мак Дональд, Ямхіль, Тонда Ді Джіфоні, Тонда Ді Біґліні, Нокйоне, Шедевр.

Для вивчення укорінення відсадків сортів фундука розробили схему досліду (рис.1)

В дослідженнях ми застосовували польові (садові), лабораторно-польові та математико-статистичні методи.

[9] Науковий керівник – Заморський В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ.

Сорт	Горизонтальні відсадки
Мак Дональд	Грунт (контроль
	Торф+перліт
Ямхіль	Грунт (контроль
	Торф+перліт
Тонда Ді Джіфоні	Грунт (контроль
	Торф+перліт
Тонда Ді Бігліні	Грунт (контроль
	Торф+перліт
Нокйоне	Грунт (контроль
	Торф+перліт
Шедевр	Грунт (контроль
	Торф+перліт

Результати. Проведення аналізу укорінення методом горизонтальних відсадків показало, що найкраще проявив себе сорт Ямхіль. За цього було встановлено утворення досить потужної кореневої системи в місці найглибшого заглиблення відсадка (рис.2). Сорти фундука Тонда Ді Джіфоні, Тонда Ді Бігліні утворювали кореневу систему по усій довжині відсадка (рис.3).



Рис.2 .Укорінення сорту Ямхіль.



Рис.3. Укорінення сорту Тонда Ді Бігліні

Коренева система сортів Тонда Ді Джіфоні, Тонда Ді Бігліні містила більше напівскелетних коренів, в той час як сорту Ямхіль – мичкуваті обростаючі корінці. Найменше утворювали корені на горизонтальних відсадках сорти Мак Дональд, Нокйоне, та Шедевр.

Висновки. Використання для отримання відсадків матеріалу торф+перліт є більш практичним і забезпечує утворення стандартних відсадків

Література

1. Nazarenko, M. The most productive hazelnut varieties for northern Steppe of Ukraine: field study // Biosystems Diversity. 2023.
2. Косенко, І. С. Минуле і сучасне поширення видів Corylus L. в Україні // Інтродукція рослин. 1999. №3–4. С. 50–56.
3. Балабак, О. А.; Балабак, А. В. Удосконалення технології розмноження сортів фундука в умовах Правобережного Лісостепу України // Вісник Уманського НУС. (дані з огляду та препринтів).
4. Фундук: особливості вегетативного розмноження (аналітичний огляд).

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Лілія АЛАНДАРЕВА, Іван ТРУШЕВ[10]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. В ґрунті інтенсивних плодових насаджень часто недостатньо поживних речовин для стабільного врожаю високої якості. Тому дерева додатково підживлюють через листя. Це дає змогу швидко коригувати їхнє живлення [1]. Відомо, що оптимізація азотного живлення підвищує врожайність і якість плодів яблуні [2]. Проте ефективність позакореневих підживлень залежить від препарату, строку обробки та погодних умов сезону [3]. Для сорту Чемпіон Арно вже підтверджено ефективність оптимізованого удобрення [4, 5]. Однак поєднання внесення добрив у ґрунт із весняним та осіннім підживленням азотом і бором досліджено недостатньо.

Мета дослідження – оцінити, як ґрунтове внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$ та позакореневе підживлення впливають на врожайність, якість плодів і рентабельність вирощування плодів яблуні.

Матеріали і методи. Дослід закладено в саду яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ.106. Сад висаджений у 2015 р. за схемою 4 × 1,5 м, без зрошення. Місце розташування – навчально-виробничий відділ Уманського національного університету; ґрунт – чорнозем важкосуглинковий. Дослід двофакторний. Фактор А – ґрунтове удобрення: без добрив і $N_{120}P_{90}K_{90}$ (навесні та восени із загортанням фрезою). Фактор В – позакореневе підживлення азотом і бором (N + B): без підживлення, навесні або восени. Навесні дерева обприскували двічі 0,5 % розчином карбаміду (початок відокремлення бутонів і через 10–14 діб після цвітіння) та двічі 0,5 % розчином борної кислоти (розпускання бутонів і через 2–3 доби після цвітіння); восени – тричі карбамідом (1,0; 3,0 і 5,0 %) та двічі 1,0 % борною кислотою. Дослід закладено з триразовою повторністю, облікова ділянка – 6 дерев.

Урожайність визначали зважуванням плодів облікових дерев з перерахунком на 1 га (1667 дерев); середню масу плода – за пробою зі 100 плодів; товарність – як частку плодів вищого та першого сортів за ДСТУ 8133:2015. Результати оброблено двофакторним дисперсійним аналізом з розрахунком $НІР_{05}$.

Результати. Результати досліджень засвідчили, що врожайність яблуні найбільше залежала від ґрунтового удобрення, частка впливу якого становила 83,0 %, тоді як позакореневого підживлення – 15,0 %. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{90}K_{90}$

[10] Науковий керівник: Трушев І. М., доктор філософії, старший викладач кафедри плодівництва і виноградарства УНУ

забезпечувало підвищення врожайності на 25,0 % порівняно з неудобреним контролем (26,9 проти 21,5 т/га). Позитивний вплив мало й позакореневе підживлення, причому ефективнішим виявилося весняне його проведення, яке сприяло збільшенню врожайності на 11,7 % (25,8 проти 23,1 т/га). Осіннє підживлення забезпечувало незначний приріст – лише 2,9 %.

Найвищу врожайність отримано за поєднання ґрунтового удобрення $N_{120}P_{90}K_{90}$ із весняним позакореневим підживленням – 28,8 т/га, або 17,3 кг з дерева, що на 8,1 т/га (38,8 %) перевищувало контрольний варіант. Встановлено також позитивний вплив ґрунтового удобрення на середню масу плодів, яка збільшувалася в середньому на 6,2 г і становила 132,6 г проти 126,4 г у контролі. Найбільше значення цього показника (136,3 г) зафіксовано за внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$. Водночас вплив позакореневого підживлення на масу плодів був недостовірним. У варіанті з максимальною врожайністю середня маса плода становила 128,4 г, що свідчить про формування приросту продуктивності переважно завдяки збільшенню кількості плодів на дереві.

Позитивний вплив досліджуваних агрозаходів відзначено й щодо товарності врожаю. Якщо в контрольному варіанті вихід товарних плодів становив 74,2 %, то за комплексного застосування $N_{120}P_{90}K_{90}$ та весняного позакореневого підживлення він зростав до 78,6 %, тобто на 4,4 %. Загалом ґрунтове удобрення підвищувало товарність на 2,6%, а весняне позакореневе підживлення – на 1,8 %. Осіннє підживлення достовірного впливу на цей показник не мало.

Висновки. Отже, найбільш ефективним виявилося поєднання ґрунтового удобрення $N_{120}P_{90}K_{90}$ із весняним позакореневим підживленням, що забезпечувало максимальну врожайність і найвищу товарність плодів. Визначальним чинником підвищення продуктивності було збільшення кількості плодів на дереві, тоді як їхня середня маса істотно не змінювалася.

Література.

1. Fernández V., Brown P. H. From plant surface to plant metabolism: the uncertain fate of foliar-applied nutrients. Frontiers in Plant Science. 2013. Vol. 4. Article 289. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00289.
2. Wen S., Cui N., Li M., Gong D., Xing L., Wu Z., Wang Z. Optimizing irrigation and nitrogen fertilizer management to improve apple yield, quality, water productivity and nitrogen use efficiency: A global meta-analysis. Scientia Horticulturae. 2024. Vol. 332. Article 113221. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113221.
3. Csihon A., Sipos M., Holb I. Yield and fruit quality response to foliar application of biostimulants in an apple orchard. International Journal of Horticultural Science. 2025. Vol. 31, No. 1. P. 17–23.

DOI: https://doi.org/10.31421/ijhs/31/2025/15775.

4. Яковенко Р. В., Трушев І. М. Урожайність і якість плодів яблуні сорту Чемпіон Арно залежно від оптимізованого удобрення. Збірник наукових праць Уманського національного університету. 2024. Вип. 104. Ч. 1. С. 70–79. DOI: https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-104-1-70-79
5. Яковенко Р. В., Трушев І. М. Ріст і врожайність дерев яблуні сорту Чемпіон Арно залежно від оптимізованого удобрення. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2023. № 2. С. 64–70. DOI: https://doi.org/10.32782/2310-0478-2023-2-64-70.

ВИВЧЕННЯ ДІЇ ДОБРИВА ГРОС КРЕМНІЙ» НА РОЗВИТОК ФІТОПАТОГЕННОГО ГРИБА «RAMULARIA FRAGA» В НАСАДЖЕННЯХ СУНИЦІ СОРТУ МАЛЬВІНА

Олександр ВЛАСЮК [11]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Рамуляріоз суниці (плямистість біла суниці – Ramularia fraga) Хвороба проявляється на листках, черешках, квітконосах і плодоніжках суниць. На листках з'являються спочатку дрібні й округлі коричневі плями, діаметром 1-2 мм. Пізніше вони стають злегка кутастими, центр їх світлішає, біліє, а на межі здорової й ураженої тканини залишається пурпурова облямівка. В суху погоду уражена тканина викришується і листки стають дірчастими. На черешках, квітконосах, вусиках плями коричневі, витягнуті. Пізніше центр плям світлішає, а краї темнішають; На поверхні плям, переважно з нижнього боку листка, у вологу погоду розвивається слабкий світлий наліт у вигляді білих дернинок - конідіальне спороношення гриба. Збудником хвороби є класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Конідії безбарвні, циліндричні, одноклітинні або з 1-2 перегородками, розміром 15-45х2,5-4,5 мкм. Метою досліджень було встановлення впливу добрив за фоліарного внесення на розвиток рамуляріозу суниці.

Матеріали і методи. Дослід з вивчення ефективності застосування позакореневого підживлення добривом ТОВ «Екоорганік» Грос Кремній в насадженнях суниці виконували у 2024 -2025 роках в умовах дослідних насаджень Уманського національного університету, що розташований у Маньківському природно-сільськогосподарському регіоні Середньо-Дніпровсько-Бугського округу Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводили з використанням одного сорту суниці –Мальвіна (пізньостиглий). Рослини суниці були висаджені за схемою 90 + 40 х 30 см. При розробці схеми досліду та методики його виконання було використано основні методичні рекомендації вітчизняних авторів [1,2] та авторські методики.

Результати. Аналіз ураження листків рамуляріозом після внесення добрива Грос Кремній показав що конідії гриба мали найбільш розвинений стан на контролі за обприскуванням водою. Відмічено суцільне покриття конідіями в центрі ураження листка. У варіантах, де застосовувався препарат Грос Кремній у різних дозах відбулося зменшення кількості білих дернинок на уражених листках, особливо в центральних зонах. Слід відмітити не лише пригнічення поширення конідій, а і відсутність аскоспор, що зменшує поширення

[11] Науковий керівник – Заморський В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ.

гриба. Урожайність насаджень відноситься до основних показників продуктивності суниці. Зміна рівня врожайності відбувалась під впливом застосованого у дослідженнях добрива Грос Кремній. За використання добрива найвищою врожайністю відзначався сорт суниці Мальвіна у варіанті 2, де застосовувались доза 2.0 л . Істотне перевищення показників за варіантами досліду в порівняні з контролем склало відповідно 2,3 та 3,4 ц/га ягід. У варіанті з використанням фунгіциду Світч прибавка врожаю становила 16 ц/га. Найвідчутливіше пригнічення зафіксовано за використання фунгіциду Світч. На листках залишились лише неправильної форми склероції.

Висновки. Використання позакореневого підживлення добривом ТОВ «Екоорганік» Грос Кремній збільшує урожайність суниці на 2,3 – 3,4 ц/га. Такий результат відбувається за рахунок впливу на поширення збудника рамуляріозу і покращення продуктивності листкового апарату суниці.

Література

1. Марковський В.С., Завгородній І.В. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами. – К.: ІС УААН, 1993. – с. 13 – 17.
2. Галузевий стандарт України ГСТУ 01.1-37-166-2004 Суниця свіжа. Технічні умови: ГСТУ 01.1-37-166-2004.— [Чинний від 2005-01-10] [Електронний ресурс] // СТУ та інші національні стантарти України. Частина 2. (станом на 01.01.2008 року). – 2008. – Режим доступу до ресурсу: www.leonorm.com/P/DG/2008/DSTU_2.HTM.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПІДБОРУ СУБСТРАТІВ ДЛЯ ГІДРОПОННОГО ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ (FRAGARIA × ANANASSA DUCH.)

Т. Є. ГЛІНСЬКИЙ, О. С. ГАВРИЛЮК[12]
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Гідропонне вирощування суниці садової дає можливість регулювати водний і поживний режими кореневої зони та зменшувати залежність продуктивності рослин від властивостей природного ґрунту. Серед різних гідропонних технологій для суниці особливе значення мають субстратні системи. За даними G. K. Hutchinson та співавторів, субстратна культура забезпечувала вищу продуктивність суниці порівняно із системами живильної плівки, вертикальною гідропонікою та аеропонікою [1, 9, 14].

Ефективність такого способу вирощування значною мірою залежить від властивостей кореневого середовища [15, 16]. Субстрат має забезпечувати одночасно достатнє утримання води, доступ кисню до кореневої системи, дренаж надлишку поживного розчину та стабільність фізичних властивостей протягом періоду вирощування [2, 5–8]. Зміна співвідношення твердої, рідкої та газової фаз субстрату безпосередньо впливає на розвиток кореневої системи і може змінювати інтенсивність росту рослин [5–8].

Для гідропонного вирощування суниці використовують органічні субстрати, зокрема кокосове волокно і торф, мінеральні компоненти, серед яких перліт та мінеральна вата, а також їх суміші [2–8, 10, 11]. Результати досліджень показують, що універсального субстрату для суниці не існує, а його ефективність залежить від складу, об'єму кореневого середовища, режиму фертигації, тривалості культури та генотипу рослин [5–8].

Мета роботи - обґрунтувати вибір субстратів різного складу і походження для подальшого експериментального оцінювання росту та продуктивності ремонтантних сортів суниці садової за гідропонного вирощування.

Матеріали і методи. Підбір субстратів проведено на основі аналізу сучасних наукових публікацій, присвячених безґрунтовому та гідропонному вирощуванню суниці садової [1–14]. Основними критеріями вибору були походження субстрату, співвідношення водоутримувальної здатності та аерації, можливість дренування поживного розчину, стабільність структури протягом тривалого циклу вирощування та наявність експериментальних даних щодо використання відповідного матеріалу для суниці.

Для подальшого експериментального дослідження сформовано п'ять варіантів кореневого середовища:

[12] Науковий керівник: Гаврилюк О. С., доктор філософії (PhD), доцент, доцент кафедри садівництва ім. проф. В. Л. Симиренка

1. кокосовий субстрат, 100 %;
2. торф + перліт у співвідношенні 60:40;
3. кокосовий субстрат + перліт у співвідношенні 50:50;
4. торф + кокосовий субстрат + перліт у співвідношенні 50:25:25;
5. мінеральна вата.

Такий добір охоплює органічні, органо-мінеральні та інертні типи субстратів і дає можливість надалі оцінювати реакцію ремонтантних сортів суниці на контрастні умови формування кореневого середовища.

Результати. Аналіз наукових праць підтверджує перспективність субстратної культури суниці порівняно з окремими водними гідропонними системами. У дослідженні Hutchinson et al. [1] субстратну систему порівнювали із NFT, вертикальною гідропонною системою та аеропонікою. Для сорту ‘Florida Brilliance’ урожайність у субстратній системі була на 144 % вищою порівняно із сукупним показником досліджених водних систем, а для ‘Florida Beauty’ перевага над NFT була ще виразнішою [1]. Це обґрунтовує використання субстратного способу як базового напряму подальших досліджень.

Тип і склад субстрату безпосередньо впливають на розвиток рослин. Lee et al. [2] порівнювали багатокомпонентне середовище, кокосовий субстрат і гранульовану мінеральну вату. Відмінності між ними проявлялися у формуванні надземної та кореневої маси, а також у параметрах pH та електропровідності дренажного розчину. За тривалого циклу вирощування кокосовий субстрат характеризувався стабільними параметрами кореневого середовища [2].

Кокосове волокно є одним із найбільш поширених органічних матеріалів для безґрунтового вирощування суниці. Його ефективність підтверджена в дослідах із закритими гідропонними системами та різними сортами культури [5, 8, 11]. Кокосовий субстрат поєднує достатню вологоємність із пористою структурою, що забезпечує доступ повітря до коренів. Тому його доцільно використати як окремий базовий варіант для порівняння із комбінованими сумішами.

Важливим напрямом оптимізації кореневого середовища є додавання перліту. У дослідженні Tehranifar et al. [6] порівнювали сім типів субстратів у культурі трьох сортів суниці. Високі показники продуктивності окремих сортів одержано за використання сумішей із кокосовим матеріалом та перлітом [6]. В інших дослідах також простежувалася залежність морфофізіологічних показників і врожайності суниці від співвідношення компонентів субстрату [7, 8].

Суміш торфу з перлітом представляє традиційний підхід до формування органо-мінерального кореневого середовища. Торф забезпечує високу здатність утримувати воду, а

перліт збільшує пористість та покращує аерацію. Ефективність торфовмісних сумішей для суниці підтверджена низкою досліджень [3, 4, 7, 8]. Woznicki et al. [3] під час порівняння альтернативних середовищ показали перспективність комбінування органічних компонентів із матеріалами, що покращують фізичні властивості субстрату.

Доцільність використання кокосово-перлітної суміші зумовлена можливістю поєднати водоутримувальні властивості кокосового компонента з високою пористістю перліту. Результати досліджень показують, що склад субстрату здатний істотно впливати на фотосинтетичну активність, водний режим, урожайність і якість ягід суниці [5, 7, 8]. У роботі Alsmairat et al. [8] фізіологічна реакція рослин та показники якості плодів залежали від складу безґрунтового середовища, а суміші на основі кокосового матеріалу та перліту характеризувалися сприятливим впливом на функціональний стан рослин.

Багатокомпонентний субстрат торф + кокос + перліт може забезпечувати більш збалансоване співвідношення водної та повітряної фаз. Подібний принцип формування сумішей використовувався у дослідженнях Lee et al. [2], де багатокомпонентне середовище забезпечувало високі показники росту рослин. Результати інших досліджень також підтверджують, що поєднання декількох матеріалів часто є ефективнішим за використання одного компонента, оскільки дає можливість компенсувати недоліки окремих складових [3–8].

Мінеральна вата є принципово іншим за походженням кореневим середовищем. На відміну від торфу чи кокосового волокна вона належить до інертних субстратів і дає можливість більш точно керувати водним та мінеральним живленням. У дослідженнях суниці мінеральну вату використовували як окремий варіант для порівняння з органічними субстратами [2, 5]. Водночас характер утримання води і поживних солей у мінеральній ваті відрізняється від органічних середовищ, що може позначатися на електропровідності дренажного розчину та розвитку коренів [2].

Palencia et al. [5] під час порівняння різних безґрунтових субстратів показали, що тип кореневого середовища здатний змінювати не лише продуктивність, а й компонентний склад та якість плодів суниці. Це особливо важливо для майбутнього дослідження ремонтантних сортів, оскільки оцінювання субстратів доцільно проводити не лише за врожайністю, а й за масою ягід та показниками їх якості.

Результати Wortman et al. [9] підтверджують, що у вертикальних гідропонних системах урожайність суниці залежить від взаємодії сорту, типу середовища та системи живлення. Подібну залежність між властивостями субстрату, режимом фертигації та продуктивністю культури відзначено й іншими авторами [10]. Тому однаковий режим подачі поживного розчину для всіх варіантів досліду є важливою умовою коректного порівняння субстратів.

Таблиця 1

Обґрунтування варіантів субстратів для гідропонного вирощування суниці садової

Варіант	Склад субстрату	Тип	Основна характеристика	Значення у схемі дослідження
1	Кокосовий субстрат, 100 %	органічний	поєднання вологоутримання та аерації, придатність до тривалого гідропонного циклу	базовий органічний субстрат
2	Торф + перліт, 60:40	органо-мінеральний	поєднання високої вологоємності торфу з аераційними властивостями перліту	оцінка традиційної торфо-перлітної суміші
3	Кокос + перліт, 50:50	органо-мінеральний	збільшена частка повітря у кореневій зоні за збереження достатньої вологоємності	оцінка ефективності модифікації кокосового середовища
4	Торф + кокос + перліт, 50:25:25	Багато-компонентний	поєднання компонентів із різними водно-фізичними властивостями	оцінка збалансованого багатокомпонентного середовища
5	Мінеральна вата	інертний мінеральний	висока пористість і можливість точного керування поживним розчином	інертний варіант для порівняння з органічними субстратами

Перспективність кокосового субстрату підтверджена і в закритих гідропонних системах [11]. Водночас дані щодо використання соснової кори [12], деревного волокна [3, 4] та інших альтернативних матеріалів показують широкий спектр середовищ, придатних для безґрунтової культури. Проте для дисертаційного дослідження доцільніше обмежитися матеріалами, які суттєво відрізняються за фізичними властивостями та широко застосовуються у сучасних технологіях.

Порівняння п’яти запропонованих варіантів дасть змогу оцінити не лише окремі матеріали, а й різні принципи формування кореневого середовища. Варіанти 1 і 5 представляють однокомпонентні органічний та інертний субстрати, тоді як варіанти 2–4 передбачають комбінування матеріалів із різними властивостями. Особливий інтерес становитиме порівняння чистого кокосового субстрату з кокосово-перлітною сумішшю та багатокомпонентним торфо-кокосово-перлітним середовищем.

Для експериментальної оцінки субстратів доцільно контролювати pH та електропровідність поживного і дренажного розчинів, об’єм дренажу, водоспоживання рослин і стабільність фізичних властивостей кореневого середовища [2, 10]. Біологічну реакцію рослин варто характеризувати за інтенсивністю вегетативного росту, розвитком кореневої

системи, параметрами листкового апарату, строками проходження фенологічних фаз, урожайністю та якістю ягід [5, 7–9].

Використання безґрунтових технологій також має перспективу в умовах захищеного ґрунту та контрольованого середовища, де можливо ефективніше керувати мікрокліматом, живленням і тривалістю продуктивного періоду рослин [13, 14]. Тому добір оптимального субстрату є одним із базових елементів формування технології тривалого вирощування ремонтантних сортів суниці.

Висновки. Для подальшого дослідження гідропонної культури ремонтантної суниці садової обґрунтовано використання п’яти контрастних кореневих середовищ: кокосового субстрату, суміші торфу з перлітом, кокосу з перлітом, торфу з кокосом і перлітом та мінеральної вати. Така схема забезпечує порівняння органічного, органо-мінеральних, багатокомпонентного та інертного субстратів і створює основу для визначення оптимального кореневого середовища за комплексом показників росту, продуктивності та якості ягід.

Література.

1. Hutchinson G. K., Nguyen L. X., Ames Z. R., Nemali K., Ferrarezi R. S. Substrate system outperforms water-culture systems for hydroponic strawberry production. *Frontiers in Plant Science*. 2025. Vol. 16. Art. 1469430. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1469430
2. Lee H., Cui M., Lee B., Hwang H., Chun C. Optimization of the pot volume and substrate for strawberry cultivation in a hydroponic system. *Horticultural Science and Technology*. 2023. Vol. 41, No. 6. P. 634–644. DOI: https://doi.org/10.7235/HORT.20230054
3. Woznicki T. L., Kusnierek K., Roos U. M., Andersen S., Zimmer K., Sønsteby A. Exploration of alternative growing media in strawberry production with focus on wood fiber from Norway spruce. *Acta Horticulturae*. 2021. Vol. 1305. P. 15–22. DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1305.3
4. Woznicki T., Kusnierek K., Vandecasteele B., Sønsteby A. Reuse of coir, peat, and wood fiber in strawberry production. *Frontiers in Plant Science*. 2024. Vol. 14. Art. 1307240. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1307240
5. Palencia P., Giné Bordonaba J., Martínez F., Terry L. A. Investigating the effect of different soilless substrates on strawberry productivity and fruit composition. *Scientia Horticulturae*. 2016. Vol. 203. P. 12–19. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.03.005
6. Tehranifar A., Poostchi M., Arooei H., Nematti H. Effects of seven substrates on qualitative and quantitative characteristics of three strawberry cultivars under soilless culture. *Acta Horticulturae*. 2007. Vol. 761. P. 485–488. DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.761.67

7. Adak N., Tozlu I., Gubbuk H. Influence of different soilless substrates to morpho-physiological characteristics and yield relations in strawberries. *Erwerbs-Obstbau*. 2018. Vol. 60, No. 4. P. 341–348. DOI: https://doi.org/10.1007/s10341-018-0382-x

8. Alsmairat N. G., Al-Ajlouni M. G., Ayad J. Y., Othman Y. A., St. Hilaire R. Composition of soilless substrates affect the physiology and fruit quality of two strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) cultivars. *Journal of Plant Nutrition*. 2018. Vol. 41, No. 18. P. 2356–2364. DOI: https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1510508

9. Wortman S. E., Douglass M. S., Kindhart J. D. Cultivar, growing media, and nutrient source influence strawberry yield in a vertical, hydroponic, high tunnel system. *HortTechnology*. 2016. Vol. 26, No. 4. P. 466–473. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTTECH.26.4.466

10. Zucchi P., Martinatti P., Pantezzi T. Effect of growing medium and fertigation management on soilless strawberry quantitative and qualitative traits. *Acta Horticulturae*. 2017. Vol. 1168. P. 251–258. DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1168.30

11. Miranda F. R., Silva V. B., Santos F. S. R., Rossetti A. G., Silva C. F. B. Production of strawberry cultivars in closed hydroponic systems and coconut fibre substrate. *Revista Ciência Agronômica*. 2014. Vol. 45, No. 4. P. 833–841. DOI: https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000400022

12. Paranjpe A. V., Cantliffe D. J., Stoffella P. J., Lamb E. M., Powell C. A. Relationship of plant density to fruit yield of 'Sweet Charlie' strawberry grown in a pine bark soilless medium in a high-roof passively ventilated greenhouse. *Scientia Horticulturae*. 2008. Vol. 115, No. 2. P. 117–123. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2007.08.009

13. Ozeker E., Eltez R. Z., Tuzel Y., Gul A., Onal K., Tanrysever A. Investigation on the effects of different growing media on the yield and quality of strawberries grown in vertical bags. *Acta Horticulturae*. 1999. Vol. 491. P. 409–414. DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.491.64

14. Neri D., Baruzzi G., Massetani F., Faedi W. Strawberry production in forced and protected culture in Europe as a response to climate change. *Canadian Journal of Plant Science*. 2012. Vol. 92, No. 6. P. 1021–1036. DOI: https://doi.org/10.4141/cjps2011-276

15. Romanenko, V. V., Mazur, B. M., Havryliuk, I. V., & Havryliuk, O. S. (2026). Root system development of container-grown apple nursery trees as affected by rootstock, container type, and substrate composition. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 17(3), e26062. DOI: https://doi.org/10.15421/0226062

16. Romanenko, V. V., Mazur, B. M., Havryliuk, O. S., Sonko, R. V., Andrusyk, Y. Y., & Havryliuk, I. V. (2026). Influence of container type and substrate composition on photosynthetic productivity and chlorophyll content in the leaves of container grown Apple plants. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 17(1), e26014. DOI: https://doi.org/10.15421/0226014

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ОБРІЗУВАННЯ В УМОВАХ НВВ УНУ

Денис ЄВИЧ [13]
Уманський національний університет, Умань

Вступ. Одним із важливих агротехнічних заходів у технології вирощування яблуні є обрізування дерев. Зимове обрізування переважно спрямоване на регулювання структури крони та сили росту дерев у наступному вегетаційному періоді. Літнє обрізування дає змогу впливати на освітленість крони, розвиток пагонів, розподіл асимілятів і процеси закладання генеративних бруньок. Проте надто інтенсивне або несвоєчасне видалення гілок може спричиняти небажану реакцію дерев, зокрема посилення росту окремих пагонів, зменшення листкової поверхні або погіршення формування врожаю. Тому визначення оптимальних строків обрізування має важливе значення для раціонального регулювання росту та плодоношення яблуні.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження був новий імунний сорт зимового строку достигання Флоріна. Дерева яблуні розміщені згідно схеми: міжряддя 5 м, в ряду 2 м. Дослід започатковано у трикратній повторності. Рік садіння 2018, підщепа ММ.106. Фітометричні вимірювання й фенологічні спостереження виконували відповідно до методичних рекомендацій із сортовивчення та методик [1,2,3]

Результати. Найбільший середній діаметр штамба яблуні сорту Флоріна — 55,2 мм — отримано за зимового обрізування, яке використовували як контроль. Поєднання зимового та літнього обрізування зменшувало середній діаметр штамба до 50,9 мм, або на 7,8 % порівняно з контролем. Найменший діаметр штамба — 48,9 мм — зафіксовано за літнього обрізування, що на 11,4 % менше контрольного показника. Освітленість крони яблуні сорту Флоріна закономірно збільшувалася з висотою вимірювання в усіх досліджуваних варіантах обрізування.

Строки обрізування істотно впливали на середню довжину пагонів дерев імунного сорту яблуні Флоріна. Найбільше значення показника отримано за зимового обрізування — 77,5 см, найменше — за літнього, 46,0 см. Поєднання зимового та літнього обрізування зменшувало середню довжину пагонів до 62,5 см, що на 19,4 % менше порівняно з контролем. Літнє обрізування забезпечувало найвиразніше обмеження росту пагонів: їхня середня довжина була на 40,6 % меншою, ніж за зимового обрізування, та на 26,4 % меншою, ніж за комбінованого.

Урожайність яблуні сорту Флоріна залежала від строків обрізування. Найнижчий

[13] Науковий керівник – Заморський В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ.

середній показник отримано за зимового обрізування — 4,20 т/га. Найвищу середню врожайність за 2025–2026 рр. забезпечило поєднання зимового та літнього обрізування — 5,30 т/га, що на 1,10 т/га, або 26,2 %, перевищувало контроль. Найбільшу вартість валової продукції забезпечувало зимово-літнє обрізування — 318 000 грн/га, що на 108 000 грн/га більше порівняно з контролем. Найменшу собівартість продукції зафіксовано за комбінованого обрізування — 34 845,14 грн/т, що на 19,8 % нижче від контрольного показника. За проведеними розрахунками найвищі прибуток і рівень рентабельності отримано за зимово-літнього обрізування — 133 320,76 грн/га та 72,19 % відповідно.

Висновки. При проведені обрізування інтенсивних насаджень яблуні сорту Флоріна в зоні Правобережного Лісостепу України слід рекомендувати поєднання зимового й літнього строків.

Література

1. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні / Методика проведення експертизи сортів плодово-ягідних, горіхоплідних культур та винограду. – К.: Альфа, 2005. – С. 161–232.
2. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – 334с.
3. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних у дослідах з плодовими та ягідними рослинами: Методичні рекомендації / За ред. Г.К. Карпенчука та О.В. Мельника. Умань: Уман. с.-г. ін-т. 1987. - 115с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЖИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОРГАНІЧНОГО УДОБРЕННЯ В УМОВАХ НВВ УНУ

Назар ЛЕВЧЕНКО, Роман БУЦИК[14]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. В умовах України, ожину можна віднести до малопоширених ягідних культур, яка конкурує на ринку з малиною. Поряд з цим, культура варта уваги за низкою біологічних особливостей та антиоксидантною цінністю ягід для людини [1]. Сучасні вимоги до ягідництва світу тяжіють в напрямку поліпшення екологічної якості продукції та атаптаційних можливостей культури в умовах зростаючих ризиків змін клімату [2]. Для ожини ключовим моментом є удосконалення прийомів її органічного живлення на родючих чорноземних ґрунтах Правобережного Лісостепу України для поліпшення екологічної якості вирощених ягід. Потужність кореневої системи ожини в сукупності із родючістю ґрунту потребують встановлення доцільності та ефективності додаткового органічного удобрення із оцінкою якості отриманого врожаю ягід, що визначає актуальність напрямку досліджень [3].

Матеріали і методи. Дослід з вивчення продуктивності ожини під впливом органічного удобрення закладено на дослідному полі навчального виробничого відділу УНУ у 2024 році. Обліки і спостереження проводили у 2025–2026 роках. Планування досліду і методику його виконання розробляли на основі загальноприйнятих рекомендацій [4, 5].

Вивчення органічного удобрення ожини планувалось на двох дослідних варіантах із застосуванням біогумусу окремо за передсадивної підготовки ґрунту та, додатково, у сукупності із Гуміфрендом для підживлення в період вегетації культури. Удобрення органічними добривами проводили на фоні розрахункового поповнення запасів макроелементів у ґрунті за його передсадивної підготовки. Тому, за контроль прийнято варіант із розрахунковим удобренням або фоном, без додаткового органічного удобрення. Внесення біогумусу проводили у нормі 15 т/га, а Гуміфренду – 35 л/га. Дослідження органічного удобрення ожини проводили на двох її помологічних сортах – Торнфрі та Джамбо. Ріст і плодоношення насаджень ожини проводили за показниками площі листової поверхні, урожайності та якості отриманого врожаю.

Результати. Наші дослідження засвідчили зміну показника площі листової поверхні насадження ожини залежно від варіантів органічного удобрення (табл. 1).

1. Показники продуктивності насаджень ожини залежно від органічного

[14] Науковий керівник: Буцик Р. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

удобрення

Варіанти		Показники продуктивності і якості	
Сорт	Удобрення	Площа листової поверхні, тис. м^2/га	Урожайність, т/га
Торнфрі	Розрахункове, фон (контроль)	15,4	4,2
	Фон + Біогумус	17,3	6,5
	Фон + Біогумус + Гуміфренд	18,6	7,3
Джамбо	Розрахункове, фон (контроль)	14,3	3,8
	Фон + Біогумус	16,3	5,7
	Фон + Біогумус + Гуміфренд	17,6	6,5
НІР$_{05}$		*1,1*	*0,6*

Проведені дослідження та аналіз отриманих даних засвідчив найвищі показники площі асиміляційної поверхні насадження ожини за його комплексного удобрення передпосадково біогумусом та в період вегетації Гуміфрендом. Для обох дослідних сортів аналізований показник коливався межах 17,6–18,6 тис.м^2/га та достовірно перевищува дані контрольного варіанту в середньому на 3,3 тис.м^2/га, або 22 % (НІР$_{05}$=1,4). Це свідчить про високу ефективність органічного удобрення на родючому чорноземному ґрунті. Застосування лише передсадивного удобрення біогумусом також спричинило істотне зростання площі листової поверхні насадження ожини на 13 %, хоча і в меншій мірі за попередній варіант. Отримані результати впливу органічного удобрення біогумусом і Гуміфрендом закономірно простежувались по роках досліджень. При цьому, внаслідок збільшення віку та нарощування стеблової частини, показник асиміляційної поверхні обох дослідних сортів зростав з кожним наступним роком. Серед самих сортів ожини більшу площу листя формували рослини сорту Торнфрі. Загалом обидва сорти відзначились посиленим ростом.

Найбільші показники урожайності ожини отримано у варіанті із передсадивним удобренням біогумусом в поєднанні із підживленням впродовж вегетації Гуміфрендом. Пересічно для обох дослідних сортів її показники коливались в межах 6,5–7,3 т/га та достовірно перевищували дані контрольного варіанту на 2,7–3,1 т/га, або 71–73 % (НІР$_{05}$=0,6). Подібний вплив на урожайність сортів ожини отримано за лише передсадивного удобрення біогумусом, але в меншій мірі за попередній варіант. Зокрема, для обох дослідних сортів ожини урожайність в цьому варіанті знаходилась на рівні 5,7–6,5 т/га та суттєво перевищувала дані контрольного варіанту на 52 %. Пересічно по роках досліджень отримано подібну закономірність формування врожаю ожини залежно від варіантів органічного живлення. Це свідчить про суттєвий вплив органічних добрив на чорноземних ґрунтах зони вирощування.

За роки досліджень відмічено про поступове нарощування врожайності дослідними сортами ожини з віком насадження. При цьому, сорт Торнфрі відзначився дещо більшою врожайністю порівняно до сорту Джамбо.

У наших дослідженнях показник якості ягід суттєво залежав від прийомів органічного живлення насаджень ожини (табл.3.6.1).

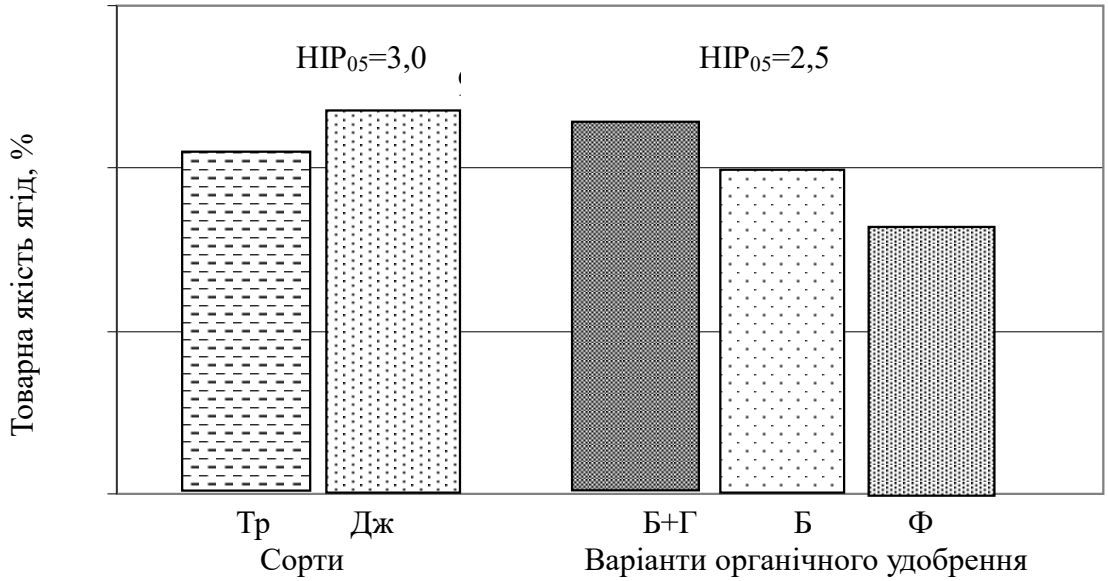


Рис. 3.6.1 Товарна якість ягід сортів ожини залежно від органічного удобрення (2025–2026 рр.) (*Сорти:* Тр – Торнфрі; Дж – Джамбо; *Варіанти органічного удобрення:* Б+Г – біогумус + Гуміфренд, Б – біогумус, Ф - фон).

На основі визначення товарної якості ягід, слід відмітити про найвищі її показники за комплексного органічного удобрення насадження ожини біогумусом і Гуміфрендом. В цьому варіанті вона досягала 93,2 % та достовірно перевищувала показники контрольного варіанту. За удобрення лише біогумусом товарність ягід була меншою, але також достовірно перевищувала контрольні показники на 3,3 %. Така закономірність формування якості ягід простежувалась пересічно по роках досліджень. З віком насадження товарна якість ягід поступово зменшується. Серед дослідних сортів вищу якість ягід отримано по сорту Джамбо, що очевидно більше пов’язане із величиною ягід. Загалом, відмічено суттєвий вплив органічного удобрення ожини на формування товарної оцінки її врожаю на чорноземних ґрунтах.

Висновки. Продуктивність сортів ожини на чорноземних ґрунтах суттєво залежить від умов органчного живлення насаджень. Приріст вегетативної маси кущів найбільш ефективний за передсадивного удобрення біогумусом та сукупного підживлення Гуміфрендом впродовж вегетації, що підвищує площу листової поверхні на 22 %. При цьому, зазначене удобрення ожини біогумусом і Гуміфрендом стимулює зростання врожайності культури на 2,7–3,1 т/га

або 72 %. Органічне живлення ожини сприяє збільшенню середньої маси ягоди на 18 %, що покращує їх товарну оцінку до 93,2 % 5. Застосовані досліджувані варіанти органічного удобрення є ефективними з перевагою їх комплексного застосування.

Література.

1. Strik B. C., Bryla D. R. Uptake and partitioning of nutrients in blackberry and raspberry and evaluating plant nutrient status for accurate assessment of fertilizer requirements. HortTechnology. 2015. Vol. 25, No. 4. P. 452–459. DOI: 10.21273/HORTTECH.25.4.452.
2. Strik B. C., Vance A. J. Seasonal variation in mineral nutrient concentration of primocane and floricane leaves in trailing, erect, and semierect blackberry cultivars. HortScience. 2017. Vol. 52. P. 836–843.
3. Nutrient management of raspberries and blackberries in Oregon and Washington : PNW 780. Oregon State University Extension Service. URL: https://extension.oregonstate.edu/catalog/pnw-780-nutrient-management-raspberries-blackberries-oregon-washington (дата звернення: 15.10.2026).
4. Марковський В.С., Завгородній І.В. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами – К.: ІС УААН, 1993. С. 13–17.
5. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних в дослідах з плодовими і ягідними рослинами / Під ред. Г. К. Карпенчука і О. В. Мельника. Умань: Уман. с.-г. ін-т. 1987. 115с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ МАЛИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОЛОГІЧНОГО УДОБРЕННЯ В УМОВАХ УНУ

Євген ПОСТОЛ, Роман БУЦИК[15]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. За обсягами виробництва, малина в Україні впевнено займає друге місце після суниці і практично є доповнюючою культурою для ягідного бізнесу із нестабільною ефективністю по роках. Тому, шляхами підвищення її виробничої ефективності є переведення культури у захищений ґрунт для отримання позасезонної продукції, або вирощування ягід екологічного напрямку з підвищеною їх вартістю [1]. При цьому, для отримання екологічно якісних ягід та підтримання належного рівня продуктивності культури необхідне її удобрення, яке основане на застосуванні добрив біологічної природи [2]. Для умов Правобережного Лісостепу України із родючими чорноземними ґрунтами виникає низка питань, пов'язаних з ефективністю такого удобрення, що визначає необхідність та актуальність наукових досліджень [3].

Матеріали і методи. Облік даних і фітометричні вімірювання проводили у 2025–2026 роках на дослідних ділянках Уманського національного університету. Планування і супровід досліджень узгоджували із основними методичними рекомендаціями [4, 5, 6]. Схема досліджень передбачала біологічне удобрення за наступними способами: біогумус у розрахунку 15 т/га вносили перед садінням насадження із плановим поновленням через три роки; додатково впродовж вегетації малини застосовували підживлення Гуміфрендом у нормі 35 л/га через систему краплинного зрошення. За контроль прийнято варіант без удобрення, де застосовано передсадивне розрахункове удобрення. Вивчення досліджуваних варіантів біологічного удобрення проводили на двох ремонтантних сортах малини: Джоан Джей і Маравілла. Вивчення ростової і генеративної продуктивності малини проводили за наступними показниками: площа листової поверхні, урожайність та товарна оцінка ягід.

Результати. В наших дослідженнях показник площі листової поверхні насадження малини змінювався під впливом сортових особливостей культури, та залежно від варіантів біологічного удобрення (табл. 1).

Аналізуючи ростову активність дослідних сортів малини, слід відмітити про слабшу силу росту та менші аналізовані показники у сорту Джоан Джей. Порівняно до сорту Маравілла різниця коливалась у межах 0,8–1,0 тис.м^2/га.

[15] Науковий керівник: Буцик Р. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

Серед дослідних варіантів із біологічним удобренням малини найбільші показники площі асиміляційної поверхні отримано за сумісного застосування біогумусу та Гуміфренду. Для обох дослідних сортів малини середній за роки досліджень показник коливався в межах 18,1–19,1 тис.м^2/га та суттєво перевищував дані контрольного варіанту на 3,9–4,1 тис.м^2/га, або 27 % (НІР$_{05}$=1,4). Це свідчить про найбільш сприятливі умови органічного живлення сортів малини серед застосованих прийомів удобрення. Про це свідчить підтримка аналізованого показника на одному рівні пересічно по роках досліджень.

Передсадивне удобрення насаджень малини лише біогумусом також суттєво підвищувало площу листової поверхні рослин. По обох дослідних сортах вона коливалась в межах 16,1–17,1 тис.м^2/га та суттєво перевищувала показники контрольного варіанту на 13–14 %. При цьому, з віком насадження аналізований показник поступово зменшувався внаслідок втрачання поживності застосовуваного біогумусу. Подібна тенденція відмічена і на контрольному варіанті, де органічне удобрення не застосовували.

1. Показники продуктивності насаджень малини залежно від біологічного удобрення

Варіанти		Показники продуктивності і якості		
Сорти	Удобрення	Площа листової поверхні, тис. м^2/га	Урожайність, т/га	Товарність ягід, %
Маравілла	Розрахункове, фон (контроль)	15,0	6,1	83,3
	Фон + Біогумус	17,1	6,9	87,3
	Фон + Біогумус + Гуміфренд	19,1	8,4	91,6
Джоан Джей	Розрахункове, фон (контроль)	14,2	5,7	81,1
	Фон + Біогумус	16,1	6,6	84,0
	Фон + Біогумус + Гуміфренд	18,1	7,6	87,0
	НІР$_{05}$	*1,4*	*0,7*	*3,1*

Аналізуючи урожайність дослідних сортів малини, слід відмітити про середній рівень врожайності від літньо-осіннього плодоношення насаджень. При цьому, вищими її показниками відзначився сорт Маравілла порівняно до Джоан Джей. Обидва дослідні сорти малини плодоносили до настання перших осінніх приморозків. Серед дослідних варіантів з органічного удобрення малини найвищі показники врожайності отримано за сумісного застосування біогумусу та Гуміфренду. Пересічно по обох дослідних сортах показники коливались в межах 7,6–8,4 т/га та суттєво перевищували контрольний варіант на 1,9–2,3 т/га або 33–37 % (НІР$_{05}$=0,8).

Органічне удобрення лише біогумусом спричинило також достовірне підвищення врожайності дослідних сортів малини на 0,8–0,9 т/га, або 13–16%. При цьому, різниця була на межі достовірності.

Виходячи з аналізу отриманих даних, найвищу товарну оцінку ягід мали кущі малини, які удобрювали сумісним застосуванням біогумусу та Гуміфренду. Пересічно по обох дослідних сортах малини показники товарності ягід знаходились в межах 87,0–91,6 %, що суттєво перевищувало дані контрольного варіанту на 5,9–8,3 %. Вплив від застосування лише біогумусу передпосадково був меншим і сприяв підвищенню товарної оцінки ягід на 2,9–4,0 %.

Загалом по досліду, зафіксовано тенденцію до зниження товарної оцінки ягід малини з віком насадження. Серед дослідних сортів вищими показниками товарної оцінки ягід відзначився сорт Маравілла, який мав і більші ягоди, порівняно з сортом Джоан Джей.

Висновки. Ріст і плодоношення сортів малини на родючих чорноземних ґрунтах суттєво залежить від прийомів біологічного удобрення. Посилення ростових процесів у малини найбільш інтенсивно відбувається за передсадивного удобрення біогумусом та вегетаційного підживлення Гуміфрендом, що веде до збільшення площі листової поверхні на 17 %. Таке удобрення сприяє підвищенню врожайності дослідних сортів малини на 2,3 т/га, або 37%. При цьому, товарна оцінка ягід малини поліпшується до 87–92 %.

Література.

1. Fertility management. NC State Extension Publications. URL: https://content.ces.ncsu.edu/fertility-management (дата звернення: 15.10.2026).
2. Microbial safety of dairy manure fertilizer application in raspberry production. Frontiers in Microbiology. 2019. Vol. 10. Article 2276. DOI: 10.3389/fmicb.2019.02276.
3. Yuan X., Zhang J., Chang F., Wang X., Zhang X., Luan H., Qi G., Guo S. Effects of nitrogen reduction combined with bio-organic fertilizer on soil bacterial community diversity of red raspberry orchard. PLOS ONE. 2023. Vol. 18, No. 7. Article e0283718. DOI: 10.1371/journal.pone.0283718.
4. ДСТУ 7179:2010 Малина свіжа. Технічні умови. ДСТУ 7179:2010. – [Чинний від 2011-01-07] [Електронний ресурс] // СТУ та інші національні стантарти України. 2011. Режим доступу до ресурсу: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/tekst_dstu_7179_2010_malina_svizha.pdf
5. Марковський В.С., Завгородній І.В. Методика проведення агрономічних дослідів з ягідними культурами – К.: ІС УААН, 1993. С. 13–17.

6. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних в дослідах з плодовими і ягідними рослинами / Під ред. Г. К. Карпенчука і О. В. Мельника. Умань: Уман. с.-г. ін-т. 1987. 115с.

МАСА ТА ТОВАРНА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ХОНЕЙ КРІСП ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ

Олександр АНДРІЙЧУК, Андрій ЧАПЛОУЦЬКИЙ[16]
Уманський національний університет, м. Умань

Економічна ефективність інтенсивних насаджень яблуні визначається не стільки валовим збором, скільки часткою плодів, придатних для реалізації за вищими цінами. Обрізування в період спокою стимулює компенсаторний ріст пагонів, що загущує крону й погіршує освітленість і товарні якості плодів [1]. Перенесення обрізування на вегетаційний період дає змогу регулювати розподіл асимілятів і поліпшувати світловий режим крони [2–4], проте реакція дерев на строк втручання залежить від сорту, що зумовлює потребу в її вивченні.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2026 р. в насадженні яблуні навчально-виробничого відділу Уманського національного університету на деревах сорту Хоней Крісп на підщепі М.9, висаджених у 2016 р. за схемою 4 × 1 м; форма крони – струнке веретено. Схема досліду передбачала п’ять строків обрізування: зимове (контроль), у фазу цвітіння, ранньолітнє, пізньолітнє та після збору врожаю. Повторність – чотириразова, по п’ять облікових дерев. Товарну якість визначали як частку плодів товарного сорту за розміром, забарвленням і відсутністю пошкоджень, вихід товарних плодів – як добуток урожайності на цю частку. Дані опрацьовано методами дисперсійного та кореляційного аналізу [5].

Результати досліджень. Строк обрізування крони істотно вплинув на всі якісні показники плодів. За зимового обрізування маса плоду становила 175 г. Обрізування у фазу цвітіння збільшувало її лише на 5 г, що не перевищує $НІР_{05}$, тоді як ранньо- та пізньолітнє обрізування забезпечували істотне зростання до 195 і 190 г, а післязбиральне – до 205 г, тобто на 17,1 %. Маса плоду тісно обернено корелювала з об’ємом крони ($r = –0,98$) та довжиною пагонів ($r = –0,95$): скорочення об’єму крони на 0,1 м³ супроводжувалося збільшенням маси плоду приблизно на 4 г, що свідчить про перерозподіл асимілятів на користь плодів.

Товарна якість плодів за всіх пізніших строків обрізування істотно перевищувала контроль (83,4 %), проте, на відміну від маси плоду, залежність мала куполоподібний характер. Найвищої товарності досягнуто за ранньо- та пізньолітнього обрізування (95,1 і 94,8 %), що на 11,7 і 11,4 відсоткового пункту перевищує контроль, тоді як обрізування у фазу цвітіння та після збору врожаю, статистично рівноцінні між собою, забезпечили 89,7 і 90,2 %. Отже, найбільші за масою плоди післязбирального варіанта мали на 4,6–4,9 відсоткового пункту

[16] Науковий керівник: Чаплоуцький А. М., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

нижчу товарність, ніж за літнього обрізування, яке, видаляючи затіняючі пагони, поліпшує освітлення плодів у період їх забарвлення [1, 2].

Вихід товарних плодів у контролі становив 22,0 т/га. Обрізування у фазу цвітіння підвищувало його лише на 1,2 т/га, тоді як ранньолітнє, пізньолітнє та післязбиральне обрізування – на 4,4–4,9 т/га (на 20–22 %). Ранньолітнє обрізування за цим показником (26,8 т/га) не поступалося післязбиральному (26,9 т/га) за вищої частки товарних плодів.

Висновки. Зміщення строку обрізування яблуні сорту Хоней Крісп із зимового на ранньолітній – післязбиральний період збільшує масу плоду на 8,6–17,1 % з максимумом за післязбирального обрізування, тоді як товарна якість плодів досягає максимуму (94,8–95,1 %) за літнього обрізування. Найкраще поєднання маси плоду, товарності й виходу товарної продукції (26,8 т/га) забезпечує ранньолітнє обрізування.

Література.

1. Marini R. P., Barden J. A. Light penetration on overcast and clear days, and specific leaf weight in apple trees as affected by summer or dormant pruning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 1982. Vol. 107. P. 39–43.
2. Bhusal N., Han S.-G., Yoon T.-M. Summer pruning and reflective film enhance fruit quality in excessively tall spindle apple trees. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*. 2017. Vol. 58, No. 6. P. 560–567. DOI: 10.1007/s13580-017-0375-y.
3. Kweon H.-J., Sagong D.-H. Influence of summer pruning time on shoot growth and fruit quality of ‘Fuji’/M.9 apple tree damaged by the low air temperature at flowering period. *Korean Journal of Environmental Agriculture*. 2022. Vol. 41, No. 4. P. 328–334. DOI: 10.5338/KJEA.2022.41.4.38.
4. Chaploutskyi A., Polunina O., Kucher I., Chetskyi B., Borysenko V., Zabolotnyi O. The growth activity and productivity of apple trees depending on the form of the crown and the time of pruning. *Journal of Horticultural Research*. 2023. Vol. 31, No. 2. DOI: 10.2478/johr-2023-0027.
5. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду (зрошуване землеробство). Херсон : Грінь Д. С., 2014. 448 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД КРАТНОСТІ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ

Петро ГОЛОВАТИЙ, Володимир ОСАДЧИЙ
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Сучасне садівництво України переходить до інтенсифікації вирощування плодових насаджень яблуні щороку. Інтенсифікація садівництва базується на впроваджуванні нових конструкцій крон, способів формування, обрізуванні плодоносних дерев, що сприяє прискоренню плодоношення, одержанню високих стабільних врожаїв, поліпшенню якості продукції, механізації виробничих процесів, підвищенню продуктивності праці при виконанні робіт в саду, а також на застосуванні слаборослих вегетативно-розмножуваних підщеп, впровадженні нових високопродуктивних сортів, методів боротьби із шкідниками та хворобами [1].

Завдяки обрізуванню вирішуються питання регулювання форми і розміру крони, а також регулювання плодоношення та товарної якості плодів. Щоб плоди набрали гарного рум'янцю необхідне сонячне світло, щонайменше 50% якого повинно попадати на плоди. Для цього і використовують різні строки обрізування крони [2].

Матеріали і методи. Дослідження виконували в інтенсивному насадженні Уманського національного університеті, закладеному навесні 2016 р. однорічними саджанцями зимового сорту яблуні Чемпіон Арно. Дерева на підщепі 54-118 посаджено за схемою 4×1 м і сформовані за веретеноподібною кроною. Ґрунт в міжряддях утримували за дерново-перегнійної системи, а приштамбові смуги у вільному від бур’янів стані з обробкою гербіцидами. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений. Догляд за насадженнями проводили згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід проводили з сортом Чемпіон Арно [3] протягом 2025–2026 років з трьома варіантами та з чотириразовим повторенням варіантів і шістьма обліковими деревами на ділянці. Ділянки прямокутні за розміром, розміщені з півдня на північ рендомізованим методом. Обрізування проводили: одноразово в взимку (лютий-березень); дворазово (взимку та після цвітіння); триразово (взимку, після цвітіння, в серпні місяці).

Фенологічні спостереження, фітометричні вимірювання і статистичну обробку даних виконували загальноприйнятими методами [4, 5].

Результати. Важливим показником росту та плодоношення плодових насаджень є сумарна довжина однорічних пагонів на одному дереві. Більша сумарна довжина була у варіанті з одноразовим обрізуванням крони, а найменша за триразового її обрізування Починаючи з першого року досліджень зберігається тенденція істотного зменшення сумарної

довжини пагонів під дією збільшення кратності обрізування крони.

Показником, що характеризує ріст є середня довжина однорічного пагона. Оптимальною вважається довжина однорічних приростів від 5 до 35 см (у середньому 20 см).

Найбільша середня довжина була у варіанті з одноразовим обрізуванням крони (32,1 см), а найменша за триразового її обрізування (24,7). Дослідженнями встановлено тенденцію до істотного зменшення показника під дією збільшення кратності обрізування крони ($НІР_{05}$=6,0).

Протягом трьох років досліджень, за рахунок гарно освітленої крони, виявлено істотно більшу кількість плодів у дерев з триразовим обрізуванням крони, що в середньому на 19% перевищувало контрольний варіант.

Урожайність формується під комплексним впливом багатьох факторів: кліматичних та ґрунтових умов, фітосанітарного стану і строком обрізування крони.

В середньому за два роки досліджень встановлено, що урожайність 2026 р. істотно поступалася показнику 2025 р., що можна пояснити погодно кліматичними умовами, що склалися на початку 2026 року. А застосування збільшеної кратності обрізування крони істотно підвищувало врожайність насаджень в перерізі років досліджень.

Маса плоду в середньому за роки була найбільша також за триразового обрізування крони (184,7 г), а найменша 165,4 г. – за одноразового, що істотно менше за контрольний варіант ($НІР_{05}$=13,1).

Між варіантами по товарних гатунках в роки досліджень та в середньому за роки істотної різниці не виявлено. Середній вихід плодів вищого і першого гатунків становив в межах 80–86%, що пояснюється відносно невеликим розміром крони і гарною освітленістю дерев.

Висновки. В промислових інтенсивних насадженнях яблуні сорту Чемпіон Арно та подібних за силою росту сортів на підщепі 54-118 застосовувати обрізування крони взимку, після цвітіння і влітку, що впливає на підвищення продуктивності насаджень. Утворення так званої «плодової стіни», за рахунок триразового обрізування крони, позитивно впливає освітленість плодових насаджень та їх продуктивність.

Література.

1. Мельник О.В. Формування й обрізування струнгого веретена груші: італійський досвід // Новини садівництва. 2016. №. С. 18–24.
2. Леус В.В. Вплив передзбиральної обрізки інтенсивних насадженнях яблуні на якість забарвлення плодів / В.В. Леус, Я.О. Мулєнок // Журнал «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво». 2025. №2, 172-185. https://doi.org/10.31359/2413-7642-2025-2-172.

3. https://biosad.ua/catalog/sadzhantsi-plodovih-derev/yablunya/pizni-zimovi-sorti-yabluni/yablunya-chempion-arno?srsltid=AYCX9vJLpW_ppd9oRit8qU0jTIquXGtE3beLNzhFhaOq6xXR0RvRxkpq.
4. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції: Навчальний посібник. / В.Ф. Мойсейченко. – К.: УМК ВО, 1992. – 364 с.
5. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних в дослідах з плодовими і ягідними рослинами: Методичні рекомендації / Під ред. Г. К. Карпенчука і О. В. Мельника. Умань: Умань. с.-г. ін-т. 1997. 115с.

ВПЛИВ КРАТНОСТІ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ БЕЛІДА

Альона ДУДКА, Петро ГОЛОВАТИЙ[17]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Для підвищення продуктивності яблуневих садів та ефективності галузі в Україні, потрібна послідовна її інтенсифікація шляхом переходу до створення сучасних промислових насаджень з використанням найновіших досягнень української садівничої науки. Це насамперед високопродуктивні сорти адаптовані до місцевих умов технології вирощування високоякісних плодів. Велике значення має також підбір відповідних строків та кратності обрізування крони. Обов'язковою умовою інтенсивного використання біокліматичного потенціалу яблуні є застосування прогресивних організаційних форм плодоягідного виробництва для різних категорій господарств [1-3].

Матеріали і методи. Дослідження виконували в інтенсивному насадженні Уманського національного університеті, закладеному навесні 2016 р. однорічними саджанцями зимового сорту яблуні Беліда. Дерева на підщепі М.9 посаджено за схемою 4×1 м і сформовані за веретеноподібною кроною. Ґрунт в міжряддях утримували за дерново-перегнійної системи, а приштамбові смуги у вільному від бур'янів стані з обробкою гербіцидами. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений. Догляд за насадженнями проводили згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід проводили з сортом Беліда протягом 2025–2026 років з трьома варіантами та з чотириразовим повторенням варіантів і шістьма обліковими деревами на ділянці. Ділянки прямокутні за розміром, розміщені з півдня на північ рендомізованим методом. Обрізування проводили: одноразово в взимку (лютий-березень); дворазово (взимку та після цвітіння); триразово (взимку, після цвітіння, в серпні місяці).

Фенологічні спостереження, фітометричні вимірювання і статистичну обробку даних виконували загальноприйнятими методами [4, 5].

Результати. Застосування триразового обрізування крони на 8,5% потовщувало діаметр штамбу, порівняно з контролем. Застосування більшої кратності обрізування крони на 37% зменшувало сумарну довжину пагоні. Під дією триразового обрізування крони на 9% зменшилася середня довжина пагонів. Навантаження дерев плодами збільшилося на 31% під дією триразового обрізування крони, порівняно з контролем.

Застосування збільшення кратності обрізування крони сприяло підвищенню

[17] Науковий керівник - Головатий П.А. кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

урожайності на 42% або 8 т/га.

Під дією триразового обрізування крони на 8% збільшилася середня маса плоду сорту Беліда. Вихід плодів вищого та першого гатунків на 4% покращився за триразового обрізування крони.

Найвищий рівень рентабельності спостерігався у варіанті з триразовим обрізуванням крони, що становив 127%.

Висновки. В промислових насадженнях яблуні на підщепі М.9 сорту Беліда та подібних за силою росту сортів в умовах Черкаської області застосовувати обрізування крони взимку, після цвітіння і влітку, що впливає на підвищення продуктивності насаджень яблуні.

Література.

1. Мельник О.В. Формування й обрізування струнког веретена груші: італійський досвід // Новини садівництва. 2016. №. С. 18–24.
2. Осадчий В.О. Ріст і урожайність сортів яблуні на підщепі М9 залежно від форми крони / Осадчий В.О., Несторова Т.В // Збірник наукових праць УДАУ. – Умань, 2006. – Вип. 43. – Ч1. – С. 225 – 228.
3. Мельник О.В. Інтенсивний сад. Закладання та догляд // Новини садівництва. 2019. №2. С.2–5.
4. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції: Навчальний посібник. / В.Ф. Мойсейченко. – К.: УМК ВО, 1992. – 364 с.
5. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних в дослідах з плодовими і ягідними рослинами: Методичні рекомендації / Під ред. Г. К. Карпенчука і О. В. Мельника. Умань: Умань. с.-г. ін-т. 1997. 115с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ АЗОТОМ

Євгеній КОХАНОВСЬКИЙ, Роман ЯКОВЕНКО[18]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. У сучасному інтенсивному плодівництві інтеграція науково обґрунтованих і раціональних схем живлення виступає важливим фактором забезпечення високої продуктивності. Специфіка насаджень інтенсивного типу, яка полягає у значній щільності архітектоніки саду та ранньому початку репродуктивного періоду, обумовлює підвищений рівень винесення макро- й мікроелементів. Оптимізована система удобрення не лише повною мірою забезпечує поточний метаболізм рослин, а й виконує пролонговану екологічну функцію – стабілізує, регенерує та підвищує потенціал ґрунтової родючості [1, 2].

Удосконалення систем удобрення є базовим чинником інтенсифікації та підвищення врожайності яблуневих садів. Раціональний розподіл елементів живлення позитивно впливає на біометричні параметри росту дерев і суттєво збільшує їхню загальну та господарську продуктивність [3, 4].

Ефективність функціонування системи живлення в інтенсивному саду залежить від багатофакторного аналізу внутрішніх і зовнішніх чинників. Оптимальний відгук агроценозу на внесення поживних речовин формується на перетині природно-ресурсного потенціалу місцевості, генетично обумовлених вимог сортопідщепних комбінувань, а також поточної фази вікового розвитку та реального навантаження дерев урожаєм [5, 6].

Матеріали та методи. Досліджень проводилися у насадженнях яблуні НВВ УНУ, які були закладені кафедрою плодівництва і виноградарства в 2015 р. сортами Чемпіон і Рубін Стар. Підщепа ММ.106. Схема садіння 4×2 м. Насадюження не зрошуване. Утримувався грунт в міжрядді за дерново-перегнійною системою. Азотні добрива вносили щорічно: у варіанті N60 в один строк за два-три тижні до квітування дерев; у варіанті N30+30 половинні дози у два строки (перший – до цвітіння, другий – через 14 днів після квітування). Розміщували повторення послідовно.

Результати. Упродовж 2026 року вегетації застосування азотних добрив закономірно інтенсифікувало ростові процеси дерев яблуні сортів Чемпіон та Рубін Стар. Максимальні параметри вегетативного розвитку, що виявилися у приростi діаметра штамбу, а також середній і сумарній довжині пагонів, забезпечило одноразове внесення азоту в дозі N_{60}.

Водночас більш інтенсивне та статистично істотне відносно контролю цвітіння

[18] Науковий керівник: Яковенко Р. В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

зафіксовано за умов роздрібного внесення N_{30+30}. Зазначена схема живлення за силою впливу на генеративну сферу перевищила варіант з одноразовим застосуванням N_{60} на 10,7 % у сорту Чемпіон та на 16,6 % у сорту Рубін Стар.

Застосування різних схем азотного живлення (N_{60} та N_{30+30}) зумовлює закономірну інтенсифікацію продукційних процесів та зростання врожайності досліджуваних культур. Зокрема, у сорту Чемпіон максимальний приріст урожаю відносно абсолютного контролю сягав 18,8% (з абсолютним значенням 32,3 т/га), а у сорту Рубін Стар – 26,0% (до 29,6 т/га). Дрібне внесення азоту в дозі N_{30+30} продемонструвало вищу технологічну ефективність порівняно з одноразовим розкиданням повної норми N_{60}, забезпечивши додаткове збільшення збору плодів. Отриманий ефект детермінований оптимізацією мінерального живлення в критичні фенофази вегетації, що мінімізує міграційні втрати елемента внаслідок вимивання та суттєво підвищує коефіцієнт його використання кореневою системою дерев.

Висновки. На основі отриманих даних встановлено, що для підвищення врожайності яблуні сортів Чемпіон і Рубін Стар на середньорослій підщепі ММ.106 рекомендується застосовувати роздрібне внесення азотних добрив: два рази по 30 кг/га д. р. у ключові фази вегетації.

Література.

1. Yakovenko R. V., Kopytko P. G., Petrishina I. P., Butsyk R. M., Borysenko V. V. Productivity of Pear Plantings Depending on the Content of Main Macroelemants (n, p, k) in the Soil after Optimized Fertilization. Indian Journal of Agricultural Research. 2020. Vol. 54. P. 77–82. DOI: 10.18805/IJARe.A-454.
2. Kowalczyk, W.; Wrona, D.; Przybyłko, S. Effect of Nitrogen Fertilization of Apple Orchard on Soil Mineral Nitrogen Content, Yielding of the Apple Trees and Nutritional Status of Leaves and Fruits. Agriculture. 2022. 12, 2169. DOI:10.3390/agriculture12122169
3. Яковенко Р.В. Ґрунтове удобрення насаджень яблуні. Сучасний сад та його інтегрований захист. Пропозиція нова. Спец. випуск. Київ, 2012. С. 28–31
4. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур. К.: Вища шк., 2001. 206 с.
5. Пагач Т. Раціональний догляд – запорука стабільного плодоношення. Новини садівництва. 2004. №3. С. 19–21.
6. Слюсаренко В. С. Особливості застосування удобрення та позакореневого підживлення в насадженнях зерняткових культур. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Вип. 26. С. 180-187.

ОСВІТЛЕНІСТЬ КРОНИ ТА ТОВАРНА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ФУДЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ ТА КРАТНОСТІ ОБРІЗУВАННЯ

Назар САВЧУК, Андрій ЧАПЛОУЦЬКИЙ[19]
Уманський національний університет, м. Умань

В інтенсивних насадженнях яблуні товарна якість плодів значною мірою визначається світловим режимом крони: плоди, сформовані в затінених ділянках, поступаються плодам добре освітлених зон за розміром, забарвленням і вмістом розчинних сухих речовин [1, 2]. Навіть у межах одного дерева якість плодів істотно залежить від їх розміщення в кроні [3], тому вирівнювання освітленості по всьому об'єму крони засобами формування та обрізування є одним із головних резервів підвищення товарності продукції. Для сорту Фуджі, який вирізняється сильним ростом і високими вимогами до забарвлення плодів, це питання є особливо актуальним [4].

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2026 р. в інтенсивному насадженні яблуні сорту Фуджі на підщепі М.9 навчально-виробничого відділу Уманського національного університету. Схема двофакторного досліду передбачала дві форми крони (фактор А – струнке веретено, Балерина) та три рівні кратності обрізування (фактор В – одноразове зимове, двохразове – зимове та літнє, трьохразове – зимове,після червневого осипання завязі та в кінці серпня). Повторність – чотириразова, по п'ять облікових дерев. Об'єм крони розраховували за її висотою та шириною, освітленість визначали люксметром у середині крони відносно відкритого місця, товарну якість – як частку плодів товарного сорту в загальній масі врожаю. Дані опрацьовано методами дисперсійного та кореляційного аналізу [5].

Результати досліджень. Форма крони та кратність обрізування істотно вплинули на всі досліджувані показники.

Балерина формувала істотно більший об'єм крони, ніж струнке веретено – на 0,62–0,66 м³ за $НІР_{05}$ 0,17 м³. Підвищення кратності обрізування зменшувало об'єм крони на 12,0–13,4 %, проте у стрункого веретена перехід від двохразового до трьохразового обрізування (–0,14 м³) був неістотним, тобто потенціал зменшення об'єму цієї компактної крони практично вичерпувався після другого обрізування.

Освітленість крони змінювалася від 71,4 до 86,8 % і виявилася найчутливішим до обох факторів показником. Струнке веретено на кожному рівні кратності обрізування забезпечувало на 6,3–7,5 відсоткового пункту вищу освітленість, ніж Балерина. На відміну від об'єму крони, освітленість зростала істотно на кожному кроці підвищення кратності обрізування: у Балерини

[19] Науковий керівник: Чаплоуцький А. М., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

– на 5,4 і 3,7, у струнκого веретена – на 4,8 і 3,1 відсоткового пункту, оскільки літнє обрізування видаляє насамперед пагони поточного приросту, що затіняють внутрішню частину крони, мало змінюючи її габарити.

Товарна якість плодів зростала від 87,3 % (Балерина, одноразове обрізування) до 96,1 % (струнке веретено, трьохразове обрізування) й істотно підвищувалася на кожному кроці збільшення кратності обрізування – на 2,6–3,9 відсоткового пункту. Перевага струнκого веретена за товарністю плодів була істотною за одно- та двохразового обрізування (2,3 відсоткового пункту), а за трьохразового скорочувалася до неістотних 1,3 відсоткового пункту, тобто інтенсивне обрізування частково нівелювало недоліки об'ємнішої крони.

Освітленість крони тісно обернено корелювала з її об'ємом ($r = –0,95$) і прямо – з товарною якістю плодів ($r = 0,90$), тоді як безпосередній зв'язок товарності з об'ємом крони ($r = –0,71$) не досягав критичного значення для шести варіантів ($r_{05} = 0,81$). Отже, форма крони й обрізування впливають на якість плодів не через розмір крони як такий, а через формований ними світловий режим.

Висновки. Струнке веретено порівняно з Балериною формує на 0,62–0,66 м³ меншу та на 6,3–7,5 відсоткового пункту краще освітлену крону, а кожне додаткове літнє обрізування істотно підвищує освітленість крони. Освітленість є головною ланкою, через яку досліджувані фактори визначають товарну якість плодів яблуні сорту Фуджі, яка досягає максимуму (96,1 %) за поєднання струнκого веретена з трьохразовим обрізуванням.

Література.

1. Musacchi S., Serra S. Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. *Scientia Horticulturae*. 2018. Vol. 234. P. 409–430. DOI: 10.1016/j.scienta.2017.12.057.
2. Bhusal N., Bhusal S. J., Han S. G., Yoon T. M. Canopy light distribution and fruit quality in excessive tall spindle apple production system. *Acta Horticulturae*. 2019. Vol. 1261. P. 209–218. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1261.31.
3. Kviklys D., Viškelis J., Liaudanskas M., Janulis V., Laužikė K., Samuolienė G., Uselis N., Lanauskas J. Apple fruit growth and quality depend on the position in tree canopy. *Plants*. 2022. Vol. 11, No. 2. Article 196. DOI: 10.3390/plants11020196.
4. Chaploutskyi A., Yakovenko R., Butsyk R., Polunina O., Zabolotnyi O. Parameters of apple tree crowns depending on the crown shape and pruning time. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26, No. 4. P. 64–74. DOI: 10.48077/scihor4.2023.65.
5. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду (зрошуване землеробство). Херсон : Грінь Д. С., 2014. 448 с.

РОСТОВА АКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРОБКИ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ РЕГАЛІС

Денис СПІРІДОНОВ, Андрій ЧАПЛОУЦЬКИЙ[20]
Уманський національний університет, м. Умань

Інтенсифікація садівництва, що ґрунтується на ущільненому садінні дерев на слаборослих підщепах, супроводжується надмірною силою росту пагонів, яка погіршує освітленість крони та збільшує витрати ручної праці на обрізування. Одним із найефективніших засобів стримування вегетативного росту є регулятори росту на основі прогексадіону-кальцію, які блокують завершальні етапи біосинтезу гіберелінів і скорочують приріст переважно за рахунок зменшення довжини міжвузлів [1, 2]. Водночас ефективність препарату залежить від сорту, підщепи, норми та кратності внесення [3, 4], що зумовлює потребу в її оцінюванні в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2026 р. в насадженні яблуні навчально-виробничого відділу Уманського національного університету. Дерева сортів Фуджі та Хоней Крісп на підщепі М.9 висаджено у 2016 р. за схемою 4 × 1 м; форма крони – струнке веретено. Схема двофакторного досліду передбачала контроль без обробки, одноразове внесення препарату Регаліс у нормі 2,5 кг/га та дворазове внесення по 1,25 кг/га, тобто однакову сумарну норму за різної кратності внесення. Повторність – чотириразова, по п’ять облікових дерев. Після припинення росту визначали довжину і кількість пагонів поточного приросту, а сумарну довжину пагонів на дереві розраховували як добуток цих показників. Дані опрацьовано методами дисперсійного та кореляційного аналізу [5]. Вегетаційний період 2026 р. характеризувався дефіцитом опадів, сума яких становила 60 % норми.

Результати досліджень. Застосування регулятора росту за обох режимів істотно скорочувало довжину пагонів порівняно з контролем (табл. 1), причому за однакової сумарної норми дворазове внесення стримувало ріст сильніше за одноразове. У сорту Фуджі довжина пагона зменшувалася на 35 % за одноразового та на 49 % за дворазового внесення, у сорту Хоней Крісп – відповідно на 18 і 31 %. Різниця між режимами у сорту Хоней Крісп була істотною (5,1 см за $НІР_{05}$ 5 см), тоді як у сорту Фуджі вона дорівнювала $НІР_{05}$, тобто основне гальмування росту в цього сорту досягалося вже одноразовим внесенням. За відсутності істотних сортових відмінностей у контролі сорт Фуджі виявився чутливішим до препарату.

Кількість пагонів змінювалася протилежно до їх довжини, оскільки стримування апікального росту послаблювало верхівкове домінування й активізувало розвиток бічних

[20] Науковий керівник: Чаплоуцький А. М., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

пагонів. У сорту Фуджі кількість пагонів зросла на 25 і 34 %, у сорту Хоней Крісп – на 8 і 19 %, унаслідок чого за дворазового внесення сорти за цим показником зблизилися. Проте збільшення кількості пагонів не компенсувало скорочення їх довжини: сумарна довжина пагонів на дереві зменшилася у сорту Фуджі на 19 і 31 %, у сорту Хоней Крісп – на 12 і 17 %, що свідчить про зниження загальної ростової активності дерев.

Довжина пагонів тісно обернено корелювала з їх кількістю ($r = –0,90$) та товарною якістю плодів ($r = –0,95$). Отже, скорочення приросту не знижувало продуктивності насаджень: за дворазового внесення урожайність зросла з 28,7 до 33,5 т/га у сорту Фуджі та з 30,5 до 34,4 т/га у сорту Хоней Крісп.

Висновки. Регулятор росту Регаліс за однакової сумарної норми 2,5 кг/га найсильніше стримує ріст пагонів яблуні за дворазового внесення по 1,25 кг/га: довжина пагона зменшується на 49 % у сорту Фуджі та на 31 % у сорту Хоней Крісп, а сумарна довжина пагонів на дереві – на 31 і 17 % за одночасного збільшення їх кількості. Сорт Фуджі є чутливішим до препарату, і для нього основний ефект досягається вже одноразовим внесенням, тоді як для сорту Хоней Крісп доцільним є дворазове внесення.

Література.

1. Rademacher W., Spinelli F., Costa G. Prohexadione-Ca: modes of action of a multifunctional plant bioregulator for fruit trees. *Acta Horticulturae*. 2006. Vol. 727. P. 97–106. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.727.10.
2. Medjdoub R., Val J., Blanco A. Inhibition of vegetative growth in red apple cultivars using prohexadione-calcium. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2005. Vol. 80, No. 2. P. 263–271. DOI: 10.1080/14620316.2005.11511927.
3. Basak A. Growth and fruiting of ‘Elstar’ apple trees in response to prohexadione calcium depending on the rootstock. *Acta Horticulturae*. 2004. Vol. 653. P. 117–125.
4. Byers R. E., Carbaugh D. H., Combs L. D. The influence of prohexadione-calcium sprays on apple tree growth, chemical fruit thinning, and return bloom. *Journal of the American Pomological Society*. 2004. Vol. 58, No. 2. P. 111–117.
5. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду (зрошуване землеробство). Херсон : Грінь Д. С., 2014. 448 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРУШІ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Максим ФЕЙШ, Роман ЯКОВЕНКО[21]
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Ефективне регулювання мінерального живлення виступає ключовим фактором забезпечення стабільної продуктивності та високої якості плодів в інтенсивному садівництві. Оскільки багаторічні культури тривалий час вирощуються на одному місці без зміни ділянки, вони спричиняють суттєве збіднення ґрунту, постійно поглинаючи поживні речовини. Це зумовлює специфіку їхнього живлення та вимагає розробки індивідуальних, науково обґрунтованих стратегій внесення добрив [1-3].

Листкове внесення азоту та мікроелементів у поєднанні з базовим ґрунтовим удобренням дозволяє оперативно регулювати трофіку рослин в окремі фенофази, що слугує надійним методом керування продуктивністю. За рахунок цього оптимізуються ростові процеси та диференціація генеративних органів. За ступенем модифікації габітусу й урожайності дерев позакореневе живлення є так само ефективним, як контурне обрізування, хімічне проріджування зав'язі або цілеспрямований добір сортопідщепного комбінування [4, 5].

Матеріали та методи. Досліджень проводилися у насадженні груші сорту Конференція на підщепі айва А НВВ УНУ, яке було закладене в 2008 р. Схема садіння дерев 5х3 м. Грунт утримували за парової системи. Насадження не зрошуване.

Схема досліду включала варіанти позакореневої обробки дерев груші водою (контроль), розчином карбаміду (0,5 %) і добривом «Мінераліс Універсальний» (1,5 л/га) на фоні ґрунтового удобрення азотом (розрахункова норма) та без внесення добрив (контроль). Обліки і спостереження виконували згідно загальноприйнятих методик.

Результати. Аналіз експериментальних даних свідчить, що максимальні біометричні показники рослин, зокрема висота дерев (3,08 м), зафіксовані за умов комплексного застосування ґрунтового добрива та позакореневого оброблення препаратом «Мінераліс Універсальний». Найбільш інтенсивний вегетативний розвиток, що виявився у сумарній довжині пагонів 82,75 м та їхній середній довжині 34,25 см, забезпечило поєднання листкового внесення азоту з оптимізацією його вмісту в ґрунті на основі моніторингу нітрифікаційної здатності. Водночас найвищу середню інтенсивність цвітіння (1660 шт./дерево) та граничне навантаження дерев плодами (178 шт./дерево) гарантував синергетичний ефект від сумісної дії розрахункової дози ґрунтового азоту та позакореневого підживлення мікродобривом

[21] Науковий керівник: Яковенко Р. В., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

«Мінераліс Універсальний».

Максимальну продуктивність культури зафіксовано за умов позакореневої обробки препаратом «Мінераліс Універсальний» на фоні грунтового удобрення: урожайність груші сягнула 44,7 т/га, що забезпечило приріст відносно абсолютного контролю на рівні 12,9 т/га (або 40,6%). Зазначений варіант досліду також сприяв оптимізації товарних якостей продукції, гарантуючи формування найбільших лінійних параметрів плодів із середньою масою 200,8 г. Розрахунки економічної ефективності підтвердили доцільність виробничого впровадження цієї схеми живлення, оскільки вона забезпечила найвищий чистий прибуток та граничний рівень рентабельності 282,5%.

Висновки. Отже, на основі отриманих експериментальних даних для інтенсивних насаджень груші сорту Конференція на слаборослій підщепі, найвищий результат показало позакореневе внесення мікродобрива «Мінераліс Універсальний» на фоні ґрунтового удобрення розрахунковими нормами азоту.

Література.

1. Yakovenko R.V., Kopytko P.G., Kishchak O.A., Chaploutskyi A.M., Chepurnyi V.G., Fomenko O.O. Growth parameters of apple trees of the Aidared variety depending on the rootstock and the effect of long-term fertilization in monoculture. Agricultural Science Digest. Vol. 44 (6). 2024. P. 1125-1130. DOI: 10.18805/ag.DF-547
2. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур: навч. посібник.: Вища школа, 2001. 206 с.
3. Трушев І. М., Яковенко Р.В. Продуктивність дерев яблуні та якість плодів сорту Чемпіон Арно залежно від оптимізованого удобрення. Зб. наук. пр. Уманського НУС. 2025. № 107. Ч. 1. С. 46–53. DOI: 10.32782/2415-8240-2025-107-1-46-53
4. Слюсаренко В. С. Особливості застосування удобрення та позакореневого підживлення в насадженнях зерняткових культур. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Вип. 26. С. 180-187.
5. Леус В. В., Шубенко Л. А., Кубрак С. М. Ефективність застосування мікродобрив в інтенсивному саду яблуні. Садівництво. 2023. Вип. 78. С. 111–120. DOI: 10.35205/0558-1125-2023-78-111-120.

ВМІСТ ВОДИ В ЛИСТКАХ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГЕКСАДІОНУ КАЛЬЦІЮ

Андрій ЧАПЛОУЦЬКИЙ
Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. За настання водного стресу відносний вміст води в листках яблуні істотно знижується, що обмежує фотосинтетичну активність і продуктивність дерев, особливо в інтенсивних насадженнях на слаборослих підщепах із поверхнево розміщеною кореневою системою [1]. Вода в клітинах перебуває у вільному та зв'язаному станах, причому зв'язана вода, адсорбована на поверхні макромолекул, визначає здатність клітин зберігати функції за зневоднення [2], а високе співвідношення зв'язаної та вільної води розглядається як маркер стійкості рослин до водного стресу [3]. Ретардант прогексадіон кальцію, інгібуючи біосинтез гіберелінів, зменшує втрату води листками [4] і стримує ріст пагонів яблуні без погіршення якості плодів [5], тоді як фракційний склад води в листках плодових культур змінюється під впливом агрозаходів [6]. Метою досліджень було встановлення впливу способів застосування прогексадіону кальцію на вміст і співвідношення форм води та інтенсивність втрати води листками яблуні в інтенсивному саду.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у 2020–2023 рр. в інтенсивному саду Уманського національного університету, закладеному у 2015 р. деревами сортів Фуджі та Хоней Крісп на підщепі M.9 T337 за схемою садіння 4 × 1 м, на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому без зрошення. Схема досліду передбачала п'ять варіантів обробки препаратом Регаліс®: контроль (без обробки); 2,5 кг/га одноразово; 1,25 кг/га дворазово; 1,25 кг/га дворазово з обробкою лише верхівок крон під час другого обприскування; розрахункова норма, визначена з урахуванням сили росту сорту, підщепи, віку дерев, урожаю попереднього року, водозабезпечення та рівня удобрення. Вміст вільної та зв'язаної води визначали рефрактометричним методом М. А. Гусєва з використанням 30%-го розчину сахарози, а інтенсивність втрати води – ваговим методом за зміною маси зразка впродовж 5 хв. Істотність різниці між варіантами оцінювали за допомогою дисперсійного аналізу з повторними вимірюваннями та тесту Тьюкі ($\alpha = 0,05$), а зв'язок показників – за коефіцієнтом кореляції Пірсона.

Результати. Застосування прогексадіону кальцію зумовлювало перерозподіл води в листках обох сортів на користь зв'язаної фракції, причому динаміка змін між варіантами зберігалася впродовж усіх років досліджень.

Вміст вільної води в контрольному варіанті становив 15,0% у сорту Фуджі та 18,2% у сорту Хоней Крісп, тоді як за розрахункової норми препарату він істотно зменшувався до 10,3%

та 15,2% відповідно. Одноразове внесення 2,5 кг/га забезпечувало проміжний рівень показника (13,2% та 16,4%), а дворазові обробки по 1,25 кг/га зумовлювали менш виражені зміни, особливо в сорту Хоней Крісп.

Зміна вмісту зв'язаної води мала протилежну динаміку – від 37,1% та 38,6% у контролі до 41,4% та 42,5% за розрахункової норми, що свідчить про формування адаптивного стану тканин зі зниженим клітинним тургором та активованими захисними механізмами.

Загальний вміст води змінювався меншою мірою, ніж окремі фракції. У сорту Фуджі він коливався в межах 49,4–53,2%, причому мінімум припадав на дворазову обробку з обприскуванням лише верхівок крон, а максимум за одноразового внесення 2,5 кг/га статистично не відрізнявся від контролю (52,1%). У сорту Хоней Крісп усі варіанти, крім варіанту з частковою обробкою крони, істотно перевищували контроль (56,6%), а найвищий показник (58,7%) забезпечило дворазове внесення по 1,25 кг/га.

Співвідношення зв'язаної та вільної води досягало максимальних значень за розрахункової норми – 4,02 у сорту Фуджі проти 2,47 у контролі та 2,80 у сорту Хоней Крісп проти 2,11, тобто зростало на 62% і 33% відповідно. Сорт Фуджі реагував на дію регулятора росту чутливіше, тоді як сорт Хоней Крісп вирізнявся стабільнішими показниками.

Інтенсивність втрати води листками в контрольному варіанті без обробки становила 32,7 г/(м²·год) у сорту Фуджі та 34,4 г/(м²·год) у сорту Хоней Крісп. За розрахункової норми вона зменшувалася до 25,2 та 26,0 г/(м²·год), тобто на 23% і 24%, а за інших варіантів – на 4–17% та 12–21% відповідно, з найменшим ефектом за обробки лише верхівок крон.

Між інтенсивністю втрати води листками та врожайністю виявлено тісний обернений кореляційний зв'язок ($r = -0,98$). Вміст зв'язаної води також обернено корелював із втратою води ($r = -0,95$), проте з урожайністю відмічена прямий кореляційний зв’язок ($r = 0,95$). Натомість загальний вміст води слабко корелював із більшістю показників, тому визначальним чинником є не загальна оводненість листка, а перерозподіл води між її фракціями..

Висновки. Розрахункова норма прогексадіону кальцію за повного покриття крони забезпечує зростання співвідношення зв'язаної та вільної води в листках яблуні на 33–62% і зниження інтенсивності втрати води на 23–24%, що підвищує стійкість дерев до водного дефіциту в садах без зрошення.

Література.

1. Bhusal N., Park I. H., Jeong S., Choi B.-H., Han S.-G., Yoon T.-M. Photosynthetic traits and plant hydraulic dynamics in Gamhong apple cultivar under drought, waterlogging, and stress recovery periods. *Scientia Horticulturae*. 2023. Vol. 321. Article 112276. DOI:

10.1016/j.scienta.2023.112276.

2. Rascio A., Altamura G., Pecorella I., Goglia L., Sorrentino G. Physiological mechanisms preventing plant wilting under heat stress: a case study on a wheat (Triticum durum Desf.) bound water-mutant. *Environmental and Experimental Botany*. 2023. Vol. 215. Article 105502. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2023.105502.
3. Zang Z., Li Z., Lu X., Liang J., Wang J., Cui H.-L., Yan S. Terahertz spectroscopy for quantification of free water and bound water in leaf. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2021. Vol. 191. Article 106515. DOI: 10.1016/j.compag.2021.106515.
4. Rohach V. V., Kiriziy D. A., Stasik O. O., Mickevicius S., Rohach T. I. The effect of growth promotors and retardants on the morphogenesis, photosynthesis and productivity of tomatoes (Lycopersicon esculentum Mill.). *Plant Physiology and Genetics*. 2020. Vol. 52, No. 4. P. 279–294. DOI: 10.15407/frg2020.04.279.
5. Byers R. E., Yoder K. Prohexadione-calcium inhibits apple, but not peach, tree growth, but has little influence on apple fruit thinning or quality. *HortScience*. 1999. Vol. 34, No. 7. P. 1205–1209. DOI: 10.21273/HORTSCI.34.7.1205.
6. Yakovenko R. Total and fractional composition of water in pear leaves depending on the optimised fertiliser. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24, No. 3. P. 45–51. DOI: 10.48077/scihor.24(3).2021.45-51.

ПРИРОДНІ ВТРАТИ І ЩІЛЬНІСТЬ СЛИВ СОРТУ СТЕНЛЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ ТА СПОСОБУ ЗБЕРІГАННЯ

О. В. МЕЛЬНИК[22], О. О. ДРОЗД, В. В. ПИРКАЛО
Уманський національний університет, м. Умань

Досліджено вплив післязбиральної обробки плодів сливи інгібітором етилену препаратом СмартФреш (1-метилциклопропен) та способу зберігання на природні втрати і щільність м'якуша впродовж чотиримісячного холодильного зберігання. Встановлено, що післязбиральна обробка 1-метилциклопропеном забезпечує нижчі природні втрати і вищу щільність м'якуша плодів сливи сорту Стенлей за зберігання в модифікованому і звичайному газовому середовищах.

За даними FAO, світове виробництво слив становить 12,3 млн т [1], а лідером у Європі є Румунія [2]. Україна належить до провідних світових виробників плодів сливи і займає сьому позицію по обсягу виробництва плодів у Європі (168 тис. т). Плоди цінні вмістом антиоксидантів, вітамінів, харчових волокон та мікро- і макронутрієнтів [3]. Завдяки високим смаковим і технологічним властивостям їх можна споживати свіжими та у вигляді продуктів переробки впродовж року. Проте за швидкого псування сливи мають короткий період споживання у свіжому вигляді [4].

Останнім часом сливи відносять до клімактеричних плодів із помітним зростанням емісії етилену, зокрема під час експозиції за температури 18–20 °С після зберігання. Етилен прискорює зниження щільності плодів, внаслідок чого зростає ураження грибними хворобами, що призводить до обмеження терміну зберігання й економічних втрат [5]. Споживачі оцінюють якість плодів за твердістю, соковитістю і солодкістю, занадто ж м'які плоди характеризуються як товар низької якості та такі, що надто довго зберігалися [6].

Одним з провідних методів контролю синтезу етилену є застосування 1-метилциклопропену (1-МЦП) – інгібітора етилену, що також зменшує природні втрати, інтенсивність дихання, уповільнює розм'якшення плодів, обмежує ураження грибними хворобами та продовжує період споживання слив у свіжому вигляді [7].

Модифіковане газове середовище (МГС) сприяє збереженню якості плодів. У поєднанні з низькою температурою, МГС впливає на метаболізм плодів і пригнічує продукування етилену, знижує природні втрати, зберігає щільність, вітаміни й органічні кислоти [8].

Мета дослідження – вдосконалення технології зберігання слив у модифікованому

[22] Науковий керівник: Мельник О. В., доктор с.-г. наук, професор кафедри плодівництва і виноградарства Уманського НУ

газовому середовищі в поєднанні з післязбиральною обробкою 1-МЦП.

Дослідження проводили протягом сезонів зберігання 2012–2013 рр. в Уманському національному університеті. Сливи пізньостиглого сорту Стенлей відбирали в Первомайському районі Миколаївської області з дерев на сильнорослій підщепі без зрошення; під деревами – гербіцидний пар. Після охолодження за температури 5±1ºС частину продукції в герметичному поліетиленовому контейнері протягом 24 годин обробляли 1-МЦП (СмартФреш, 0,068 г/м^3).

Частину оброблених 1-МЦП і необроблених (контрольних) плодів уміщували в пакети з поліетиленової нестабілізованої паро- і вологонепроникної плівки високого тиску завтовшки 50–55 μк. У герметизованих пакетах протягом чотирьох днів за рахунок дихання плодів і вибіркової газопроникності плівки (до шести разів вища проникність для вуглекислого газу, ніж для кисню) створювалося МГС (плоди в сітках – звичайне газове середовище, ЗГС). Продукцію зберігали за температури 0±0,5 °С та відносної вологості повітря в камері 90–93%.

Оцінку природних втрат під час зберігання проводили періодичним зважуванням поліетиленових сіток і плівкових пакетів з плодами до та після зберігання. Щільність м'якуша слив на 20 плодах оцінювали після одного, двох, трьох і чотирьох місяців зберігання закріпленим на штативі пенетрометром FT-327 з плунжером діаметром 8 мм (шкірку зрізували), Результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу за програмою «Statistica-12».

Встановлено, що природні втрати плодів під час зберігання неухильно зростали (Рис. 1). Після двох місяців зберігання показник необроблених плодів у ЗГС досяг рівня 8.4 %, удвічі нижчий – 4,4 % за зберігання у МГС. У той же час, обробка 1-МЦП слив, що зберігались у ЗГС, знизила природні втрати у 2,4 рази, а за зберігання у МГС – усемеро, порівняно з такими ж необробленими плодами.

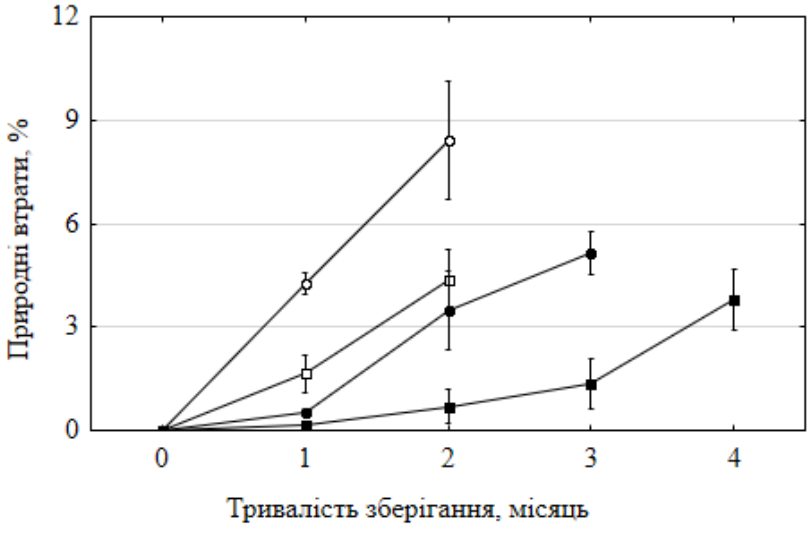


Рис. 1. Природні втрати слив сорту Стенлей під час зберігання залежно від післязбиральної обробки 1-МЦП та способу зберігання:
-○- – ЗГС, без обробки 1-МЦП; -●- ЗГС, оброблено 1-МЦП;
-□- – МГС, без обробки 1-МЦП; -■- МГС, оброблено 1-МЦП.

Природні втрати необроблених 1-МЦП плодів за обох способів зберігання після двох, а оброблених 1-МЦП у ЗГС – після трьох місяців зберігання відсутні за причини втрати продукції від функціональних розладів і грибних хвороб. За зберігання оброблених 1-МЦП плодів у МГС впродовж чотирьох місяців природні втрати не перевищили 3,7 %.

Подібні дані для оброблених 1-МЦП слив сорту «Black Diamond» отримано G. Uysal зі співавторами [9], для слив сорту Стенлей за зберігання в МГС – A. Korićanac зі співавторами [10].

Щільність м'якуша необроблених 1-МЦП плодів активно знижувалась, особливо за зберігання у ЗГС (Рис. 2). Після двох місяців щільність необроблених 1-МЦП слив за зберігання у ЗГС знизилась до 0,9 кг/см^2, зберігання у МГС забезпечило на 0,3 кг/см^2 вищий рівень показника. Обробка 1-МЦП плодів за зберігання у ЗГС забезпечила у 1,5 раза, а в модифікованому – удвічі вищу щільність, порівняно з такими ж необробленими плодами.

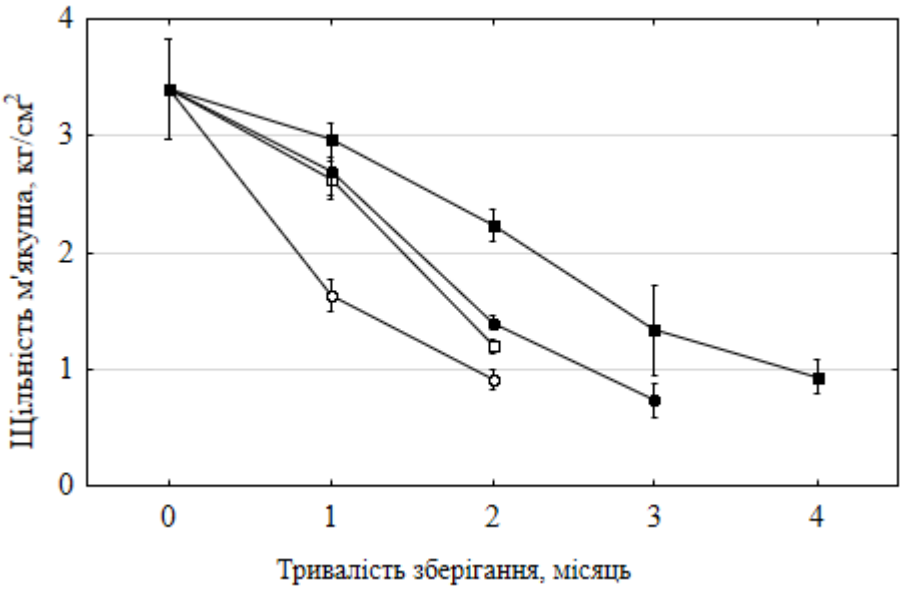


Рис. 2. Щільність м'якуша слив сорту Стенлей під час зберігання залежно від післязбиральної обробки 1-МЦП та способу зберігання:
-○- – ЗГС, без обробки 1-МЦП; -●- ЗГС, оброблено 1-МЦП;
-□- – МГС, без обробки 1-МЦП; -■- МГС, оброблено 1-МЦП.

Після трьох місяців зберігання оброблених 1-МЦП слив МГС забезпечило в 1,8 раза вищу щільність, після чотирьох місяців – показник на рівні 0,9 кг/см^2, що задовольняє бажаний для споживача рівень 0,9–1,3 кг/см^2 [11]. Подібні дані для оброблених слив сорту Стенлей отримано V. Radenkovs зі співавторами [12].

Отже, післязбиральна обробка 1-метилциклопропеном забезпечує нижчі природні втрати і вищу щільність м'якуша плодів сливи сорту Стенлей за зберігання в модифікованому і звичайному газовому середовищах.

Подяка компанії «Agrofresh» (Польща) за надання препарату «SmartFresh».

The influence of postharvest treatment of plums with the ethylene inhibitor SmartFresh (1-methylcyclopropene) and the storage method on natural weight loss and flesh firmness was investigated over four months of cold storage. It was established that postharvest treatment with 1-methylcyclopropene contributes to reduced natural weight loss and the retention of higher flesh firmness in Stanley plums, both under modified atmosphere storage and in a conventional environment.

Література.

1. FAOSTAT. 2025. URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL [Звернення 07.05.2026]
2. Fruit Logistica European Statistic Handbook. 2025. URL: https://messe-berlinprod-media.e-spirit.cloud/a1df0db7-5587-490f-b68d-2d8767a5500f/fruit-logistica/downloads-alle-sprachen/european_statistics_handbook_2025.pdf [Звернення 07.05.2026]
3. Cetin B. E., Saraçoğlu O. Effects of different maturity stages and fruit parts on quality traits of plum (*Prunus domestica*) fruits. *Erwerbs-Obstbau*. 2022. No 4. P. 1069-1077. DOI: 10.1007/s10341-022-00795-3.
4. Kodagoda G., Hong H. T., O'Hare T. J., Sultanbawa Y., Topp B., Netzel M. E. Effect of storage on the nutritional quality of Queen Garnet plum. *Foods*. 2021. Vol. 10 (2). 12 p. DOI: 10.3390/foods10020352.
5. Khan A. S., Singh Z., Ali S. Postharvest biology and technology of plum. In: Mir S., Shah M., Mir M. (eds) Postharvest biology and technology of temperate fruits. 2018. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-76843-4_5.
6. Galmarini M. V., Symoneaux R., Chollet S., Zamora M. C. Understanding apple consumers expectations in terms of likes and dislikes: use of comment analysis in a cross-cultural study. *Appetite.* 2013. No 62. P. 27–36. DOI: 10.1016/j.appet.2012.11.006.
7. Velardo-Micharet B., Pintado C.M., Dupille E., Ayuso-Yuste M. C., Lozano M., Garcia M. J. B. Effect of ripening stage, 1-MCP treatment and different temperature regimes on long term storage of «Songold» Japanese plum. *Scientia Horticulturae*. 2017. Vol. 214. P. 233–243. DOI: 10.1016/j.scienta.2016.11.043.
8. Peano C., Girgenti V., Sottile F., Giuggioli N. Improvement of plum storage with modified atmosphere packaging. *Acta Horticulturae*. 2010. No 876. P. 183–188. DOI:

10.17660/ActaHortic.2010.876.23.

9. Uysal G., Şen F., Eroğul D. Investigation of the effects of modified atmosphere packaging and 1-Methylcyclopropene treatments on the storage of «Black Diamond» plums fruit. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University*. 2020. P. 71–80. DOI: 10.20289/zfdergi.834464.
10. Koricanac A., Milatović D., Popović B., Mitrović O., Glišić I. Modified atmosphere packaging of fruits oftwo European plum cultivars: effect onphysical, chemical and sensory properties. *Zbornik radova VIII savetovanja «Inovacije u voćarstvu», Beograd*. 2023. P. 93–104. URL:https://www.researchgate.net/publication/368190487_PAKOVANJE_PLODOVA_DVE_SORTE_SLJIVE_U_MODIFIKOVANOJ_ATMOSFERI_UTICAJ_NA_FIZICKE_HEMIJSKE_I_SENZORNE_OSOBINE.
11. Gross K. C., Wang C. Y., Saltveit M. The Commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. *USDA Miscellaneous 348552, United States Department of Agriculture*. 2016. P. 497–500. DOI: 10.22004/ag.econ.348552.
12. Radenkovs V., Kaufmane E., Rubauskis E., Seglina D. Preliminary results on the effect of 1-Methylcyclopropene on quality of plums grown in Latvia. *Proceedings of the Latvian academy of sciences. Section B.* 2016. Vol. 70 (1). P. 21–28. DOI: 10.1515/prolas-2016-0004.

ОЦІНКА ВПЛИВУ БІОСТИМУЛЯТОРІВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВМІСТ ФЛАВОНОЇДІВ У РОСЛИНАХ ДЕРЕВІЮ ЗВИЧАЙНОГО (ACHILLEA MILLEFOLIUM L.)

С. А. САМАРСЬКА, Н. Г. НЕСТЕРОВА[23]
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Деревій звичайний (*Achillea millefolium L.*) є перспективним об'єктом дослідження вторинного метаболізму рослин завдяки наявності фенольних сполук, зокрема флавоноїдів. Їх накопичення може змінюватися залежно від умов вирощування та забезпечення рослин поживними речовинами. Флавоноїди виконують різноманітні біологічні функції, зокрема беруть участь у реакціях рослин на чинники середовища [1]. Для кількісної оцінки цих сполук застосовують спектрофотометричні методи з утворенням забарвлених комплексів [2].

Мета дослідження — порівняти загальний вміст флавоноїдів у 28-добових рослинах деревію звичайного за застосування біостимулятора Фітомаре та комплексного мінерального добрива «Містер Цвіт Універсал» у двох варіантах концентрацій.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження були рослини *A. millefolium L.*, вирощені протягом 28 діб. Для оцінки впливу біостимулятора та комплексного мінерального добрива на накопичення флавоноїдів у рослинах деревію звичайного робочі розчини препаратів «Фітомаре» та «Містер Цвіт Універсал» у двох концентраціях.

Біостимулятор «Фітомаре» застосовували у концентраціях 0,10% (1,0 мл/л) та 0,20% (2,0 мл/л), які готували шляхом додавання відповідно 0,12 і 0,24 мл препарату до 120 мл дистильованої води.

Комплексне мінеральне добриво «Містер Цвіт Універсал» використовували у концентраціях 0,03% (0,3 мл/л) та 0,06% (0,6 мл/л), додаючи відповідно 0,075 і 0,15 мл препарату до 250 мл дистильованої води.

Таким чином, дослідження передбачало чотири варіанти обробки рослин, що відрізнялися типом препарату та його концентрацією, а також контрольний варіант без застосування досліджуваних препаратів.

Спиртові екстракти готували у співвідношенні 0,1 г рослинного матеріалу на 1 мл екстрагенту. Для фотометричної реакції змішували 990 мкл дистильованої води, 10 мкл екстракту та 75 мкл $NaNO_2$; через 5 хв додавали 75 мкл $AlCl_3$, ще через 5 хв — 500 мкл NaOH, а потім 850 мкл дистильованої води. Через 5 хв вимірювали оптичну густину за довжини хвилі 510 нм. Загальний об'єм реакційної суміші становив 2,5 мл. Концентрацію визначали за

[23] Науковий керівник: Нестерова Н. Г., кандидатка с.-г. наук, доцентка

попередньо внесеним у програму приладу калібрувальним графіком кверцетину (A = 0,0020C; R^2 = 0,9977; C — мкг/мл) [3].

Для перерахунку на сиру масу рослин використовували співвідношення TFC = C × 2,5, де TFC — мг еквівалента кверцетину на грам сирої маси (мг QE/г FW), C — концентрація, визначена приладом у готовій реакційній суміші (мкг/мл). Розрахунок передбачає фактичний об’єм екстракту 1 мл. Дані подано як середнє арифметичне ± стандартне відхилення (SD), n = 3; статистичну значущість відмінностей не оцінювали.

Результати. Калібрувальна залежність, використана для вимірювань, характеризувалася високою лінійністю (R^2 = 0,9977) у діапазоні стандартних концентрацій 10–50 мкг/мл (рис. 1). Виміряні значення дослідних екстрактів становили 2,569–8,131 мкг/мл. Перерахунок на масу рослинного матеріалу наведено в табл. 2, показники розраховано за трьома наданими вимірювання для кожної групи.

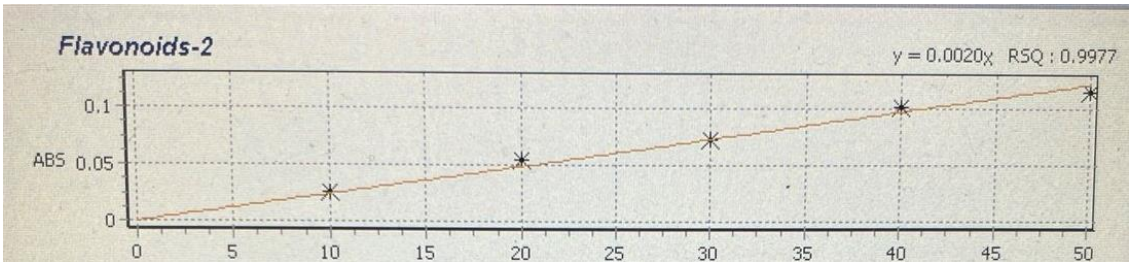


Рис. 1. Калібрувальний графік кверцетину, збережений у програмі спектрофотометра (510 нм)

Таблиця 1

Вихідний протокол спектрофотометричних вимірювань (510 нм)

Варіант	Вимірювання 1	Вимірювання 2	Вимірювання 3
Контроль	8,033	2,569	5,907
Фітомаре, низька концентрація	7,264	2,737	5,566
Фітомаре, середня концентрація	7,974	3,245	6,130
Містер Цвіт, низька концентрація	7,787	3,289	5,457
Містер Цвіт, середня концентрація	8,131	2,756	4,970

Середній вміст флавоноїдів у контролі становив 13,76 ± 6,89 мг QE/г FW. За внесення Фітомаре в низькій концентрації показник був нижчим на 5,71%, а в середній — вищим на 5,09% відносно контролю. У варіантах із «Містер Цвіт Універсал» зміни становили відповідно +0,15% та −3,95%.

Таблиця 2

Вміст флавоноїдів у рослинах Achillea millefolium L. після 28 діб вирощування

Варіант	Концентрація, мкг/мл (n = 3)	Вміст, мг QE/г FW (M ± SD)	Зміна до контролю, %
Контроль	8,033; 2,569; 5,907	13,76 ± 6,89	-
Фітомаре, низька концентрація	7,264; 2,737; 5,566	12,97 ± 5,72	-5,71
Фітомаре, середня концентрація	7,974; 3,245; 6,130	14,46 ± 5,96	+5,09
Містер Цвіт, низька концентрація	7,787; 3,289; 5,457	13,78 ± 5,62	+0,15
Містер Цвіт, середня концентрація	8,131; 2,756; 4,970	13,21 ± 6,75	-3,95

Найвищий середній вміст флавоноїдів спостерігався у рослинах деревію звичайного, оброблених біостимулятором «Фітомаре» у концентрації 0,20% (14,46 мг QE/г FW), що на 5,1% перевищувало контрольний показник. Застосування комплексного мінерального добрива «Містер Цвіт Універсал» у концентрації 0,03% також супроводжувалося незначним підвищенням вмісту флавоноїдів порівняно з контролем. Натомість за використання «Фітомаре» у концентрації 0,10% та «Містер Цвіт Універсал» у концентрації 0,06% спостерігалося зниження досліджуваного показника на 5,8% та 4,0% відповідно.

Отримані результати вказують на можливу концентраційну залежність накопичення флавоноїдів від застосованих препаратів. Зокрема, використання «Фітомаре» у концентрації 0,20% та «Містер Цвіт Універсал» у концентрації 0,03% може бути перспективним для стимулювання накопичення флавоноїдів у рослинахи *Achillea millefolium L*. Водночас значна внутрішньогрупова варіабельність показників (SD = 5,62–6,89 мг QE/г FW) не дозволяє підтвердити статистичну достовірність виявлених відмінностей. Це обґрунтовує необхідність подальших досліджень із розширенням кількості біологічних повторень та оптимізацією концентрацій препаратів.

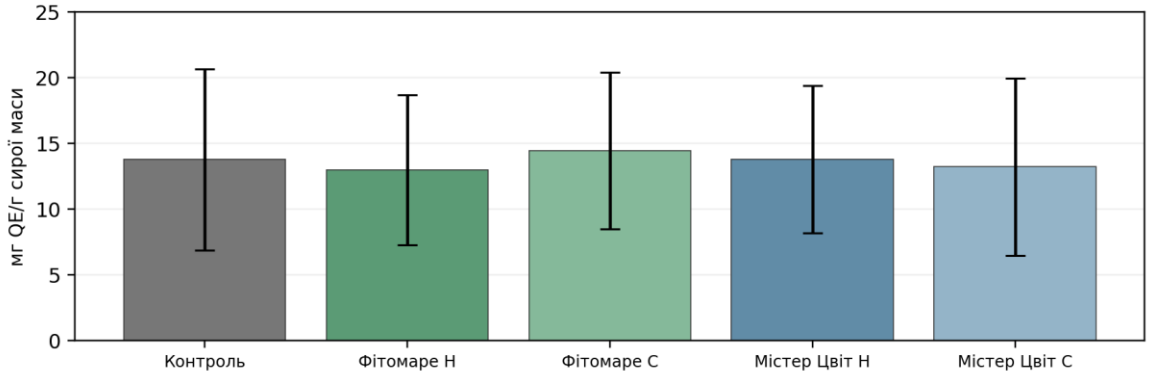


Рис. 2. Середній вміст флавоноїдів у дослідних групах (M ± SD; n = 3)

Висновки. Застосування біостимулятора «Фітомаре» у концентрації 0,20% та

комплексного мінерального добрива «Містер Цвіт Універсал» у концентрації 0,03% є потенційно перспективним підходом до підвищення вмісту флавоноїдів у рослинах деревію звичайного (*Achillea millefolium L.*). Виявлені тенденції свідчать про доцільність подальшого дослідження цих концентрацій для розроблення ефективних способів регулювання накопичення біологічно активних сполук у рослинній сировині.

Література.

1. Panche A. N., Diwan A. D., Chandra S. R. Flavonoids: an overview. *Journal of Nutritional Science*. 2016. T. 5. URL: https://doi.org/10.1017/jns.2016.41.
2. Zhishen J., Mengcheng T., Jianming W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*. 1999. Vol. 64, No. 4. P. 555–559. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2.
3. Ghomari O. et al. (2019). Phenolic profile (HPLC-UV) of olive leaves according to extraction procedure and assessment of antibacterial activity. *Biotechnology Reports.* https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00347.

ДИЗАЙН ПРАЙМЕРІВ ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ ВІРУСУ РЕВЕРСІЇ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ (NEPOVIRUS RIBIS) МЕТОДОМ ЗТ-ПЛР

А. О. ТИНЬЧУК, О. В. СУБІН[24]
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Протягом онтогенезу рослини постійно зазнають уражень з боку біотичних та абіотичних чинників, що призводить до значних економічних збитків. Одним з ключових факторів негативного впливу є вірусні хвороби, які призводять до значних негативних наслідків. Найнебезпечнішим вірусним захворюванням чорної смородини вважається реверсія, збудником якої є вірус реверсії чорної смородини, за сучасною біноміальною номенклатурою *Nepovirus ribis*. Геном вірусу є біпартитним і утворений двома молекулами одноланцюгової позитивно-полярної (+)олРНК (РНК1 та РНК2). Обидва сегменти позбавлені 5’-кеп-структури, проте містять термінальний білок VPg та 3’-поліаденіловий хвіст [3, 8]. Розмір РНК1 становить 7711 нуклеотидів (без урахування полі(А)-фрагмента), тоді як РНК2 нараховує близько 6400 нуклеотидів [2, 4, 5]. Ген, що кодує капсидний білок розташований у 3'-кінцевій частині РНК2. Порівняння його амінокислотної послідовності з послідовностями інших неповірусів виявило лише помірну подібність, найбільшу з представниками підгрупи С, саме тому його найбільш доцільно використовувати для молекулярно-генетичної детекції. Збудник спричиняє зміну будови листків, деформацію квіток і їхню стерильність, що призводить до поступового зниження врожаю, а при тривалому розвитку захворювання - до повної втрати плодоношення. Вірус передається смородиновим бруньковим кліщем, а також поширюється із зараженим садивним матеріалом [1,7]. Симптоми проявляються лише через кілька років після інфікування, тому візуальний контроль не дає змоги вчасно виявити заражені рослини. Таким чином своєчасна молекулярно-генетична діагностика *Nepovirus ribis* дозволить контролювати якість садивного матеріалу, а також ефективно виявляти локалізацію ураження промислових насаджень.

Матеріали і методи. Біоінформатичний аналіз даних проводили з використанням спеціалізованих баз даних Національного центру біотехнологічної інформації США (NCBI) та програмного забезпечення Geneious prime та Primer3Plus [6]. Рослинний матеріал (листки чорної смородини з типовими симптомами) відбирали на промислових насадженнях. Тотальну РНК екстрагували на силікатних колонках з використанням гуанідинових солей. Для видалення ДНК, отриманий розчин обробляли ДНКазою I (Thermo Scientific). Концентрацію та ступінь очистки визначали на спектрофотометрі Denovix 11FX за показниками А260

[24] Науковий керівник: Субін О. В., кандидат біологічних наук, доцент кафедри екобіотехнології та біорізноманіття НУБіП України

(концентрація) та співвідношення A260/A280, A260/A230 (ступінь очистки). Реакцію зворотної транскрипції проводили за використання комерційного набору RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit (Thermo Scientific). Постановку ПЛР проводили на ампліфікаторі Biorad CFX96 з використанням Quick-Load Taq 2X Master Mix (New England Biolabs). Електрофоретичне розділення продуктів ампліфікації проводили в 1,5% агарозному гелі протягом 1 години за напруги електричного поля 5 В/см.

Результати. Для дизайну праймерів проаналізовано нуклеотидні послідовності, що кодують капсидний білок *Nepovirus ribis*, депоновані у Національному центрі біотехнологічної інформації США (National Center for Biotechnological Information, NCBI). Підбір нуклеотидних послідовностей було виконано таким чином, щоб охопити якомога ширший ареал розповсюдження даного вірусу, а також використана референтна послідовність РНК2 (NC_003502.1). Використовуючи програмне забезпечення Geneious Prime було проведено множинне вирівнювання послідовностей (MSA) для пошуку консенсусних ділянок гену, що кодує капсидний білок *Nepovirus ribis*. На основі отриманої консенсусної послідовності підібрано праймери для ЗТ-ПЛР (таблиця 1). Аналіз структури, термодинамічних параметрів та специфічності сконструйованих праймерів здійснювали за допомогою програм PrimerBlast.

Таблиця 1

Термодинамічні та фізико-хімічні параметри розроблених праймерів

Назва праймера	Послідовність 5’-3’	Довжина, нт	Tm, °C	GC-склад, %	Позиція на референтній матриці
BCRevV-F	AGGTGGTGCATACTGGTTCG	20	60,0	55	4177-4196
BCRevV-R	GTGAGATTGCCCCGGAAGAA	20	60,0	55	4657-4638

Розраховані термодинамічні та фізико-хімічні параметри є оптимальними для ефективної ампліфікації: температура плавлення (Tm) становить 60,0°C, а GC-склад – 55%. Розроблені праймери характеризуються низьким індексом внутрішньої комплементарності, що мінімізує ризик утворення димерів та шпильок під час ампліфікації. За результатами тестування *in silico*, дана пара праймерів забезпечує специфічне зв’язування з референтною матрицею NC_003502.1 в позиціях 4177-4196 нт (прямий праймер) та 4657-4638 нт (зворотній праймер), формуючи єдиний цільовий амплікон розміром 481 пн.

Отримані *in silico* дані були підтверджені експериментально. На основі діагностики рослин з типовими симптомами реверсії, позитивних контролів інших вірусів роду Nepovirus, встановлено, що дана пара праймерів утворювала специфічний продукт ампліфікації розміром 481 пн, не проявляла специфічності до РНК інших вірусів роду Nepovirus та рослин-господарів, а також не утворювала неспецифічних продуктів ампліфікації

Висновки. Розроблена пара праймерів є специфічною до нуклеотидної послідовності,

що кодує капсидний білок *Nepovirus ribis*, з утворенням специфічного продукту ампліфікації розміром 481 пн та може бути використана для ефективної молекулярно-генетичної детекції методом ЗТ-ПЛР.

Література.

1. Cecidophyopsis mites and blackcurrant reversion virus on Ribes hosts: Current scientific progress and knowledge gaps / I. Moročko-Bičevska et al. Annals of Applied Biology. 2022. Vol. 180, № 3. P. 26–43. DOI: 10.1111/aab.12720Digital Object Identifier (DOI)
2. De novo transcriptome analysis of R. Nigrum cv. Aldoniai in response to Blackcurrant reversion virus infection / I. Mažeikienė et al. International Journal of Molecular Sciences. 2022. Vol. 23, №. 17. Article 9560. DOI: 10.3390/ijms23179560.
3. Karetnikov A., Lehto K. The RNA2 5′ leader of Blackcurrant reversion virus mediates efficient in vivo translation through an internal ribosomal entry site mechanism. Journal of General Virology. 2007. Vol. 88, № 1. P. 286–297. DOI: 10.1099/vir.0.82307-0.
4. Latvala-Kilby S., Lehto K. The complete nucleotide sequence of RNA2 of blackcurrant reversion nepovirus. Virus Research. 1999. Vol. 65, No. 1. P. 87–92.
5. Pacot-Hiriart C., Latvala-Kilby S., Lehto K. Nucleotide sequence of black currant reversion associated nepovirus RNA1. Virus Research. 2001. Vol. 79, № 1-2. P. 145–152.
6. Primer3--new capabilities and interfaces / A. Untergasser et al. Nucleic Acids Res. 2012. Vol. 40, № 13. DOI: 10.1093/nar/gks596
7. Sequence comparison and transmission of Blackcurrant reversion virus isolates in black, red and white currants with black currant reversion disease and full blossom disease symptoms / J. Přibylová et al. European Journal of Plant Pathology. 2008. Vol. 121. P. 67–75.
8. Susi P. Black currant reversion virus, a mite-transmitted nepovirus. Molecular Plant Pathology. 2004. Vol. 5, № 3. P. 167–173. DOI: 10.1111/j.1364-3703.2004.00217.x.

ЛОКАЛІЗАЦІЯ ДОДАНОЇ ВАРТОСТІ У ПЛОДОВО-ЯГІДНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ЯК РЕЗЕРВ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Антон ВАЛУЄВ
Державна навчально-наукова установа «Академія фінансового управління», м. Київ

Вступ. Вирощування плодів і ягід у сільській громаді не означає створення на її території всієї доданої вартості, пов'язаної з подальшим використанням урожаю. Сортування, зберігання та перероблення можуть здійснювати підприємства інших громад. Розміщення цих операцій у межах громади може збільшити створювану на її території додану вартість, проте потребує зіставлення очікуваного результату з додатковими витратами.

А. Кумар, М. Шарма, Ч. Гулерія та Н. Ядав досліджують канали реалізації яблук, зокрема з їх подальшим переробленням, і виявляють відмінності у формуванні та розподілі економічних результатів між учасниками ланцюга створення вартості [1]. С. Ле Феон, Т. Бенезек, Г. Янну-Ле Брі, Ж. Обен, І. Самперс, Д. Ерреман та К. Пеніко на прикладі виробництва свіжих яблук, соку й пюре оцінюють ресурсні витрати та екологічні наслідки окремих стадій виробництва, зберігання і перероблення [2]. Ю. А. Перегуда розглядає можливості господарського використання побічних ресурсних потоків у контексті розвитку циркулярної економіки в сільському господарстві [3]. Наведені дослідження розкривають окремі аспекти функціонування аграрних виробничих ланцюгів, однак не визначають, яка частина доданої вартості створюється в межах конкретної територіальної громади.

Мета дослідження — обґрунтувати підхід до оцінювання доданої вартості, що створюється в межах сільської територіальної громади на різних стадіях плодово-ягідного виробництва, та визначити економічні умови доцільності місцевого розміщення післязбиральних і переробних операцій.

Матеріали і методи. Об'єктом аналізу є господарські операції від вирощування плодів до реалізації свіжої або переробленої продукції. Для порівняння розглянуто три варіанти використання однакової початкової партії яблук: продаж після збирання; сортування, пакування та зберігання з подальшою реалізацією; перероблення частини врожаю на іншу продукцію. Яблука використано для ілюстрації запропонованого підходу та аналізу доступних статистичних даних. Висновки щодо їх зберігання й перероблення не можна без додаткового обґрунтування поширювати на ягідні культури, які мають інші технологічні характеристики.

Методичну основу дослідження становить пооперaційне визначення валової доданої вартості як різниці між випуском продукції в основних цінах і проміжним споживанням. Останнє охоплює вартість товарів і послуг, використаних у виробничому процесі, зокрема пакувальних матеріалів, енергії та послуг сторонніх виконавців. Оплата праці, валовий

прибуток або валовий змішаний дохід входять до складу доданої вартості й не належать до проміжного споживання. Капітальні інвестиції оцінюють окремо, а споживання основного капіталу враховують під час переходу від валової до чистої доданої вартості.

Для територіальної оцінки враховують додану вартість виробничих одиниць, які здійснюють операції в громаді, незалежно від місця реєстрації власника. Якщо місцевий переробник купує яблука у садівничого господарства, вартість сировини належить до його проміжного споживання. Сумування вартості яблук і соку призвело б до подвійного рахунку, тому підсумовують додану вартість, створену на кожній стадії. Для підприємства, що поєднує вирощування й перероблення, її визначають за консолідованими показниками випуску та проміжного споживання без внутрішнього обороту, виокремлюючи операції в межах громади.

Порівняння проводять для однакової маси придатного врожаю з урахуванням виходу готової продукції. За кожною альтернативою визначають товарний вихід, втрати, ціни реалізації, проміжне споживання, інші витрати та завантаження потужностей. Різні строки продажу потребують окремої оцінки вартості фінансування й відтермінування надходжень. Фактичний приріст місцевої доданої вартості визначають за даними про випуск і проміжне споживання, а для оцінювання інвестиційної доцільності додатково враховують капітальні вкладення.

Для характеристики змін сировинної бази та ринкових умов використано статистику виробництва яблук і врожайності сільськогосподарських підприємств Дніпропетровської області за 2022–2024 рр., а також середні споживчі ціни у грудні відповідного року [4]. Обласні показники не відображають стану окремих громад, а роздрібні ціни не тотожні відпускним цінам виробників.

Результати. Економічний результат локалізації залежить від складу операцій, що здійснюються в громаді, завантаження відповідних потужностей та величини створюваної доданої вартості. Сама наявність сховища чи переробного цеху не підтверджує економічних переваг, тому різні варіанти організації виробництва потребують порівняльного оцінювання.

За базового варіанта садівниче підприємство реалізує яблука після збирання, а додана вартість формується на стадіях вирощування та первинної підготовки продукції. Другий варіант передбачає сортування, калібрування, пакування та контрольоване зберігання врожаю безпосередньо в громаді. Економічна доцільність цього рішення залежить від додаткових витрат, втрат продукції та умов її подальшої реалізації.

За третього варіанта частину врожаю використовують для виробництва соку, пюре, сушеної чи іншої переробленої продукції. Коректне порівняння зі свіжими яблуками потребує приведення показників до однакової маси вихідної сировини та врахування технологічного

виходу готового продукту. Додана вартість перероблення визначається після вирахування проміжного споживання, зокрема вартості енергії, інгредієнтів, пакування та виробничих послуг.

Зміни обсягів виробництва яблук, урожайності та споживчих цін у Дніпропетровській області за 2022–2024 рр. відображено в таблиці 1.

Таблиця 1

Виробництво яблук, урожайність і споживчі ціни у Дніпропетровській області за 2022–2024 рр.

Показник	2022	2023	2024
Виробництво яблук сільськогосподарськими підприємствами, тис. ц	219,9	212,9	147,9
Урожайність яблунь, ц/га насаджень у плодоносному віці	139,8	149,6	109,5
Середня споживча ціна яблук у грудні, грн/кг	17,5	23,3	34,2

Джерело: складено за даними Головного управління статистики у Дніпропетровській області [4].

У 2024 р. сільськогосподарські підприємства області виробили 147,9 тис. ц яблук проти 212,9 тис. ц у 2023 р., що відповідає скороченню на 30,5 %. Урожайність знизилася зі 149,6 до 109,5 ц/га (на 26,8 %), тоді як середня споживча ціна у грудні зросла з 23,3 до 34,2 грн/кг (на 46,8 %). Наведені показники не дають підстав встановлювати прямий причинний зв’язок між скороченням виробництва в області та підвищенням роздрібної ціни, на яку впливають також пропозиція з інших регіонів, обсяги запасів, витрати обігу та загальна ринкова кон’юнктура. Водночас такі коливання засвідчують необхідність врахування міжрічних змін під час оцінювання інвестицій у зберігання та перероблення продукції.

Для зіставлення господарських альтернатив пропонується формувати виробничо-економічні баланси за єдиним складом показників: обсягом товарної продукції з урахуванням технологічних втрат, вартістю випуску, проміжним споживанням і валовою доданою вартістю. Для варіанта зберігання додатково враховують витрати на утримання продукції та зміну строків реалізації, а для перероблення — технологічний вихід готового продукту й особливості використання сировини. Окремо визначають місце фактичного виконання операцій, що дає змогу розмежувати додану вартість усього виробничого ланцюга та її частину, створену безпосередньо в громаді.

Для оцінювання територіальної локалізації пропонується визначати частку валової доданої вартості, створеної виробничими одиницями в межах громади, у загальній доданій вартості досліджуваного виробничого ланцюга. Його межі необхідно встановлювати до проведення розрахунків, оскільки включення, зокрема, роздрібної торгівлі змінює базу порівняння та значення показника. Зростання частки громади не завжди супроводжується абсолютним приростом доданої вартості, адже може відбуватися й за скорочення її загального

обсягу. Так само збільшення випуску після відкриття місцевого переробного цеху не обов'язково забезпечує співмірний приріст доданої вартості через зростання проміжного споживання.

Локалізація виробничих операцій не обов'язково потребує будівництва нового підприємства. Садівниче господарство може здійснювати післязбиральну доробку та перероблення власними силами, орендувати наявні потужності або замовляти відповідні послуги на договірних умовах. Незалежно від способу організації виробництва територіальний результат визначається за місцем фактичного здійснення господарських операцій. Якщо перероблення здійснює підприємство іншої громади, право власності замовника на сировину чи готову продукцію не змінює територіальної належності доданої вартості відповідних операцій. Такий підхід дає змогу розмежувати територіальні результати виробництва та економічні результати підприємств.

Для завантаження місцевих переробних потужностей може використовуватися сировина із сусідніх громад. У такому разі додану вартість вирощування враховують за місцем походження сировини, а додану вартість перероблення — за місцем здійснення відповідних операцій. Таке розмежування дозволяє оцінити фактичні зміни господарської діяльності громади без приписування їй результатів інших територій.

Економічну доцільність місцевого зберігання оцінюють порівняно з негайною реалізацією врожаю. При цьому враховують зміну виручки з огляду на фактичний товарний вихід, додаткові витрати на охолодження, пакування й утримання запасів, а також вартість відтермінування грошових надходжень. За нестабільного електропостачання необхідно враховувати ризик порушення температурного режиму та пов'язані з ним втрати. Якщо обсяг місцевої продукції не забезпечує достатнього завантаження потужностей, користування послугами зовнішнього оператора може бути економічно вигіднішим за будівництво власного сховища.

Вибір напряму перероблення залежить, зокрема, від товарної якості врожаю. Яблука, придатні для реалізації у свіжому вигляді, не завжди доцільно спрямовувати на виробництво соку, тоді як плоди нижчого товарного ґатунку можуть характеризуватися меншою ціною та іншим технологічним виходом готової продукції. Тому рішення про перероблення слід приймати на основі порівняння економічних результатів альтернативного використання конкретної партії, а не середньої ціни всього врожаю. При цьому нижчий товарний ґатунок не звільняє від дотримання вимог до безпечності сировини та її придатності для відповідної технології перероблення.

Приріст валової доданої вартості та інвестиційну доцільність перероблення необхідно

оцінювати окремо. Інвестиційний аналіз передбачає врахування початкових капіталовкладень, очікуваного завантаження потужностей, грошових потоків, потреби в оборотному капіталі, строку експлуатації обладнання та можливих змін цін і витрат. Позитивна валова додана вартість сама по собі не підтверджує окупності проєкту, оскільки не характеризує повною мірою інвестиційних витрат і руху коштів. Водночас навіть за швидкої окупності підприємства територіальний ефект може залишатися обмеженим, якщо основні виробничі операції здійснюються за межами громади.

Економічні результати локалізації по-різному проявляються на рівні підприємств, працівників і місцевих бюджетів. Оплата праці, валовий прибуток або валовий змішаний дохід є складовими доданої вартості, тоді як бюджетні надходження від податків оцінюють окремо за правилами зарахування відповідних платежів. Розміщення підприємства в громаді не означає ні проживання в ній усіх працівників, ні зарахування до її бюджету всіх сплачених підприємством податків. Тому аналіз зайнятості має враховувати місце роботи й проживання працівників, а оцінка бюджетного ефекту — чинні правила розподілу податкових надходжень. Таке розмежування дає змогу точніше визначити вплив локалізації на економічну спроможність громади.

Достовірність розрахунків залежить також від повноти обліку господарських операцій. Невідображення частини реалізації чи виробничих витрат спотворює оцінку створеної доданої вартості. У дослідженні впливу тіньової економіки на індикатори економічної безпеки А. Ю. Габрелян і К. В. Лагунов розглядають викривлення економічної інформації як один із наслідків тінізації [5]. В іншій праці автори обґрунтовують поєднання макроекономічних оцінок із секторальними профілями та мікрорівневими індикаторами ризику [6]. Під час оцінювання доданої вартості конкретних виробників і переробників необхідно перевіряти повноту їхнього обліку та узгодженість звітних показників із первинними документами, не вдаючись до довільних оцінок прихованої господарської діяльності.

Використання вичавок, шкірки та інших придатних залишків перероблення може забезпечувати додаткові надходження за наявності відповідної технології, попиту й економічно прийнятних витрат. Як зазначає Ю. А. Перегуда, циркулярна модель аграрного виробництва передбачає відновлення господарської цінності побічних ресурсних потоків [3]. Однак економічна доцільність їх використання залежить від витрат на підготовку, сушіння, транспортування, контроль якості та реалізацію. Якщо такі ресурси використовуються на наступних стадіях власного виробництва, підсумковий розрахунок має виключати подвійний облік їхньої вартості.

Вибір напряму локалізації має ґрунтуватися на порівнянні приросту місцевої доданої

вартості, виробничих витрат та інвестиційних потреб за кожною альтернативою. Окремо враховують фінансову доцільність проєкту, його ризики та очікувані наслідки для зайнятості й місцевого бюджету.

Висновки. Економічний потенціал локалізації полягає у створенні додаткової вартості на території громади завдяки розміщенню економічно виправданих стадій післязбиральної доробки, зберігання та перероблення продукції. Вибір між ними потребує зіставлення виробничих та інвестиційних показників конкретних підприємств, оскільки регіональна статистика врожайності й роздрібних цін не відображає фактичної ефективності цих операцій.

Література.

1. Kumar A., Sharma M., Guleria C., Yadav N. Value Chain Analysis of Apple in Shimla District of Himachal Pradesh, India. *Journal of Scientific Research and Reports*. 2024. Vol. 30, no. 11. P. 166–175. DOI: 10.9734/jsrr/2024/v30i112544.
2. Life cycle assessment of a small-scale and low-input organic apple value chain including fresh fruit, juice and applesauce / S. Le Féon et al. *Cleaner Environmental Systems*. 2023. Vol. 11. Art. 100141. DOI: 10.1016/j.cesys.2023.100141.
3. Перегуда Ю. А. Циркулярна економіка в сільському господарстві України: теоретико-методологічні засади та стратегічні напрями розвитку. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2026. № 30. DOI: 10.5281/zenodo.20280053.
4. Головне управління статистики у Дніпропетровській області. До Всесвітнього дня яблука : інфографіка. 2025. URL: https://dp.ukrstat.gov.ua/infografika/2025/World_Apple_Day.pdf (дата звернення: 15.10.2026).
5. Габрелян А. Ю., Лагунов К. В. Вплив тіньової економіки на індикатори економічної безпеки держави та суб'єктів господарювання. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2025. № 47. С. 1047–1062. URL: https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/2294 (дата звернення: 15.10.2026).
6. Габрелян А. Ю., Лагунов К. В. Методичні засади оцінювання тіньової економіки в системі ризик-орієнтованого управління економічною безпекою. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2026. № 48. С. 705–721. DOI: 10.66556/2663-0117.48.habrelian-a.