МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту
«____» _____ 2025 р.
Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор
_____ Роман ЯКОВЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

ВИХІД І ЯКІСТЬ ОДНОРІЧНИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОПІДЩЕПНОГО КОМБІНУВАННЯ В НВВ УМАНСЬКОГО НУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-с
спеціальності 203 Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство
освітньо-професійної програми
Садівництво та виноградарство
Тимур ПАНСЬКИЙ
Керівник: Олександра ПОЛУНІНА

Умань – 2025

ЗМІСТ

Вступ ……..... 3
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....……..... 5
1.1. Вимоги яблуні до умов вирощування..... 5
1.2. Вирощування садивного матеріалу яблуні…….. 7
1.3. Основні та перспективні сорти і підщепи яблуні в сучасному плодівництві…..... 9
Розділ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ..... 12
2.1. Характеристика ґрунту…….…..... 12
2.2. Кліматичні та погодні умови……..... 13
2.3. Об'єкт дослідження ……..……..…….. 14
2.4. Схема досліду……..... 16
2.5. Технологія вирощування саджанців в досліді…..... 17
2.6. Методика проведення досліджень……..... 17
2.7. Заходи з охорони праці під час вирощування саджанців яблуні …….. 18
2.8. Оцінка екологічного стану та заходи збереження навколишнього середовища під час вирощування саджанців…... 19
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….……..... 21
3.1. Рівень приживлення…….……..... 21
3.2. Ростові показники саджанців ……..…… 21
3.3. Показники крони…… 23
3.4. Вихід і товарна якість садивного матеріалу..... 26
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СОРТО-ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ……. 28
Висновки 31
Рекомендації..... 32
Список використаних джерел літератури……..….. 33
Додатки……...…….. 37

ВСТУП

Сучасне інтенсивне плодівництво ґрунтується на використанні сертифікованих саджанців, які забезпечують ранній вступ дерев у плодоношення та стабільну продуктивність. Якість садивного матеріалу визначається низкою чинників, серед яких основними є технологія вирощування та біологічна сумісність сорту і підщепи. Оптимальне сорто-підщепне комбінування забезпечує високий рівень приживлення компонентів щеплення, гармонійний ріст і розвиток рослин, а також підвищує вихід стандартних саджанців з одиниці площі. Слаборослі вегетативні підщепи, сумісні з високопродуктивними сортами, є основою для формування інтенсивних насаджень і сприяють отриманню одномірного, якісного садивного матеріалу.

Актуальність теми. З розвитком сортименту яблуні та появою нових клонів питання добору ефективних сорто-підщепних комбінувань залишається актуальним. Саме від взаємодії сортових особливостей і фізіолого-біологічних властивостей підщепи значною мірою залежить якість саджанців, їхня одномірність та відповідність стандартам. Це зумовлює потребу у вивченні реакції різних сортів на конкретні підщепи в умовах розсадника.

Підвищення ефективності виробництва високоякісних однорічних саджанців яблуні можливе лише за умови науково обґрунтованого добору сорто-підщепних комбінувань.

Мета та завдання досліджень. Метою дослідження є оцінка впливу сорто-підщепних комбінувань на вихід і якість однорічних саджанців яблуні.

Для досягнення поставленої мети передбачено такі завдання:

- визначити основні біометричні показники однорічних саджанців залежно від сорту та підщепи;
- оцінити якість садивного матеріалу за чинними нормативами;
- встановити вихід стандартних саджанців за різних сорто-підщепних комбінувань.

Об’єкт дослідження – процес вирощування однорічних саджанців яблуні

за різних поєднань сорту та підщепи.

Предмет дослідження – сорти Голден Делішес (контроль), Фуджі Фубракс і Супер Чіф та підщепи М.9 (контроль) і М.26.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень можуть бути використані у виробничій діяльності розсадницьких господарств для оптимізації технології вирощування садивного матеріалу та підвищення ефективності закладання інтенсивних садів яблуні.

РОЗДІЛ 1
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Вимоги яблуні до умов вирощування

Процес формування якісного однорічного саджанця лімітують умови навколишнього середовища. Вирощування садивного матеріалу на клонових підщепах висуває підвищені вимоги до агрофону порівняно з насіннєвими підщепами, що зумовлено специфікою їх кореневої системи та необхідністю забезпечення активного камбіального росту для успішного зростання компонентів щеплення [1].

Тепловий режим. Температура є ключовим фактором, що визначає успішність фізіологічного процесу зростання (регенерації тканин) між підщепою та прищепою. Оптимальна температура для активного ділення клітин камбію після проведення літнього окулірування становить +20...+25 °С. Зниження середньодобової температури нижче +15 °С у серпні може призвести до слабкого зростання вічка з підщепою.

Для досягнення стандартних розмірів однорічки сума активних температур понад +10 °С має становити 2400–2600 °С. Це особливо важливо для сорту Супер Чіф (тип спур), який через генетично стриманий ріст потребує максимальної тривалості вегетації для формування кондиційного штамба.

В умовах розсадника коренева система знаходиться близько до поверхні. Критичними температурами для коренів підщепи М.9 є -10...-11 °С, тоді як підщепа М.26 витримує зниження до -12...-13 °С [2]. Це визначає необхідність мульчування або снігозатримання для збереження окулянтів у зимовий період.

Водний режим. Волога є вирішальним фактором для мобілізації поживних речовин. Вирощування саджанців на клонових підщепах без зрошення в умовах Лісостепу України є ризикованим.

Коренева система підщепи М.9 є мичкуватою, крихкою і залягає у шарі

ґрунту 0–40 см. Дефіцит вологи (вологість ґрунту <60% НВ) у червні-липні призводить до негайного припинення росту прищепи. Для сорту Голден Делішес це може спричинити передчасне закладання верхівкової бруньки і формування нестандартних саджанців.

Завдяки більш розвиненій кореневій системі, М.26 краще використовує ґрунтову вологу, проте для реалізації потенціалу сильнорослих сортів також потребує стабільного зволоження на рівні 70–80% НВ [3].

Науковці відзначають, що водний стрес у розсаднику негативно впливає на провідну систему місця зростання компонентів щеплення, що в майбутньому може призвести до відламів, особливо у сортів з крихкою деревиною (група Делішес).

*Світловий режим та фотосинтетична активність***.** Яблуня – світлолюбна культура. За занадто щільного розміщення рослин у ряду в умовах розсадника виникає конкуренція за світло, погіршується процес кроноутворення. При нестачі світла фотосинтетична продуктивність знижується, що гальмує потовщення штамба [4].

Ґрунтові умови. Вимоги до ґрунту визначаються біологічними особливостями кореневої системи клонових підщеп. Підщепи (особливо М.9) вибагливі до аерації ґрунту. На важких, запливаючих ґрунтах спостерігається пригнічення росту коренів, що дзеркально відображається на надземній частині саджанця.

Для отримання стандартних саджанців, особливо на карликовій підщепі М.9, вміст гумусу має бути не менше 2,5–3,0%. На бідних ґрунтах перевагу має підщепа М.26, яка завдяки потужнішій кореневій системі забезпечує краще живлення. Водночас М.26 характеризується слабкою здатністю до вбирання кальцію з ґрунту, що позначається на нестачі елемента [5].

Таким чином, отримання високоякісного садивного матеріалу досліджуваних сортів можливе лише за умови суворого дотримання технології, які враховують вплив лімітуючих факторів середовища.

1.2. Вирощування садивного матеріалу яблуні

В сучасному розсадництві переважно вирощують два основні типи саджанців: кніп-баум і кроновані однорічки.

Технологія «кніп-баум» передбачає вирощування рослини з дворічною кореневою системою та однорічною кроною шляхом зрізання приросту на зворотний ріст, що викликає потужний імпульс для утворення бічних гілок [3]. Поряд з цим, важливим сегментом виробництва є кроновані однорічні саджанці. Їхня технологічна особливість полягає у формуванні крони протягом однієї вегетації щепи, без етапу зрізання на зворотний ріст [6]. У таких рослин бічні розгалуження формуються із силлептичних (передчасних) бруньок на приростi поточного року, що значно скорочує виробничий цикл, проте вимагає винятково інтенсивної агротехніки для забезпечення необхідної сили росту та закладки генеративних бруньок вже у перший рік [7].

Згідно з державним та міжнародними стандартами, якісний саджанець повинен відповідати чітким біометричним параметрам [8]. Діаметр штамба на висоті 10 см повинен перевищувати 14 мм, оскільки цей показник корелює із запасом пластичних речовин, необхідних для приживлення. Критично важливою є наявність від трьох гілок у кроні. Висота штамба 60-70 см.

Висока технологічність розсадництва вимагає суворого дотримання вимог до ґрунтового середовища. Критичний рівень залягання ґрунтових вод становить 1,5 м. Перезволоження призводить до асфіксії коренів та накопичення токсичних продуктів анаеробного розпаду. Окремою проблемою є синдром ґрунтовтоми, що викликається комплексом біотичних та абіотичних факторів. Для запобігання цьому явищу необхідна сувора сівозміна з використанням зернових колосових або сидератів (гірчиця, ріпак) як попередників.

Система удобрення базується на принципах точного землеробства. Основне внесення фосфору та калію проводиться під глибоку оранку, тоді як азотне живлення реалізується через фертигацію. Внесення азоту доцільне від фази розпускання листя до середини липня, оскільки пізніше підживлення є

ризикованим через затягування вегетації. Оптимальним є використання кальцієвої селітри, яка забезпечує рослини нітратним азотом та водорозчинним кальцієм — елементом, критичним для міцності клітинних стінок [9].

Формування розгалуженої крони у саджанців є поєднанням механічних та хімічних методів регуляції росту. Для сортів зі слабкою природною здатністю до розгалуження, особливо при вирощуванні кронованих однорічок, застосовуються регулятори росту, зокрема цитокінінів (6-бензиладеніну), часто у комбінації з гібереліна́ми [10, 11]. Механізм дії полягає у стимуляції поділу клітин латеральних меристем. Обробки починають при досягненні центральним провідником висоти 70–80 см, використовуючи робочий розчин концентрацією 400–600 ppm. Рекомендована кратність становить 3–5 обробок з інтервалом 7–10 днів за умови високої вологості повітря [12].

Фітосанітарний контроль у розсаднику має на меті збереження асиміляційної поверхні та цілісності точки росту. Ентомологічний контроль фокусується на боротьбі з попелицями, які деформують точку росту, із застосуванням системних інсектицидів та афіцидів. Фітопатологічний контроль спрямований насамперед проти борошнистої роси, яка уражує молоді тканини, та парші. Для контролю бур'янів у пристовбурних смугах застосовують ґрунтові гербіциди у період спокою або ранньою весною [13].

Завершальним етапом виробництва є дефоліація та викопування. Штучна дефоліація є обов'язковою для запобігання транспіраційним втратам вологи, для чого використовують хімічні дефоліанти або пневмо-механічні методи [14].

Для збереження життєздатності саджанців до моменту реалізації використовується технологія холодного зберігання. Температурний режим повинен утримуватися в межах від 0°C до +2°C, а відносна вологість – на рівні 90–98% [15]. Категорично заборонено спільне зберігання з плодами через виділення етилену, що є токсичним для бруньок [16].

Аналіз технологічного процесу свідчить, що виробництво високоякісного садивного матеріалу яблуні є складним комплексом, що базується на точній синхронізації фізіологічних процесів росту та агротехнічних заходів. Сучасне

розсадництво перейшло на якісно новий рівень, що базується на використанні безвірусного (оздоровленого) вихідного матеріалу та інтенсивних технологій. Основною метою вирощування є отримання не просто однорічного саджанця, а рослини із заданими параметрами, яка здатна закладати генеративні бруньки вже в розсаднику і давати врожай на другий рік після садіння в сад.

1.3. Основні та перспективні сорти і підщепи яблуні в сучасному плодівництві

Сучасний світовий ринок яблук характеризується динамічною трансформацією сортового складу, зумовленою змінами у споживчих вподобаннях та глобальними кліматичними викликами. Згідно з даними Всесвітньої асоціації виробників яблук і груш, сезон 2024-2025 років демонструє чітку тенденцію до поляризації ринку, де комерційний успіх визначається не лише врожайністю, а й специфічними органолептичними та візуальними характеристиками плодів [17]. Глобальне виробництво зміщується від старих сортів до високоякісних клонів та клубних різновидів. Беззаперечним лідером світової торгівлі залишається сортогрупа Гала, яка виступає індикатором ринкових стандартів. Проте серед клонів Гали класичні смугасті стрімко втрачають рентабельність, поступаючись місцем інтенсивно забарвленим, темно-червоним, таким як Гала Шніга, Гала Брукфілд та Девіл Гала. Дослідження ринку свідчать, що інтенсивне покривне забарвлення плодів стає критичним фактором ліквідності продукції на ринках ЄС та Близького Сходу [18].

Окремим напрямом є вирощування «клубних сортів», таких як Пінк Леді, Космік Крісп, Амброзія та Канзі [19]. Їх вирощування регулюється суворими ліцензійними угодами, що дозволяє контролювати обсяги пропозиції та утримувати преміальну ціну. Хоча частка цих сортів у загальному валовому зборі залишається помірною, їхня маржинальність значно перевищує показники традиційних сортів, що стимулює інтерес до них у країнах з

високотехнологічним садівництвом [20].

Водночас сорт Голден Делішес, попри тривалу історію культивування, демонструє феноменальну ринкову стійкість, залишаючись еталоном серед жовтоплідних сортів. Сорти Ред Делішес та Айдаред та їх клони демонструють негативну динаміку, переходячи у сегмент бюджетної продукції або сировини для переробної промисловості. Це пояснюється зміною смакових уподобань споживачів, які дедалі частіше віддають перевагу плодам зі щільним, хрустким м'якушем, характерних для нових селекційних розробок. В Україні для експорту зазвичай вирощують сорти Роял Гала та Делішес, тоді як внутрішній ринок зберігає лояльність до сорту Чемпіон. Поступово зменшуються обсяги виробництва Ренет Симиренка через складність його вирощування та захисту [21].

Проте успішна реалізація генетичного потенціалу новітніх сортів неможлива без правильного вибору підщепи, яка виступає фундаментом сучасних інтенсивних технологій. У промислових насадженнях Європи та України домінуючі позиції продовжує утримувати карликова підщепа М.9 та її безвірусні клони (Т337, RN29), що забезпечують необхідну щільність насаджень та товарну якість плодів [21]. Глобальні зміни клімату, що супроводжуються посухами та підвищенням температур, створюють нові вимоги до підщеп [22]. Альтернативою для М.9 є напівкарликова підщепа М.26, яка за силою росту перевищує М.9 на 20–25%. Вона є більш доцільною на легких супіщаних ґрунтах, де М.9 не забезпечує достатнього вегетативного приросту, для сортів із генетично слабкою силою росту та для формування багатопровідникових конструкцій [23, 24].

В умовах України, де існує ризик промерзання кореневої системи, високу перспективність демонструє підщепа 62-396, яка поєднує карликовість на рівні з М.9, високу зимостійкість та підвищену якірність [25].

Підщепи американської селекції серії Geneva® (G.11, G.41) поєднують карликовість із толерантністю до ґрунтової перевтоми та бактеріального опіку [26, 27].

Наукове обґрунтування оптимальних конструкцій насаджень, де біологічні особливості нових перспективних клонів гармонізовані з відповідними підщепами в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, є одним із елементів забезпечення сталої врожайності.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ

Дослідження різних сортів і підщеп за вирощування саджанців яблуні проводили в умовах плодорозсадника НВВ Уманського національного університету, що розташований у Маньківському природно-сільськогосподарському районі Правобережного Лісостепу.

2.1. Характеристика ґрунту

Поле дослідного розсадника характеризується вирівняним рельєфом із слабко вираженим південно-східним ухилом, що забезпечує добру інсоляцію й достатній прогрів ґрунту. Ґрунтовий покрив представлений опідзоленим чорноземом важкосуглинкового гранулометричного складу. Вміст гумусу у верхньому горизонті становив у середньому 2,63%, що відповідає помірному рівню забезпеченості органічною речовиною. Щільність ґрунту була на рівні 1,26 г/см³. Реакція ґрунтового розчину залишалася близькою до нейтральної (pH 6,1). Сума ввібраних основ становила 13,7 мг-екв./100 г ґрунту, а гідролітична кислотність – близько 2,5 мг-екв./100 г ґрунту. Ступінь насичення основами перебував на рівні приблизно 84%.

За методом Чирикова в орному горизонті встановлено підвищений вміст рухомих форм фосфору та калію – відповідно 25,6 і 26,1 мг/100 г абсолютно сухого ґрунту. За даними методу Корнфілда, вміст легкогідролізованого азоту становив у середньому 14,1 мг/100 г сухого ґрунту, що свідчить про достатню забезпеченість елементом.

Таким чином, сукупність фізико-хімічних властивостей ґрунтового середовища та рельєф дослідної ділянки є сприятливими для вирощування однорічних саджанців яблуні.

2.2. Кліматичні та погодні умови

В Уманському районі Черкаської області переважає помірно континентальний клімат, характерний значною динамічністю погодних показників. За багаторічними даними метеостанції «Умань», річна сума опадів становить у середньому близько 580 мм, проте їх розподіл протягом року є нерівномірним. Температурний режим також вирізняється контрастністю: середньорічна температура повітря сягає приблизно 9,0°С, підвищуючись у липні до близько 21°С та знижуючись у січні до –3,0°С. Тривалість безморозного періоду становить 175–190 днів, а перші осінні заморозки зазвичай фіксуються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт у регіоні варіює в межах 1,0–1,2, тоді як сума активних температур (>10°С) становить приблизно 2550–2900°С за 165–175 днів Крім того, період із середньодобовими температурами понад 5°С сумарно забезпечує 2950–3050°С тепла протягом 200–215 днів.

Фотосинтетично активна радіація за вегетаційний період досягає приблизно 1550 кДж/м². Середньорічна відносна вологість повітря становить 75%, підвищуючись до 74–87% у холодний період (вересень–березень) та знижуючись до 65–69% у теплі місяці (квітень–серпень).

Проаналізовані дані метеостанції свідчать про певні відхилення погодних параметрів від середньобагаторічних показників у роки проведення досліджень. Основними кліматичними особливостями були підвищення середніх температур та нерівномірний розподіл опадів.

Погодні умови 2024 року відзначалися зростанням середньорічної температури на 2,3°С з піковими значеннями у літній період (додаток А). Річна сума опадів виявилася нижчою за кліматичну норму, при цьому основний дефіцит вологи припав на літо, що разом із потеплінням спричинило різке падіння відносної вологості повітря (у середньому на 3% за рік). Попри загальну посушливість, зафіксовано аномальні піки зволоження: у квітні кількість опадів зросла на 30%, а жовтень відзначився рекордною сумою — 99 мм

Аналіз метеорологічних даних 2025 року свідчить про суттєву

нестабільність гідротермічного режиму з вираженою тенденцією до зростання температури повітря. Середньорічна температура повітря становила +9,8 °С, що перевищує багаторічну кліматичну норму на 1,0 °С, причому найбільш значущі позитивні відхилення термічного фону зафіксовано у березні та липні. Різке зниження на 2,3 °С середньомісячних показників зафіксовано у травні, що співпало з періодом надмірного зволоження. Річна сума атмосферних опадів склала 526 мм, що на 10,2% нижче середньобагаторічних значень. Проте лімітуючим чинником виступала не кількість, а нерівномірність розподілу. Високі температури літніх місяців призвели до зниження середньорічної відносної вологості повітря до 73% з мінімумами у квітні (61%) та червні (63%).

Отже, погодні умови під час проведення досліджень були сприятливими для вирощування саджанців яблуні.

2.3. Об’єкт дослідження

У дослідженнях вивчали вплив сортопідщепних комбінувань на формування виходу, біометричні показники та якість однорічних саджанців яблуні. Об’єктами слугували три сорти яблуні різних помологічних груп – Голден Делішес (контроль), Фуджі Фубракс і Супер Чіф, а також дві вегетативно-розмножувані підщепи – М.9 (контроль) і М.26. Вибір об’єктів ґрунтувався на необхідності оцінки сумісності компонентів щеплення, що є критичним фактором продуктивності майбутнього саду.

Голден Делішес (Golden Delicious) – відомий американський сорт, який випадково знайшли у штаті Західна Вірджинія. Сьогодні це один із найпопулярніших сортів у світі, який масово вирощують у садах Європи та України. У наукових роботах його зазвичай беруть за еталон (контроль), оскільки він стабільний і його властивості добре відомі [28].

У розсаднику добре сумісний майже з усіма видами підщеп. У саду дерево має середню силу росту. Молода крона нагадує конус, а коли дерево починає плодоносити – стає широкою і густою. Гілки середньої товщини, трохи вигнуті.

Плодоносить на різних типах плодових утворень (прутиках, списиках, кільчатках). Має середню стійкість до борошнистої роси та парші. Зимостійкість середня.

Фуджі Фубракс (Fuji Fubrax) – сучасний клон популярного японського сорту Фуджі (отриманого від схрещування Ролс Дженет × Ред Делішес). Фубракс відібраний в Італії і вирізняється покращеним забарвленням плодів. Сорт сильнорослий. Навіть на карликових підщепах дерева можуть досягати значних розмірів, якщо не застосовувати регулюючу обрізку. Крона розлога, схильна до загущення. Цвіте у середньопізні строки. Диплоїд, є гарним запилювачем [29].

У розсаднику характеризується потужним ростом однорічних саджанців. Пагони довгі, товсті, з червонувато-коричневою корою. Через тривалий період вегетації існує ризик неповного визрівання верхівок пагонів у випадку ранніх осінніх заморозків, що є критичним фактором для отримання якісного садивного матеріалу в північних регіонах. Висока сила росту робить його ідеальним для вирощування на дуже карликових підщепах типу М.9 чи Р 22, але на середньорослих підщепах дерево може бути надмірно вегетативним.

На відміну від стандартного Фуджі, клон Фубракс формує інтенсивний смугасто-розмитий рум’янець, який покриває майже всю поверхню плоду, що підвищує товарність урожаю [29].

Супер Чіф (Super Chief) – клон сорту Ред Чіф, який належить до групи Делішес. Це один із найбільш популярних представників сортів спурового (кільчаткового) типу плодоношення. Дерево слаборосле. Крона компактна, пірамідальна, утворена численними короткими плодовими утвореннями (кільчатками), на яких і формується основний врожай. Пагони товсті, з короткими міжвузлями, листя велике, темно-зелене.

У розсаднику саджанці Супер Чіф відрізняються стриманим ростом. На карликових підщепах (М.9) без високого агрофону та зрошення часто не досягають стандартної висоти, тому для цього сорту часто рекомендують використовувати дещо сильніші підщепи (М.26, ММ.106) або застосовувати інтенсивну агротехніку (фертигацію). В розсаднику сорт схильний до утворення

гострих кутів відходження бічних гілок, що потребує операцій з відгинання.

Сорт нестійкий до парші, середня стійкість до борошнистої роси. Вибагливий до родючості ґрунту [30].

М.9 (East Malling 9) – карликова підщепа. Виведена на дослідній станції Іст-Моллінг в Англії.

Знижує силу росту прищепленого сорту на 60–65% порівняно з насіннєвою підщепою. Дерева на підщепі вступають у плодоношення на 2–3-й рік. Сприяє збільшенню розміру плодів та покращенню їх забарвлення.

Корені крихкі, залягають неглибоко, тому дерева потребують постійної опори протягом. Підщепа вибаглива до родючості ґрунту та вологозабезпечення. В умовах розсадника М.9 забезпечує високий вихід стандартних саджанців, добре розмножується у маточнику вертикальними відсадками (коефіцієнт розмноження 4–6 стандартних відсадків з куща) [31]. Більшість промислових садів яблуні в Європі закладено саме на цій підщепі або її клонах.

М.26 – напівкарликова підщепа, отримана від схрещування М.16 та М.9. За силою росту займає проміжне положення між карликовою М.9 та середньорослою ММ.106. Сила росту дерев на М.26 на 15–20% більша, ніж на М.9 (дерева досягають 3,0–3,5 м висоти). Забезпечує високу скороплідність, хоча дещо поступається М.9. Коренева система більш потужна, ніж у М.9, глибше проникає у ґрунт, має кращу якірність, проте потребує опори. Морозостійкість коренів вища, ніж у М.9, що робить її перспективною для регіонів з ризиком підмерзання ґрунту. М.26 менш вибаглива до умов зволоження, краще переносить карбонатні ґрунти [32].

У розсаднику добре сумісна з більшістю сортів, проте відомі випадки несумісності з деякими сортами (Вайнсеп), що проявляється у відламуванні в місці щеплення. У маточнику вкорінюється дещо гірше за М.9.

2.4. Схема досліду

Дослідження різних сорто-підщепних комбінувань за вирощування

однорічних саджанців яблуні проводили в умовах плодового розсадника НВВ Уманського національного університету в 2024–2025 рр.

Фактор «сорт» включав Голден Делішес (контроль), Фуджі Фубракс і Супер Чіф, а фактор «підщепа» – М.9 (контроль) та М.26. Повторність досліду чотириразова з рендомізованим розміщенням облікових ділянок. Кількість рослин на ділянці становила 25 шт., тобто 100 шт. у варіанті.

2.5. Технологія вирощування садивного матеріалу в досліді

Закладання першого поля розсадника проведено 14 квітня 2024 року. Для садіння використовували відсортовані відсадки клонової підщепи М.9 (діаметр умовної кореневої шийки 8±1 мм), які висаджували на глибину 20–25 см. Схема розміщення рослин становила 1,5 × 0,33 м з орієнтацією рядів у напрямку північ-південь. Розмноження сортів здійснювали методом окулірування 8 серпня 2024 року на висоті 15 см від рівня ґрунту. Зняття обв’язувального матеріалу проводили у другій декаді вересня. На початку вегетації другого року (в другому полі розсадника) виконували зрізування надземної частини підщепи «на вічко» (без шипа, висота зрізу до 1 см). Система захисту, обробітку ґрунту та загальна технологія вирощування саджанців відповідали загальноприйнятим методичним рекомендаціям [20].

2.6. Методика проведення досліджень

Збір експериментальних даних, включно з обліками та біометричними вимірюваннями, здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками досліджень [33]. Параметри росту саджанців визначали після завершення вегетації. Діаметр штамба вимірювали штангенциркулем на висоті 10 см від місця окулірування. Висоту саджанця фіксували від рівня умовної кореневої шийки до апікальної бруньки. Характеристику крони надавали на основі підрахунку кількості бічних гілок та вимірювання їхньої довжини від основи до

верхівки. Визначали середню довжину гілки шляхом ділення сумарної довжини на їх кількість. Сортування садивного матеріалу проводили згідно з вимогами галузевого стандарту [34]. Статистичну обробку даних виконували методом двофакторного дисперсійного аналізу з чотирма повторностями.

Економічну доцільність комбінування різних сортів і підщеп визначали за методикою ІС УААН [35].

2.7. Заходи з охорони праці під час вирощування саджанців яблуні

Організація безпечного виробничого середовища під час вирощування садивного матеріалу ґрунтується на неухильному дотриманні норм чинного законодавства України та галузевих стандартів [36, 37]. Система заходів із безпеки життєдіяльності спрямована на збереження здоров’я працівників, профілактику професійних захворювань та зниження рівня травматизму у процесі виконання технологічних операцій. Реалізація цих принципів покладається на керівний склад господарства і передбачає проведення регулярних інструктажів, навчання персоналу безпечним методам роботи, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (спецодягом, окулярами, рукавицями), а також суворий контроль за дотриманням регламентів використання пестицидів і технічних засобів.

Особливу увагу в технології розсадництва приділяють безпеці виконання ручних операцій, таких як окулірування, зрізування підщеп та формування крони, що передбачають інтенсивне використання гострого ріжучого інструменту. Для мінімізації ризиків механічних пошкоджень транспортування секаторів, садових ножів і пилок дозволяється виключно в закритому вигляді або у захисних футлярах. Критично важливим аспектом є правильна техніка поводження з інвентарем: при відкриванні складного ножа необхідно надійно фіксувати руків’я, залишаючи вільним паз для леза, а закривання здійснювати натисканням долонею на обух клинка, тримаючи пальці поза траєкторією руху ріжучої частини. Процес обслуговування інструменту також має чіткі вимоги

безпеки: під час заточування пальці руки, що утримує брусок, повинні знаходитись нижче рівня робочої поверхні, а очищення леза від рослинних залишків слід проводити рухом від обуха до вістря, що унеможливлює випадкові порізи. Поряд із ручною працею, виробничий процес включає механізовані роботи із захисту рослин та обробітку ґрунту, безпека яких забезпечується належним технічним станом машин та наявністю захисних огороджень на всіх рухомих механізмах. Відповідальність за безпечну експлуатацію техніки несуть профільні спеціалісти господарства. Важливою умовою є також врахування погодних факторів та фізичного стану працівників при плануванні режиму праці й відпочинку, що разом із постійним контролем за дотриманням дисципліни дозволяє створити належні умови для вирощування високоякісних саджанців яблуні [38].

2.8. Оцінка екологічного стану та заходи збереження навколишнього середовища під час вирощування саджанців

Забезпечення екологічної рівноваги та раціональне природокористування повинні розглядатися як пріоритетні складові сучасної технології вирощування садивного матеріалу, що регламентуються Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та відповідними галузевими нормами [39]. З огляду на специфіку плодового розсадництва, що передбачає інтенсивну експлуатацію земельних ресурсів, технологічний процес вимагає впровадження комплексної системи заходів для мінімізації антропогенного тиску на агроекосистему. Основою екологічної безпеки має слугувати дотримання науково обґрунтованих сівозмін та систем обробітку ґрунту, спрямованих на попередження ерозійних явищ, збереження структури гумусного горизонту та запобігання деградації родючості земель. Водночас, важливим елементом охорони довкілля є контроль за станом водних ресурсів, що передбачає нормоване використання мінеральних добрив для уникнення їх надлишкового накопичення та вимивання у ґрунтові води.

Особливу увагу при плануванні технологічних операцій необхідно приділяти мінімізації хімічного навантаження шляхом переходу до інтегрованої системи захисту рослин, яка надає перевагу агротехнічним та біологічним методам контролю шкідників над хімічними. Застосування засобів захисту рослин слід здійснювати препаратами, що внесені до державного «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [40], із дотриманням регламентів щодо норм витрат і кратності обробок. Обприскування насаджень рекомендується проводити в ранкові або вечірні години за відсутності вітру, що дозволяє попередити знесення робочого розчину на суміжні території та мінімізувати ризики для корисної ентомофауни, насамперед бджіл. З метою охорони атмосферного повітря та ґрунтів категорично неприпустимим є спалювання рослинних решток та полімерних відходів на території розсадника. Забезпечення санітарного благополуччя та збереження біорізноманіття вимагає організації централізованого збору та утилізації синтетичних матеріалів, зокрема використаних поліхлорвінілових плівок для щеплення і тари з-під агрохімікатів, відповідно до чинних екологічних стандартів [41].

Технологічні процеси повинні бути організовані таким чином, щоб не порушувати природний баланс і сприяти відтворенню родючості ґрунтів. Лише системний підхід до охорони довкілля, що поєднує агротехнічні, організаційні та санітарно-гігієнічні заходи, дозволяє забезпечити сталий розвиток агроценозу плодового розсадника без заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Рівень приживлення

В ході дослідження встановлено, що комбінування сортів і підщеп не створювало достовірного впливу на приживлення вічок ($F_ф = F_{0,05}$).

Зафіксовано, що кількість вічок, що прижилася на обох дослідних підщепах М.9 і М.26, була тотожною і становила 98% (рис. 3.1).

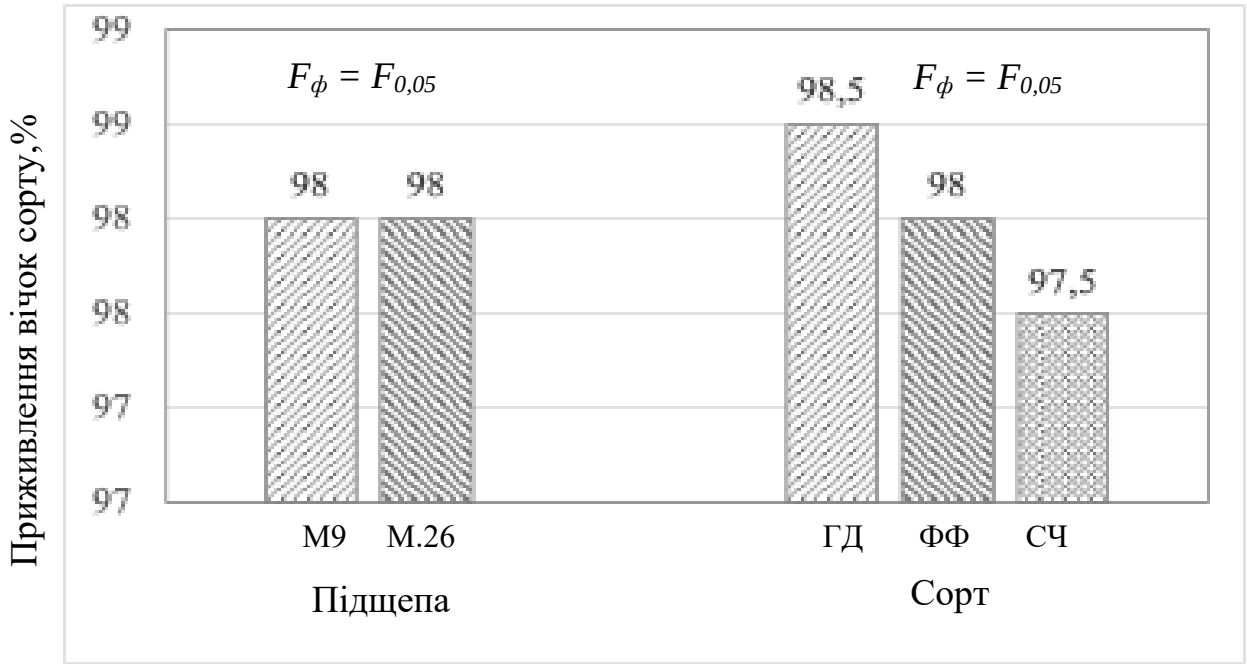


Рис. 3.1. Рівень приживлення вічок сортів Голден Делішес (ГД), Фуджі Фубракс (ФФ) та Супер Чіф (СЧ) на підщепах М.9 і М.26, 2024 р.

Серед сортів найвищий рівень приживлення відмічено у варіанті Голден Делішес. Приживлення вічок сортів Фуджі Фубракс і Супер Чіф було неістотно меншим на 0,5 і 1% відповідно.

3.2. Ростові показники саджанців

Діаметр штамба на висоті 10 см від місця щеплення однорічних саджанців яблуні на вегетативно-розмножуваній підщепі повинен становити не менше

14 мм ДСТУ 8055:2015 [33]. За показником потовщення штамба відмічено загальну тенденцію до формування більш розвинених рослин на напівкарликовій підщепі М.26 порівняно з карликовою М.9 (табл. 3.1). У контрольного сорту Голден Делішес діаметр штамба на підщепі М.9 становив 15,6 мм. Використання підщепи М.26 забезпечило незначне зростання цього показника до 15,9 мм, що перевищує контроль на 1,9%.

Сорт Фуджі Фубракс характеризувався дещо меншою товщиною штамба. На підщепі М.9 його діаметр становив 14,7 мм, що на 5,8% менше за контрольний варіант (Голден Делішес на М.9). На підщепі М.26 цей показник зріс до 15,0 мм, що на 2,0% більше порівняно з аналогом на М.9, проте різниця залишилася в межах похибки досліду (*$НІР_{05}$ = 0,6 мм*).

Таблиця 3.1

Діаметр штамба та висота саджанців яблуні за різних сорто-підщепних комбінувань, 2025 р.

Підщепа	Сорт/клон	Діаметр штамба, мм	Висота, см
М.9	Голден Делішес (к)	15,6	143
	Фуджі Фубракс	14,7	154
	Супер Чіф	15,2	131
М.26	Голден Делішес	15,9	151
	Фуджі Фубракс	15,0	158
	Супер Чіф	15,8	144
	$НІР_{05}$	*0,6*	*6*

Найбільш чутливим до зміни підщепи за цим показником виявився

сорт Супер Чіф. Якщо на підщепі М.9 діаметр штамба становив 15,2 мм, то на М.26 він збільшився до 15,8 мм. Приріст діаметра склав 3,9%, що є статистично істотним показником.

Висота саджанців. Апікальний ріст саджанців варіював сильніше і залежав від сортових особливостей. Найвищі показники зафіксовано у сильнорослого сорту Фуджі Фубракс. На підщепі М.9 висота рослин досягла 154 см, що на 7,7% перевищує висоту контрольного сорту Голден Делішес. На підщепі М.26 висота саджанців Фуджі Фубракс становила 158 см, що на 2,6% більше, ніж на М.9.

Сорт спурового типу Супер Чіф на підщепі М.9 сформував найнижчі саджанці висотою 131 см, поступаючись контрольному сорту (Голден Делішес) на 8,4%. Однак саме цей сорт продемонстрував найсильнішу реакцію на заміну підщепи. Вирощування Супер Чіф на М.26 дозволило збільшити висоту рослин до 144 см. Приріст склав 9,9% (або 13 см) порівняно з варіантом на М.9, що є суттєвою різницею. Контрольний сорт Голден Делішес на підщепі М.26 досяг висоти 151 см, що на 5,6% переважало значення показника на підщепі М.9

Таким чином, використання підщепи М.26 сприяє збільшенню біометричних показників саджанців порівняно з М.9. Найбільший ефект від окулірування на сильнорослій підщепі М.26 спостерігається у слаборослого сорту Супер Чіф, де приріст висоти склав майже 10%, а потовщення штамба – 3,9%. Сорт Фуджі Фубракс виявився менш чутливим до зміни підщепи, демонструючи стабільно високу енергію росту в обох варіантах.

3.3. Показники крони

Формування розгалужень у саджанців важливий етап досягненення високої якості.

Кількість бічних гілок. Процес кроноутворення та здатність до галуження залежали від біологічних особливостей сорту та сили росту підщепи. На підщепі М.9 найбільшу схильність до утворення бічних гілок продемонстрував

контрольний сорт Голден Делішес, сформувавши в середньому 4 гілки на саджанець (табл. 3.2). Найнижчий показник на цій підщепі зафіксовано у сорту Фуджі Фубракс – лише 2 гілки. Сорт спурового типу Супер Чіф зайняв проміжне положення з показником 3 гілки, поступаючись Голден Делішес на 25%. Варто зазначити, що різниця між варіантами на підщепі М.9 була істотною ($HIP_{05} = 1$).

Таблиця 3.2

Показники крони однорічних саджанців яблуні за різних сорто-підщепних комбінувань, 2025 р.

Підщепа	Сорт/клон	Кількість гілок, шт/саджанець	Сумарна довжина гілок, см	Середня довжина гілки, см
М.9	Голден Делішес (к)	4	133,6	30,4
	Фуджі Фубракс	2	90,4	45,2
	Супер Чіф	3	80,4	26,8
М.26	Голден Делішес	5	181,0	36,2
	Фуджі Фубракс	3	146,7	48,9
	Супер Чіф	4	124,4	34,1
	HIP_{05}	*1*	*10,1*	*3,2*

Використання більш сильнорослої підщепи М.26 позитивно вплинуло на гілкування всіх досліджуваних сортів. У кожному варіанті кількість гілок зросла рівно на 1 шт. порівняно з підщепою М.9, що є істотною різницею. Зокрема, у сорту Голден Делішес на підщепі М.26 кількість гілок зросла до 5 шт. (+25% до варіанту на М.9). Найбільший відносний приріст кількості розгалужень при заміні підщепи на М.26 продемонстрував сорт Фуджі Фубракс. Його показник

збільшився з 2 до 3 гілок, що становить 50% приросту. Сорт Супер Чіф на підщепі М.26 сформував 4 гілки, покращивши свій результат на 33,3% порівняно з вирощуванням на М.9

Сумарна довжина гілок. Загальний обсяг приросту бічних пагонів значною мірою корелював із кількістю гілок та силою росту підщепи. На середньорослій підщепі М.9 найвищий показник сумарної довжини гілок зафіксовано у контрольного сорту Голден Делішес – 133,6 см. Інші сорти суттєво поступалися контролю. У Фуджі Фубракс показник знизився на 32,3%, а у спурового сорту Супер Чіф – на 39,8%. Заміна підщепи на більш сильнорослу М.26 сприяла суттєвому збільшенню сумарного приросту у всіх дослідних варіантах ($НІР_{05}$ *= 10,1 см*). У сорту Голден Делішес сумарна довжина гілок зросла до 181,0 см, що на 35,5% більше, ніж на М.9. Максимальне зростання загальної довжини гілок на 62,3% зафіксовано у сорту Фуджі Фубракс на підщепі М.26. Сорт Супер Чіф на підщепі М.26 також показав значний приріст на 54,7%.

Середня довжина гілки також істотно залежала від чинників дослідження. На підщепі М.9 лідером виявився сильнорослий сорт Фуджі Фубракс із середньою довжиною гілки 45,2 см, що на 48,7% перевищує показник контрольного сорту Голден Делішес. Найкоротші гілки сформував сорт Супер Чіф (26,8 см), що пояснюється його біологічною особливістю – вкороченими міжвузлями.

Вплив підщепи М.26 виявився позитивним для всіх сортів. Найдовші гілки (48,9 см) на цій підщепі сформували саджанці сорту Фуджі Фубракс, що на 8,2% більше, ніж на М.9. У контрольного сорту Голден Делішес середня довжина гілки зросла на 19,1% до варіанту на М.9. Найбільший відносний ефект від зміни підщепи спостерігався у сорту Супер Чіф. Середня довжина гілок збільшилася на 27,2%, що свідчить про ефективність використання підщепи М.26 для стимуляції ростових процесів у слаборослих сортів.

Отже, оптимальні параметри крони однорічних саджанців яблуні зафіксовано за вирощування саджанців сорту Голден Делішес на підщепі М.26.

3.4. Вихід і товарна якість садивного матеріалу

Основними показниками продуктивності насаджень є вихід і товарність садивного матеріалу. Результати проведених досліджень підтвердили достовірність впливу сорто-підщепного комбінування на значення показників (табл. 3.3).

Вихід саджанців першого товарного сорту. Найвищі показники виходу саджанців першого сорту спостерігалися на підщепі М.26. Лідером за цим показником став сорт Голден Делішес на підщепі М.26 із результатом 11,9 тис. шт/га. Це суттєво перевищує показники на підщепі М.9, де вихід цього ж сорту склав 9,9 тис. шт/га.

Сорти Фуджі Фубракс та Супер Чіф на підщепі М.9 показали найнижчий вихід першого сорту – 8,8 та 8,1 тис. шт/га. відповідно. Переведення цих сортів на підщепу М.26 дозволило достовірно підвищити вихід якісних саджанців: у Фуджі Фубракс до 9,5 тис. шт/га., а у Супер Чіф – до 9,6 тис. шт/га. Всі різниці між варіантами на М.26 та М.9 перевищують $НІР_{05}$ (0,8), що свідчить про істотний вплив підщепи на якість продукції.

Вихід саджанців другого товарного сорту. На підщепі М.9 частка другого сорту була досить високою, особливо у сортів Фуджі Фубракс (8,8 тис. шт/га.) та Супер Чіф (8,7 тис. шт/га.). У варіанті з Фуджі Фубракс на М.9 кількість саджанців першого та другого сортів була ідентичною.

Використання підщепи М.26 дозволило знизити вихід другого сорту для Голден Делішес до мінімального значення в досліді – 7,0 тис. шт/га. Водночас для сортів Фуджі та Супер Чіф цей показник на М.26 залишився на досить високому рівні (8,9 та 7,9 тис. шт/га.), хоча для Супер Чіф спостерігається тенденція до зниження порівняно з М.9.

Загальний вихід товарних саджанців. Загальна продуктивність розсадника була вищою на підщепі М.26. Максимальний загальний вихід отримано у сорту Голден Делішес на М.26 – 18,9 тис. шт/га. Найменш продуктивним виявився сорт Супер Чіф на підщепі М.9 із загальним виходом 16,8 тис. шт/га. Однак

вирощування на підщепі М.26 дозволила підвищити цей показник до 17,5 тис. шт/га. Сорт Фуджі Фубракс також продемонстрував зростання загального виходу з 17,6 тис. шт/га. (на М.9) до 18,4 тис. шт/га. (на М.26).

Таблиця 3.3

Вихід і товарна якість однорічних саджанців яблуні залежно від сорто-підщепного комбінування (2025 р.), *тис. шт/га*

Підщепа	Сорт/клон	1 сорт	2 сорт	Всього товарних саджанців
М.9	Голден Делішес (к)	9,9	8,4	18,3
	Фуджі Фубракс	8,8	8,8	17,6
	Супер Чіф	8,1	8,7	16,8
М.26	Голден Делішес	11,9	7,0	18,9
	Фуджі Фубракс	9,5	8,9	18,4
	Супер Чіф	9,6	7,9	17,5
	$НІР_{05}$	*0,8*	*0,7*	*0,7*

Отже, найвищу продуктивність розсадника із статистично достовірною перевагою за виходом садивного матеріалу першого товарного сорту (11,9 тис. шт./га) забезпечує сорто-підщепне комбінування Голден Делішес і М.26, тоді як сорт Супер Чіф, незалежно від підщепи, характеризувався найнижчими показниками загального виходу саджанців.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТО-ПІДЩЕПНОГО КОМБІНУВАННЯ

Комплексна оцінка використання досліджуваних сортів і підщеп яблуні неможлива без детального аналізу економічної складової, що визначає доцільність їх впровадження у промислове виробництво. Основою методики розрахунків виступає облік сукупних виробничих витрат, що включають вартість підготовки ґрунту, вихідного матеріалу, агротехнічних заходів із догляду та захисту рослин, а також витрати на викопування і логістику.

Важливими індикаторами успішності культивування конкретних сорто-підщепних комбінувань є показники загального виходу стандартних саджанців з одиниці площі та їх якісний розподіл за товарними сортами. Фінансовий результат господарської діяльності визначається обсягом грошової виручки та сумою умовно чистого прибутку, який розраховують як різницю між валовим доходом від реалізації та повною собівартістю продукції. Узагальнюючим критерієм ефективності слугує рівень рентабельності, що відображає відсоткове співвідношення отриманого прибутку до понесених витрат.

Вирощування саджанців яблуні сорту Голден Делішес на контрольній підщепі М.9 потребувало виробничих витрат у розмірі 332,1 тис. грн на гектар (табл. 4.1). Використання підщепи М.26 для цього ж сорту супроводжувалося незначним зростанням витрат до 334,5 тис. грн, що пов’язано зі збільшенням видатків на викопування та сортування більшої кількості продукції. Загалом по досліду виробничі витрати варіювали в межах 326,1–334,5 тис. грн/га залежно від комбінування. Найменші витрати зафіксовано у варіанті Супер Чіф на підщепі М.9 (326,1 тис. грн/га). Собівартість однієї тисячі саджанців у контрольному варіанті (Голден Делішес на М.9) становила 18,1 тис. грн. Застосування підщепи М.26 сприяло зниженню собівартості продукції завдяки вищому виходу стандартних рослин. Так, у комбінуванні Голден Делішес на М.26 собівартість знизилася до 17,7 тис. грн. Водночас, найвища собівартість

відмічена у сорту Супер Чіф на підщепі М.9 (19,4 тис. грн), проте переведення цього сорту на підщепу М.26 зумовило зниження показника до 18,8 тис. грн (на 3,1%).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування однорічних саджанців яблуні різних сорто-підщепних комбінувань (2025 р.)

Підщепа	Сорт/клон	Вихід саджанців, тис. шт./га		Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	Собівартість 1 тис. шт. саджанців, тис. грн	Виручка від реалізації тис. грн	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
		всього	у т. ч. І сорту					
М.9	Голден Делішес (к)	18,3	9,9	332,1	18,1	1296,0	963,9	290,2
	Фуджі Фубракс	17,6	8,8	329,3	18,7	1232,0	902,7	274,1
	Супер Чіф	16,8	8,1	326,1	19,4	1170,0	843,9	258,7
М.26	Голден Делішес	18,9	11,9	334,5	17,7	1372,0	1037,5	310,1
	Фуджі Фубракс	18,4	9,5	332,5	18,1	1294,0	961,5	289,1
	Супер Чіф	17,5	9,6	328,9	18,8	1242,0	913,1	277,6

Реалізація стандартного садивного матеріалу дозволила одержати виручку в межах 1170,0–1372,0 тис. грн/га. Максимальна виручка, що на 5,9% переважала контроль, відмічена у варіанті Голден Делішес на підщепі М.26. Найменшу виручку отримано у варіанті Супер Чіф на підщепі М.9, проте заміна підщепи на М.26 забезпечила зростання цього показника на 6,2% (до 1242,0 тис. грн).

Прибуток від реалізації саджанців складав 843,9–1037,5 тис. грн/га. Найбільший чистий прибуток, що перевищував контроль на 7,6%, одержано за вирощування сорту Голден Делішес на підщепі М.26 (1037,5 тис. грн/га), що сприяло досягненню максимальної рентабельності вирощування на рівні 310,1%.

Для сорту Супер Чіф використання підщепи М.26 дозволило підвищити рівень рентабельності з 258,7% до 277,6%. Таким чином, за результатами економічної оцінки, найбільш ефективним визначено вирощування саджанців за сорто-підщепного комбінування Голден Делішес на підщепі М.26, яке забезпечує максимальний рівень рентабельності виробництва 310,1% в умовах розсадника. Використання підщепи М.26 також є економічно виправданим для сортів Фуджі Фубракс та Супер Чіф, забезпечуючи вищі показники прибутку та рентабельності порівняно з підщепою М.9. Водночас вибір підщепи має бути узгоджений не лише ефективністю у розсаднику, а й з умовами вирощування та очікуваними результатами в саду.

ВИСНОВКИ

Одержані результати дослідження ефективності вирощування різних сорто-підщепних комбінувань дозволяють сформулювати наступні висновки:

1. Комбінування сортів і підщеп не створювало достовірного впливу на приживлення вічок. В середньому по досліду рівень приживлення становив 98%.

2. Використання підщепи М.26 сприяє збільшенню біометричних показників саджанців порівняно з М.9. Найбільший ефект від окулірування на сильнорослій підщепі М.26 спостерігається у слаборослого сорту Супер Чіф, де приріст висоти склав майже 10%, а потовщення штамба – 3,9%.

3. Оптимальні параметри крони однорічних саджанців яблуні з 5 гілками довжиною 36 см зафіксовано за вирощування саджанців сорту Голден Делішес на підщепі М.26.

4. Найвищу продуктивність розсадника із статистично достовірною перевагою за виходом садивного матеріалу першого товарного сорту (11,9 тис. шт./га) забезпечує сорто-підщепне комбінування Голден Делішес і М.26, тоді як сорт Супер Чіф, незалежно від підщепи, характеризувався найнижчими показниками загального виходу саджанців.

5. Найбільш економічно ефективним визначено вирощування саджанців за сорто-підщепного комбінування Голден Делішес на підщепі М.26, яке забезпечує максимальний рівень рентабельності виробництва 310%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для збільшення виходу і якості однорічних саджанців яблуні спурового сорту Супер Чіф варто обирати напівкарликову підщепу М.26. Саджанці сортів Голден Делішес і Фуджі Фубракс досягають необхідних параметрів на підщепі М.9. Використання підщепи М.26 дозволить підвищити вихід і товарність садивного матеріалу в розсаднику.

Вибір підщепи має бути узгоджений не лише ефективністю у розсаднику, а й з умовами вирощування та очікуваними результатами в саду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Apple Rootstocks: Capabilities and Limitations. URL: https://extension.psu.edu/apple-rootstocks-capabilities-and-limitations
2. Маматов М. В. Зимостійкі клонові підщепи для Східного Лісостепу України //Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. – 2016. – №. 1. – С. 148-152.
3. Шемякін М. В. Особливості визначення вологозабезпечення інтенсивних яблуневих садів зрошуваних крапельним способом //Збірник наукових праць [Інституту цукрових буряків УААН]. – 2007. – №. 9. – С. 61-66.
4. Lakso A. N. Apple //Handbook of environmental physiology of fruit crops. – 2018. – С. 3-42.
5. Webster A. D., Wertheim S. J. Apple rootstocks //Apples: botany, production and uses. – Wallingford UK : CABI Publishing, 2003. – С. 91-124.
6. Lipecki J. et al. The quality of apple nursery trees of knip-boom type as affected by the methods of propagation //Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus. – 2013. – Т. 12. – №. 6. – С. 157-165.
7. Lipecki J., Szot I., Lipa T. The effect of cultivar on the growth and relations between growth characters in “knip-boom” apple trees //Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus. – 2014. – Т. 13. – №. 6. – С. 139-148.
8. ДСТУ 4177:2003. Саджанці зерняткових культур. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 14 с.
9. Zanotelli D. et al. Mineral nutrient uptake in the production cycle of knip-type apple trees in the nursery //IX International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops 1333. – 2021. – С. 177-184.
10. Carra B. et al. Improving feathering in different nursery apple trees by plant growth regulators //Revista Brasileira de Fruticultura. – 2023. – Т. 45. – С. e-965.
11. İpek M. et al. Effect of different treatments on branching of some apple trees in nursery //Erwerbs-obstbau. – 2017. – Т. 59. – №. 2. – С. 119-122.

12. Singh A. et al. Nursery Management for Fruit Crops //Horticulture Based Integrated Farming Systems. – CRC Press, 2021. – С. 265-273.
13. Hardman JM, Franklin JL, Bostanian NJ, Thistlewood HM. Effect of the width of the herbicide strip on mite dynamics in apple orchards. Exp Appl Acarol. 2011 Mar;53(3):215-34. doi: 10.1007/s10493-010-9397-1. Epub 2010 Sep 14. PMID: 20838882.
14. Musacchi S. Optimization of fruit tree propagation techniques and agronomical performances in the nursery //I International Symposium on Plant Propagation, Nursery Organization and Management for the Production of Certified Fruit Trees 1413. – 2023. – С. 165-184.
15. Sheridan R. A., Nackley L. L. Applying plant hydraulic physiology methods to investigate desiccation during prolonged cold storage of horticultural trees //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 818769.
16. Perry R. Planting fruit trees. URL: https://www.canr.msu.edu/news/planting_fruit_trees
17. WAPA. URL: https://www.wapa-association.org/asp/page_1.asp?doc_id=436
18. Csihon Á., Gonda I. Fruit coloration of apple cultivars //International Journal of Horticultural Science. – 2016. – Т. 22. – №. 1-2. – С. 11-14.
19. Apple Varieties. URL: https://waapple.org/varieties/
20. Вибуховий хруст та космічна зовнішність — в США роблять ставку на новий сорт яблук. URL: https://superagronom.com/news/1276-vibuhoviy-hrust-ta-kosmichna-zovnishnist--v-ssha-roblyat-stavku-na-noviy-sort-yabluk
21. Galli, F., et al. "Training systems and rootstocks for high density planting (HDP) of the cultivar'Abbé Fétel': developmental trials in Italy." XI International Pear Symposium 909. 2010.
22. Кузьмінець О. Особливості вирощування яблуні в умовах змін клімату. URL: https://techhorticulture.com/osoblyvosti-vyroshhuvannya-yabluni-v-umovah-zmin-klimatu/

23. AUTIO W. et al. Different Strains of B. 9, M. 9 and M. 26 Rootstocks: Final 10-Year Report on the 2002 NC-140 Apple Rootstock Trial //Journal of the American Pomological Society. – 2013. – Т. 67. – №. 2. – С. 62-71
24. Autio W. et al. Performance of'Gala'apple trees on supporter 4 and different strains of B. 9, M. 9, and M. 26 rootstocks as part of the 2002 NC-140 apple rootstock trial //IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 903. – 2008. – С. 311-318.
25. Гриник І. В., Кондратенко П. В. Наукові аспекти організації вирощування продукції органічного садівництва //Вісник аграрної науки. – 2014. – №. 10. – С. 17-21.
26. Fallahi E. et al. Effects of size-controlling rootstocks on apple fruit production, quality, leaf mineral nutrients, and ethylene over several years //X International Symposium on Plant Nutrition of Fruit Crops 1432. – 2024. – С. 63-70.
27. Fazio, Gennaro. "Evaluating and improving rootstocks for apple cultivation." Achieving sustainable cultivation of apples. Burleigh Dodds Science Publishing, 2017. 159-188.
28. Brown S., Maloney K. Update on new apple varieties, managed varieties and clubs //NY Fruit Q. – 2018. – Т. 26. – №. 2. – С. 5-10.
29. Fuji Fubrax(S) KIKU®. URL: https://www.carolustrees.com/ru/product/fuji-fubraxs-kiku/
30. Apples Super Chief. URL: https://nurseryeurope.com/produkt/apples-super-chief/
31. Rootstocks. URL: https://fruitboomkwekerijmorren.nl/en/rootstocks/
32. Rootstocks for Apple. URL: https://treefruit.wsu.edu/web-article/apple-rootstocks/
33. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В., Євчук Я. В та ін. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях: монографія. Вінниця: «Нілан-ЛТД», 2021. 300 с.

34. Саджанці плодових та ягідних культур. Технічні умови : ДСТУ 5037:2008. – [Чинний від 2009–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009. – 30 с.
35. Шестопаль О. М. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві. Київ : Інститут садівництва УААН, 2002. 133 с.
36. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 64 с.
37. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р. № 1264-XII (зі змінами і доповненнями). – Київ: Верховна Рада України.
38. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. 2009. С. 234.
39. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII (зі змінами і доповненнями) / Верховна Рада України. – URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12 (дата звернення: 22.09.2025).
40. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : офіційне видання / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – Київ : Юнівест Медіа, 2024. – 1050 с.
41. Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій : ДСТУ 4462.3.01:2006. – [Чинний від 2007–10–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с

ДОДАТКИ

Додаток А

Температура повітря (середньомісячна) за 2024-2025 рр., *°С*

Роки	**Місяці**												**Середнє**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
2024	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7	10,8	4,0	-0,3	11,5
2025	2,1	-3,9	6,7	10,3	13,1	19,3	22,4	19,7	16,2	8,4	3,0	-0,1	9,8
Середня багаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8

Сума опадів за 2024-2025 рр., *мм*

Роки	Місяці												**Всього**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
2024	30	15	90	56	42	57	18	18	12	99	40	35	512
2025	12	8	13	27	102	11	112	23	52	91	41	34	526
Середня багаторічна	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586

Відносна вологість повітря (середньомісячна) за 2024-2025 рр., *%*

Роки	**Місяці**												**Середнє**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
2024	84	80	76	67	57	69	60	56	56	84	88	88	74
2025	86	74	67	61	74	63	65	63	65	86	87	88	73
Середня багаторічна	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Додаток Б

Двофакторний дисперсійний аналіз

Діаметр штамба саджанців, мм

Підщепа	Сорт/клон	Повторення				Середнє
		I	II	III	IV	
М.9	Голден Делішес (к)	15,5	15,2	15,6	16,1	15,6
	Фуджі Фубракс	14,4	14,4	15,2	14,8	14,7
	Супер Чіф	15,0	15,8	15,0	15,0	15,2
М.26	Голден Делішес	16,4	15,5	15,6	16,1	15,9
	Фуджі Фубракс	14,9	15,6	14,9	14,6	15,0
	Супер Чіф	16,3	15,7	15,8	15,3	15,8

Таблиця дисперсій

Джерело варіації	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*p*	HIP_{05}
Підщепа (А)	1	1,0	0,96	5,89	0,026	0,35
Сорт (В)	2	3,5	1,73	10,59	0,001	0,42
Взаємодія (АхВ)	2	0,1	0,06	0,37	0,697	0,6
Помилка	18	2,9	0,16	-	-	-
Загальна	23	7,5	-	-	-	-

Додаток В

Додаткові витрати на вирощування однорічних саджанців яблуні залежно від сорто-підщепних комбінувань, тис. грн/га

Підщепа	Сорт/клон	Сума додаткових витрат
М.9	Голден Делішес (к)	-
	Фуджі Фубракс	-2,8
	Супер Чіф	-6,0
М.26	Голден Делішес	2,4
	Фуджі Фубракс	0,4
	Супер Чіф	-3,2

Додаток Г

Уманський національний університет

ВПЛИВ РІЗНИХ СОРТО-ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ НА ВИХІД ОДНОРІЧНИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ

Тимур ПАНСЬКИЙ, Олександра ПОЛУНІНА [26]

Уманський національний університет, м. Умань

Вступ. Яблуня (*Malus domestica Borkh.*) є провідною плодовою культурою України, займаючи найбільшу частку в структурі промислового садівництва. Плоди відзначаються високими смаковими та харчовими властивостями, що зумовлює їх широке використання у свіжому вигляді та для переробки. За останні роки валове виробництво яблук в Україні становить близько 1,1–1,2 млн тонн, що відповідає понад 60% загального обсягу плодової продукції [1].

Сучасне інтенсивне плодівництво базується на використанні високоякісного садивного матеріалу, що забезпечує ранній вступ дерев у плодоношення та стабільну продуктивність. Якість саджанців визначається технологічними умовами вирощування в розсаднику та передусім біологічною сумісністю сорту і підщепи. В умовах розсадника вдалий добір сорто-підщепного комбінування забезпечує високий рівень приживлення компонентів щеплення, оптимальний ріст і розвиток рослин та зростання виходу стандартних саджанців з одиниці площі [2, 3]. Використання слаборослих вегетативно-розмножуваних підщеп, сумісних із сучасними високопродуктивними сортами, сприяє виробництву одномірного, якісного садивного матеріалу та є основою для створення інтенсивних садів яблуні [4].

З появою нових клонів та сортів яблуні питання ефективності комбінування з конкретними підщепами залишається актуальним.

Матеріали та методи. Дослідження різних сорто-підщепних комбінувань за вирощування однорічних саджанців яблуні проводили в умовах плодового розсадника НВВ Уманського національного університету в 2024-2025 рр. Об'єктами досліджень були сорти Голден Делішес (контроль), Фуджі Фубракс і Супер Чіф, а також підщепи М.9 (контроль) та М.26. Підщепу діаметром 8±1 мм висаджували за схемою 1,5 х 0,33 м з напрямом рядів з півночі на південь. Окулірування виконували 8 серпня 2024 року. Повторність досліду чотириразова з рендомізованим розміщенням облікових ділянок. Кількість рослин на ділянці

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

становила 25 шт., тобто 100 шт. у варіанті.

Висаджування підщепи, догляд за саджанцями, обліки та спостереження виконували відповідно до загальноприйнятої для зони технології [5] та методик [6, 7].

Результати. Встановлено, що сорто-підщепне комбінування істотно впливало на ріст саджанців і їх вихід з одиниці площі.

У контрольному варіанті з вирощуванням саджанців сорту Голден Делішес на підщепі М.9 вихід стандартних саджанців становив 18,3 тис. шт/га. Для Фуджі Фубракс на М.9 показник знизився на 4%, що пояснюється властивим цьому сорту менш інтенсивним гілкуванням у перший рік після окулірування. Натомість у варіанті Супер Чіф на М.9 вихід був істотно меншим від контролю на 8% ($HIP_{0,5} = 0,7$), що обумовлено слабшою силою росту й нижчою пагоноутворювальною здатністю сорту спурового типу.

Використання підщепи М.26 позитивно вплинуло на формування якісних показників саджанців усіх сортів. У варіанті з Голден Делішес на М.26 одержано максимальний вихід стандартного матеріалу (18,9 тис. шт/га), що на 3% переважав контроль. За вирощування саджанців сорту Фуджі Фубракс на підщепі М.26, показник істотно не різнився із контролем. У комбінуванні Супер Чіф з М.26 вихід саджанців був істотно нижче за контроль на 4%.

Висновки. Таким чином, найвищий вихід стандартного садивного матеріалу одержано у варіанті Фуджі Фубракс на М.26, тоді як Супер Чіф незалежно від підщепи формував меншу частку стандартних саджанців через низьку пагоноутворювальну активність.

Література

1. FAOSTAT. URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL [дата звернення: 01.10.2025].
2. Кривошапка В. А., Жук В. М., Барабаш Л. О. Перспективні сорто-підщепні комбінування яблуні (Malus domestica Borkh.) в умовах північного Лісостепу України. *Матер. III Міжнар. наук. інтернет-конф. «Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика»*. Київ, 2021. С. 156–158.
3. Bonany J. et al. Preference mapping of apple varieties in Europe. *Food Quality and Preferenc*e. 2014. Vol. 32. C. 317–329.
4. Kellerhals M. Introduction to apple (Malus×domestica). Genetics and genomics of Rosaceae. Springer New York, 2009. P. 73–84.
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. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В., Євчук Я. В та ін. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях: монографія. Вінниця: «Нілан-ЛТД», 2021. 300 с.