МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра плодівництва і виноградарства

**Допущено до захисту**

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Роман ЯКОВЕНКО

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**
**ступеня вищої освіти магістр**

# ВИХІД І ЯКІСТЬ ДВОПРОВІДНИКОВИХ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ В НВВ УМАНСЬКОГО НУС

**Виконав:** студент ІІ курсу, групи 21 м-с спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство»

ПАВЛІВ Андрій Ігорович

**Керівник:** ПОЛУНІНА Олександра, кандидат с.-г. наук, доцент

Умань – 2024

# ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

П-1 – провідник-1;

П-2 – провідник-2;

Стимулювання кроноутвореня:

БС – без стимулювання кроноутворення;

П – прищіпування молодих листків у апікальній частині провідників без пошкодження точки росту;

ВА + $GA_3$ – однократне обприскування розчином бензиладеніну (0,18%) та гібереліновоі кислоти 3 (0,18%);

(ВА + $GA_3$) х 2 – двократне обприскування розчином бензиладеніну (0,18%) та гібереліновоі кислоти 3 (0,18%).

# ЗМІСТ

Вступ ……... 4
Розділ 1. ДВОПРОВІДНИКОВИЙ САДИВНИЙ МАТЕРІАЛ ЯБЛУНІ..... 6
1.1. Двопровідникові саджанці яблуні в інтенсивному садівництві..... 6
1.2. Способи стимулювання кроноутворення саджанців яблуні..... 8
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……..... 12
2.3. Об'єкт дослідження ……..……..…….. 15
2.4. Схема досліду……..... 17
2.5. Технологія вирощування кронованих саджанців з двома провідниками в досліді…..... 17
2.6. Методика проведення досліджень…….……..... 18
2.7. Заходи з охорони праці за вирощування кронованих саджанців яблуні 19 ……
2.8.Оцінка екологічного стану та заходи збереження навколишнього середовища під час вирощування саджанців…... 21
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….……..... 23
3.1. Ростові показники саджанців..... 23
3.2. Крона двопровідникових саджанців 27 …….
3.5. Вихід і товарна якість садивного матеріалу..... 29
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ З ДВОМА ПРОВІДНИКАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ……. 32
Висновки ..... 35
Рекомендації..... 36
Список використаних джерел літератури……...….. 37
Додатки……...…….. 42

# ВСТУП

У сучасному плодівництві переважають тенденції до ущільнення насаджень високоврожайних сортів на карликових підщепах. Догляд таких садів потребує високої кваліфікації робітників та значних інвестицій. Створення площинної двопровідникової конструкції типу Бі-баум дозволяє формувати краще освітлену плодову стіну з меншою висотою дерев та більш придатну до механізації процесів обрізування та проріджування цвіту.

Впровадження двопровідникової форми крони потребує високоякісного кронованого садивного матеріалу, що відповідатиме встановленим вимогам.

***Актуальність теми.*** Закладання саду садивним матеріалом з двома провідниками спрощує контроль над ростовими процесами та дозволяє збільшити його продуктивність. Саджанці Бі-баум формують більшу кількість генеративних утворень у порівнянні з традиційними та забезпечують більш ранню скороплідність та окупність насаджень яблуні.

З огляду на позитивні характеристики двопровідникових саджанців, постає нагальна потреба в оптимізації технології їх вирощування для забезпечення оптимальних параметрів крони.

***Мета та завдання досліджень***. Метою дослідження було визначення ефективності вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від стимулювання кроноутворення.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- оцінка способів стимулювання кроноутворення та їх вплив на ріст і розвиток однорічних саджанців яблуні з двома провідниками;

- аналіз товарної якості двопровідникових саджанців;

- економічна оцінка вирощування однорічних кронованих двопровідникових саджанців яблуні залежно від досліджуваного чинника.

***Об'єкт дослідження*** – вирощування двопровідникових кронованих саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9.

***Предмет дослідження*** – способи стимулювання кроноутворення у

двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі.

***Практичне значення отриманих результатів.*** Обґрунтовано ефективність способів стимулювання кроноутворення під час вирощування однорічного двопровідникового садивного матеріалу яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9. Отримані результати досліджень рекомендовано до застосовування у розсадницьких господарствах.

# РОЗДІЛ 1
# ДВОПРОВІДНИКОВИЙ САДИВНИЙ МАТЕРІАЛ ЯБЛУНІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

## 1.1. Двопровідникові саджанці яблуні в інтенсивному садівництві

При закладанні інтенсивного саду важливу роль відіграє якість садивного матеріалу [1]. Двопровідникові саджанці Бі-баум, представляють інноваційний підхід до садівництва, зокрема вирощування яблуні. Основна ідея полягає в тому, що саджанець має два рівноцінних провідники, що не конкурують один з одним, а рівномірно використовують поживні речовини. Такий підхід має ряд переваг. Завдяки двом провідникам і низькій висоті дерев, крона стає ширшою та нижчою, що сприяє кращій освітленості та вентиляції. Двопровідникова площинна крона дозволяює механізувати проріджування цвіту й обрізування, що може спростити і здешевити догляд за садом [2, 3, 4].

Створення конструкції Бі-баум (рис. 1.1) потребує оптимізованого розміщення дерев. За рахунок меншої ширини плодової стіни практикують звуження міжрядь до 2,8 м. Водночас відстань між рослинам збільшують для забезпечення 50 см простору між провідниками [5].

Китайськими дослідниками встановлено, що крона Бі-баум у молодих насадженнях в порівнянні з веретеноподібною має кращий рівень освітленості та вищу продуктивність фотосинтезу за рахунок зменшення взаємозатінення пагонів [6].

Відомо, що у двопровідникових дерев формуються коротші пагони та більша кількість генеративних утворень, що пов’язано зі зміною розполілу гібереліну в органах рослин [7].

Італійські вчені стверджують, що дерева з двома провідниками досягають на 10 % меншої висоти, ніж з однопровідникові [9]. Це зменшує ризик пошкодження протиградової сітки верхівками дерев з надмірним ростом. Також зниження висоти та формування «пішохідного» саду полегшує збирання

врожаю [10].



Рис. 1.1. Форма крони Бі-баум [8].

Основною перевагою двопровідникової форми крони є покращення якості плодів та зростання врожайності насаджень. Встановлено, що двопровідникові насадження можуть підвищити якість плодів, поліпшити їх хімічний склад і збільшити рівень врожайності [11, 12]. Важливо, що плоди у двопровідникових насадженнях більш вирівняні за розміром та покривним забарвлення [13].

Імплементація нових технологій може виявитися корисною для українських садівництва, особливо з урахуванням переваг ефективності та економії ресурсів.

Для закладання саду за конструкцією Бі-баум необхідно виростити кронований садивний матеріал з двома одномірними провідниками [14]. Даний тип саджанців розроблено компанією «Vivai Mazzoni» (Італія). На кожному

провідникові ще у розсаднику має бути сформовано три–чотири бічних гілки довжиною 15–20 см і з генеративною брунькою на закінченні [15].

Серед способів вирощування саджанців Бі-баум відомі: зимове щеплення живцем з двома-трьома бруньками, окулірування з використанням двох супротивно розміщених на підщепі бруньок культурного сорту або окулірування однією брунькою з подальшим пінцируванням культурного пагона [7, 16].

Вчені Уманського НУС встановили, що оптимальним способом вирощування двопровідникових саджанців яблуні є окулірування двома супротивними бруньками на висоті 10-15 см від рівня ґрунту [17].

### 1.2. Способи стимулювання кроноутворення саджанців яблуні

Закладання сучасних садів інтенсивного типу кронованими саджанцями істотно прискорює вступ у плодоношення та підвищує ефективність молодих насаджень [12, 18, 19].

Наявність бічних галужень у саджанців полегшує фомування крони, сприяє швидкому нарощуванню обростаючої деревини та вищій продуктивності насаджень [12]. Аналіз факторів інтенсифікації садівництва вказує, на те що темпи закладання промислових насаджень будуть визначатися переважно наявністю високоякісного садивного матеріалу відповідних сортопідщепних комбінувань [1, 20]. У зв’язку з тенденцією до ущільнення насаджень, значно зросла потреба в саджанцях. Для забезпечення виробництва достатньої кількості саджанців яблуні на клонових підщепах, необхідно оптимізувати технологію та зменшити затрати матеріальних засобів.

Здатність рослин до галуження в процесі розвитку регулюється співвідношенням фітогормонів, від яких залежить ефективність апікального домінування. Проростання пагонів із пазушних бічних бруньок стимулюється цитокінінами, синтезованими кореневою системою, а гальмується ауксинами, утвореними в молодих листках та апексі провідника. Водночас ауксини

переважно домінують [21].

Застосування регуляторів росту дозволяє оптимізувати баланс між вегетативним і генеративним розвитком. Наприклад, локальне нанесення цитокініну на бічні бруньки звільняє їх від пригнічення та спонукає до проростання [22, 23].

Таким чином, були розроблені способи стимулювання кроноутворення садивного матеріалу шляхом механічних маніпуляцій або нанененням синтетичних регуляторів росту, з метою регуляції гормонального обміну та обмеження апікального домінування [24].

*Прищіпування молодих листків в апікальній частині провідника.* Для цього притримують верхівку, відчуваючи бруньку, та секатором або вручну прищіпують молоде недорозвинене листя не пошкоджуючи точку росту. Операцію виконують, коли висота саджанця досягне 60-80 см, залежно від сили росту прищепленого сорту, та повторюють з інтервалом у п’ять-сім діб, доки не розпочнеться проростання бічних гілок [25, 26]. Варто розуміти, що видалення занадто великою листкової поверхні може порушити баланс асимілянтів та погіршити функціонування всієї рослини [21].

Після видалення верхівкового листя зазвичай відбувається послаблення апікального росту та пробудження бічних пагонів [27]. Помологічні сорти по різному реагують на механічне стимулювання галуження. Так Джонаголд потребує три-чотириразового повторення операції, а Глостер починає кронуватись після п’яти-семи прищіпувань [28].

Згідно досліджень Є. Розсохи, найєфективнішим для однорічних саджанців на підщепі М.9 виявилося три-п’ятиразове видалення молодих листків біля точки росту. Це сприяло збільшенню виходу кронованих саджанців, кількості гілок у кроні та кутів відходження від провідника [29, 30].

*Синтетичні регулятори росту* дозволяють активізувати або пригнічувати ріст і розвиток плодових культур [27]. Обробка верхівки провідника стимулює утворення крони у саджанців, особливо у сортів, що слабко галузяться. Ступінь впливу фізіологічно-активних речовин залежить від особливостей сорту, віку

рослини, концентрації препарату та кратності обробок [31]. Відомо, що кратність обробок регулятором росту створює більший вплив, порівняно зі збільшенням дози препарату [32].

Операцію виконують, коли провідник досягне висоти, що на 20 см перевищує бажану висоту розташування бічних пагонів.

Зазвичай у промислових господарствах України та Європи застосовують препарати на основі синтетичного цитокініну (бензиладенін, бензилоамінопурин) для пригнічення апікального росту та гібереліновоїкислоти ($GA_3$, $GA_{4+7}$) для стимулювання проростання пазушних бруньок у пагони [33].

Бензиладенін (BA), також відомий як BAP (6-бензиламінопурин) – це синтетичний цитокінін, що належить до класу рослинних гормонів. Сполука, що має структурні схожості з природними цитокінінами, та використовується у розсадництві та виробництві плодів. Застосування бензиладеніну стимулює ріст бічних пагонів, збільшує кількісті бруньок, а також впливає на інтенсивність ділення клітин [34, 35].

Гіберелін ($GA_3$) є одним з найбільш вивчених типів гібереліну, який належить до групи гормонів росту рослин. Це хімічна сполука, що має важливе значення у фізіології рослин, зокрема, у регулюванні росту, розвитку та формуванні різних органів рослин [36].

$GA_3$ зазвичай виробляється в молодих частинах рослини, таких як бруньки, насіння та листки. Впливає на проростання насіння, стимулює ріст пагонів, розвиток квітів та плодів, а також контролює деякі фізіологічні процеси, пов'язані з ростом рослин [37].

Широко використовується у сільському господарстві для стимулювання росту рослин, підвищення врожайності та управління фізіологічними процесами [38].

На ринку відомі наступні препарати на основі синтетичних цитокінів і гіберилінів:

- «Промалін» (суміш цитокінінів з гіберелінами $GA_{4+7}$);

- «Патурил» (бензиладенін);
- «Арболін» (суміш бензиладеніну з гібереліном $GA_3$) та інші.

Форма препаратів може бути у вигляді розчинів для опбрискування або пасти, яку наносять безпосередньо на бруньки, які необхідно стимулювати [39].

Варто зазначити, що після обробки синтетичними регуляторами росту спостерігається прискорення старіння листків на саджанцях [40].

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

Дослідження з впливу стимулювання кроноутворення на вихід і якість однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 проводили в умовах плодового розсадника НВВ Уманського НУС, що відноситься до Маньківського природно-сільськогосподарського району зони Правобережного Лісостепу.

## 2.1. Характеристика ґрунту

Поле під дослідним розсадником має рівнинний рельєф з незначним південним схилом. Тип ґрунту – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. У верхньому шарі ґрунту вміст органічної речовини складав 2,57%. Щільність ґрунту становила 1,24 г/см³. Реакція ґрунтового розчину була слабо кислою (pH 6,0). Сума увібраних основ складала 13,3 мг-екв./100 г ґрунту, а гідролітична кислотність – 2,7 мг-екв./100 г ґрунту. Ступінь насичення основами був на рівні 85%.

Використовуючи метод Чирикова, було виявлено в орному шарі ґрунту високий вміст рухомих сполук фосфору та калію, який становив відповідно 24,9 і 25,4 мг/100 г сухого ґрунту. Застосовуючи метод Корнфілда, масову частку легкогідролізованого азоту зафіксовано на рівні 13,5 мг/100 г сухого ґрунту.

Отже, фізико-хімічні характеристики ґрунту дослідної ділянки і рельєф дозволяють вирощувати однорічні кроновані саджанці яблуні з двома провідниками.

## 2.2. Кліматичні та погодні умови

В Уманському районі Черкаської області панує помірно-середньо-

континентальний клімат, що відзначається мінливістю метеорологічних умов. Середньорічна кількість опадів за даними метеостанції "Умань" складає 586 мм. Хоча опади розподілені нерівномірно протягом року. Щодо температурного режиму, середня багаторічна добова температура повітря становить 8,8°С, з максимумом у липні (20,9°С) та мінімумом у січні (-3,4°С). Безморозний період триває від 170 до 185 днів, з осінніми заморозками на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт коливається від 0,9 до 1,2, а сума температур понад 10°С становить 2530–2870°С протягом 160–170 днів. Також спостерігається період з температурами понад 5°С у межах 2900–3000°С тривалістю 205–210 днів. ФАР за вегетаційний період складає 1561,6 кДж/м2.

У цьому регіоні відносна вологість повітря в середньому за рік становить 76%. Максимальні значення (73–86%) спостерігаються у вересні–березні, в той час як з квітня по серпень вона знижується до 64–68%.

Дані метеостанції вказують на певні відхилення погодних умов від середніх значень протягом обох років. Серед основних змін слід відзначити підвищення температурного режиму та нерівномірну кількість опадів.

У 2023 році середня річна температура підвищилась на 3,1°С (додаток). Особливо значне потепління зафіксовано вкінці літа та восени. Опади також відхилялися від багаторічної норми. Значне перевищення відмічено у квітні та липні з сумою опадів 130 та 93 мм. Відносна вологість повітря зменшилась на 1% за рік. Особливо низькі значення показника зафіксовано в травні (56%), серпні (65%) та вересні (62%).

У 2024 році середня річна температура зросла на 2,3°С. Найбільше перевищення температури зафіксовано влітку (див. додаток А). Загалом за рік опади були менші за багаторічну норму. Значний дефіцит атмосферних опадів відмічений у літні місяці. Проте у квітні зафіксоване значне зростання показника на 30%. Рекордна сума опадів спостерігалось у жовтні – 99 мм. Вологість повітря у середньому за 2024 рік зменшилась на 3% у порівнянні з нормою. Мала кількість опадів та потепління на початку літа зумовило різке зниження відносної вологості повітря.

Отже, погодні умови у 2023–2024 роках були сприятливими для вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9.

### 2.3. Об’єкт дослідження

Об’єкт дослідження – вирощування кронованого однорічного двопровідникового садивного матеріалу яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9.

**Джонаголд (Jonagold)** – сорт яблуні, створений у 1943 році шляхом скрещування Голден Делішес та Джонатан (рис. 2.4). Хоча був недооціненим селекціонерами на дослідній станції Женева в Нью-Йорку, став дуже популярним у Бельгії та Нідерландах, де й донині широко вирощується у промислових масштабах.

У США вважається одним з найпопулярніших сортів яблук. З 80-х років Джонаголд активно висаджували в насадженнях наукових установ Лісостепу та Степу України для виробничого випробування, а згодом широко поширився по всій країні. Добре росте у всіх зонах, хоча має середню зимостійкість (пошкоджується при температурі -35°С) та середню стійкість до хвороб, особливо до борошнистої роси.

Сорт має численні переваги: швидко плодоносить (від 3-го року після садіння), дуже урожайний (від 40 до 60 кг яблук з дерева), великі та привабливі плоди, високі смакові властивості (дегустаційна оцінка 4,6-4,8 балів за 5-бальною шкалою), висока транспортабельність.

Форма плоду – округла. Середня маса варіює від 170 до 220 грамів. Основне забарвлення плоду зелено-жовте, покривне – смугасте яскраво-червоне з помітними сочевичками білого кольору.Шкірочка середньої товщини, блискуча та гладенька. М'якуш – хрусткий, соковитий, жовтого кольору. Смак – гармонійний, кисло-солодкий.

Збиральна стиглість настає в кінці вересня. Зберігання в холодильних умовах без регульованого газового середовища може тривати до чотирьох-п’яти місяців. Завдяки дуже високим показникам транспортабельності перевозяться на великі відстані

Оскільки сорт є триплоїдом – потребує не менше двох запилювачів. Серед найкращих запилювачів можна вказати: Джонатан, Чемпіон, Моді [41].



Рис. 2.4. Сорт яблуні Джонаголд

**М.9** – карликова клонова підщепа яблуні, що відселектована ще в 1914 році у Великій Британії (дослідна станція Іст-Моллінг). Ця підщепа широко використовується в промислових насадженнях по всьому світу та

рекомендується для використання у всіх зонах України [42].

Її зимостійкість слабка. Кущ є невеликим, розкидистим, з висотою 70–90 см і здатний утворювати 3–8 пагонів. Пагони в основному середньої довжини, нерівні за висотою зі слабким згином, світло-коричневого кольору, мають слабку опушеність. Зазвичай середня кількість стандартних відсадків становить 5 штук з куща.

Коренева система дерев на М.9 слабка, мичкувата з низькою якірністю. Корені розміщуються на глибині до 70 см. Висота дерев, щеплених на М.9 може досягати від 2 до 4 метрів.

Встановлено позитивний вплив підщепи на скороплідність. Переважна більшість помологічних сортів, щеплених на М.9 вступає в плодоношення на другий-третій рік від садіння [43].

## 2.4. Схема досліду

Дослідження впливу стимулювання кроноутворення на кількість гілок у однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 проводили в умовах плодового розсадника НВВ Уманського НУС у 2023–2024 рр.

Фактор дослідження «стимулювання кроноутворення» поєднував наступні варіанти: без стимулювання (контроль); прищіпування молодих листків в апікальній частині провідника без пошкодження точки росту; однократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%); двократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%).

Кількість повторностей – чотири. Розміщення облікових ділянок у полі розсадника – рендомізоване. Кількість саджанців в кожній обліковій ділянці – 10, у варіанті – 40 шт.

## 2.5. Технологія вирощування садивного матеріалу в досліді

13 квітня 2023 року у перше поле плодового розсадника висадили клонову підщепу М.9 з діаметром 7±1 мм на глибину 20–25 см. Ширина міжряддя становила 1,5 м, а відстань між рослинами у ряду – 0,33 м. Ряди розміщували з півночі на південь.

Саджанці вирощували із окулірування "в приклад" двома супротивними брунька ми сорту Джонаголд на північному та південному боках підщепи М.9. Окулірування виконували на висоті 15 см від поверхні ґрунту в середині серпня. Обв'язувальну плівку знімали в середині вересня.

Наступної весни у другому полі розсадника зрізали підщепу над заокульованим вічком (не вище 1 см). Провідники формували, направляючи їх ріст вздовж ряду і позначали їх як "провідник-1" і "провідник-2" з північним та південним орієнтуванням відповідно.

Стимулювання росту крони проводили за визначеною схемою, коли провідники досягли висоти 70 см. У варіанті з прищіпуванням молодих листків в апікальній частині провідника операцію повторювали тричі кожні п’ять-сім діб. Двократну обробку розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) проводили з інтервалом у сім діб.

Висаджування підщепи у перше поле розсадника, операції з догляду та захисту рослин, а також викопування однорічних кронованих саджанців яблуні на клоновій підщепі виконували згідно загальноприйнятої технології [44].

### 2.6. Методика проведення досліджень

Під час досліджень проводили спостереження, обліки, аналізи та здійснювали вимірювання фітометричних показників, використовуючи загальноприйняті методики [45].

Діаметр підщепної частини штамба визначали штангенциркулем у двох взаємоперпендикулярних напрямках на висоті 10 см, а діаметр провідників – на висоті 40 см над поверхнею ґрунту.

Наприкінці вегетації, коли саджанці припинили ріст, Визначали їх висоту та довжину гілок. Висоту вимірювали від умовної кореневої шийки до верхівкової бруньки найвищого провідника мірною рейкою. Довжину гілок вимірювали від основи до верхівкової бруньки мірною стрічкою. Кількість гілок рахували окремо на кожній рослині. Середню довжину гілки розраховували як відношення загальної довжини розгалужень до їх кількості.

Товарну якість однорічних саджанців яблуні з двома провідниками визначала згідго технічних умов Уманського НУС [16].

Статистистичну обробку здійснювали дисперсійним двофакторним аналізом з чотирма повторностями.

Економічну оцінку способів стимулювання кроноутворення у саджанців яблуні визначали згідно з методичними вказівками ІС УААН за редакцією О.М. Шестопаля [46].

## 2.7. Заходи з охорони праці за вирощування кронованих саджанців яблуні

Метою охорони праці в сільському господарстві є створення для працівників сприятливих умов праці, зниження рівня виробничого травматизму, запобігання виникненню професійних захворювань тощо під час виконання ними своїх трудових обов´язків. Реалізовується поставлена мета на базі нормативно-правових норм, які в сукупності складають комплексний правовий інститут охорони праці в сільському господарстві [47].

Охорона праці в плодовому розсаднику передбачає впровадження заходів для запобігання травмам шляхом безпечного використання обладнання та хімічних речовин, а також збереження загального здоров'я працівників під час роботи [48]. Основні аспекти охорони праці в плодовому розсаднику включають:

- інструктаж та навчання. Забезпечення всіх працівників необхідною інформацією та навчанням щодо правил техніки безпеки та

використання спеціального обладнання.

- захист від травм. Носіння захисного спорядження, такого як рукавиці, головні убори, окуляри та спеціальний одяг для захисту від травм та контакту з гострими предметами.
- безпечне використання хімічних речовин. Правильне зберігання та використання різних хімічних речовин, таких як добрива, пестициди чи гербіциди, відповідно до інструкцій та безпечних процедур.
- безпечне використання обладнання, різноманітного садового інструменту,
- аварійна готовність. Організація та тренування персоналу щодо дій в екстрених ситуаціях, включаючи пожежі чи травмування.

Під час вирощування саджанців яблуні виконується ряд операцій, які вимагають використання гострого ріжучого інструменту, такого як садові ножі та секатори. Ці роботи включають зрізання підщеп після садіння, підчищання штамбів перед окулірованням, окулірування, знімання обв‘язувальних матеріалів, зрізання підщепи на вічко, кронування та інші операції. Під час роботи з цими інструментами слід суворо дотримуватись правил техніки безпеки:

- при перенесенні інструментів, таких як секатори, пилки, ножі, вони мають бути закриті. Якщо садові ножі не складаються, на них мають бути надіті захисні чохли;
- під час відкривання ножа слід міцно тримати колодку знизу та з боків, залишаючи вільним паз. При закриванні ножа необхідно тримати лівою рукою колодку з боків і знизу, залишаючи вільним паз, і натискайте долонею правої руки зверху на обух клинка;
- під час точіння садових ножів та секаторів, тримати брусок лівою рукою знизу та з боків так, щоб пальці знаходились на рівні поверхні точіння.
- витирати ножі та секатори слід від обушка до леза;
- під час заточування садових ножів та секаторів брусок слід утримувати

лівою рукою так, щоб пальці знаходилися на рівні поверхні точіння.

Під час ручних робіт слід враховувати погодні умови при виборі часу початку, перерв та закінчення роботи. Важливо вибирати ручний інструмент, враховуючи фізичні можливості. Ручний інструмент слід регулярно очищати та усувати несправності. Під час роботи з гострими ріжучими інструментами необхідно постійно контролювати свої дії та уважно слідкувати за діями інших працюючих робітників, щоб уникнути травм.

У галузі садівництва використовуються машини для обробітку грунту, внесення добрив і захисту рослин. Під час механізованих робіт в саду необхідно дотримуватись всіх правил та інструкцій, встановлених для механізованих операцій, незалежно від місця їх виконання. Відповідальність за охорону праці при проведенні робіт в господарстві покладається на головних спеціалістів та керівників відповідного виробничого підрозділу. Всі машини і механізми повинні мати захисні екрани для запобігання травматизму обслуговуючого персоналу та тракториста.

Вчасне надання інструктажів та дотримання вимог з охорони праці дозволить покращити умови праці та підвищити безпечність виробничого середовища під час вирощування кронованих двопровідникових саджанців яблуні.

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

Під час вирощування будь-якої сільськогосподарської продукції важливою умовою сьогодення є дотримання ресурсозберігаючих технологій з метою збереження навколишнього середовища [49].

Для запобігання екологічним ризикам під час вирощування двопровідникових саджанців яблуні необхідно вживати наступні заходи:

1. Використання енергоефективних технологій. Впровадження сучасних технологій та обладнання, яке споживає менше енергії, допомагає зменшити

викиди в атмосферу та негативний вплив на клімат.

2. Раціональне застосування добрив. Корегування норм внесення добрив відповідно до результатів аналізів сприяє уникненню перевитрат та забрудненню ґрунту та водойм.

3. Виконання поливу з використанням ефективних систем, таких як краплинне зрошення, допомагає зменшити споживання води.

4. Здійснення контролю за хворобами і шкідниками з використанням інтегрованих підходів, що враховують мінімізацію використання пестицидів.

5. Ефективна переробка та утилізація порожньої тари від зазобів захисту рослин, кембриків, обв’язувальної плівки та інших неорганічних відходів сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля.

Ці заходи допомагають забезпечити стале й екологічно безпечне вирощування саджанців, зменшуючи негативний вплив сільськогосподарської діяльності на навколишнє середовище.

# РОЗДІЛ 3
# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Ростові показники саджанців

*Діаметр підщепної частини штамба* на висоті 10 см від рівня ґрунту у однорічних двопровідникових саджанців яблуні на клоновій підщепі повинен становити не менше 14 мм (ТУ УНУС [16]).

В ході проведення дослідження не встановлено достовірного впливу чинника «стимулювання кроноутворення» на значення показника діаметра штамба (рис. 3.1). Хоча найбільше потовщення штамба зафіксовано до 18,7 мм відмічено за однократного обрискування розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%).

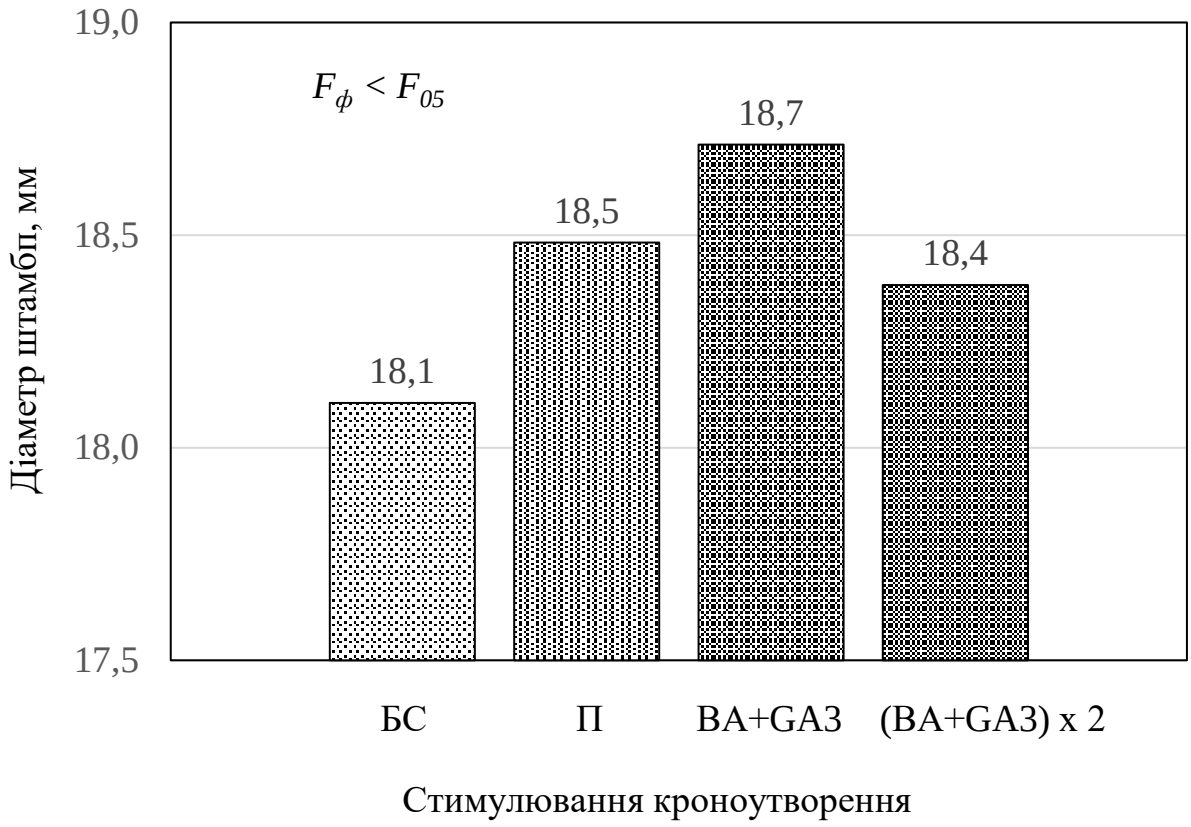



**Рис. 3.1. Діаметр штамба двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 залежно від стимулювання кроноутворення: БС – без стимулювання (контроль); П – прищіпування молодих листків в**

**апікальній частині провідника; ВА+GA3 – однократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%); (ВА+GA3) х 2 – двократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%).**

Отже, латеральний ріст штамба двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 не залежав від способів стимулювання кроноутворення. Діаметр штамба відповідав нормам технічних умов.

Одним із завдань під вирощування двопровідникових саджанців у розсаднику є формування двох вирівняних провідників з оптимальними довжиною та діаметром.

*Діаметр провідників* у досліді зафіксовано в межах від 9,8 до 10,9 мм (табл. 3.1). Прищіпування молодих листків біля точки росту провідників істотно не вплинуло на їх товщину. Застосування обробки розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) сприяло збільшенню діаметра провідників на 1,1 мм. Повторення обприскування через сім діб дозволило збільшити значення показника на 1 мм.

Різниця між товщиною обох провідників не перевищувала 0,2 мм, що свідчить про їх одномірний та збалансований латеральний ріст.

*Довжина провідників* істотно змінювалась під дією способів стимулювання кроноутворення в сторону зменшення (див. табл. 3.1). Провідники у варіанті без кронування саджанців формували середню довжину 148 см, що була максимальною серед варіантів досліду. Застосування прищіпування верхівкових листків зумовило зменшення провідників на 4 см. За однократного обприскування синтетичними регуляторами росту показник знизився на 6 см, а за двократоного – на 10 см.

Процес зменшення довжини провідників взаємов’язаний зі збільшенням розгалужень у кроні садивного матеріалу під дією досліджуваного чинника. Значних розбіжностей між довжиного обох провідників, як і між діаметром, не виявлено.

Таблиця 3.1

**Показники росту провідників саджанців яблуні залежно від стимулювання кроноутворення (2023 р.)**

| Стимулювання кроноутворення | Діаметр, мм | | | Довжина, см | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | П-1* | П-2** | Середнє | П-1 | П-2 | Середнє |
| Без стимулювання (контроль) | 9,7 | 9,9 | 9,8 | 146 | 149 | 148 |
| Прищіпування верхівкових листків | 10,1 | 10,1 | 10,1 | 142 | 145 | 144 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 10,8 | 10,9 | 10,9 | 140 | 143 | 142 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 10,7 | 10,9 | 10,8 | 136 | 140 | 138 |
| $HIP_{05}$ | *0,8* | *0,6* | *0,6* | *4* | *4* | *4* |

П-1* – провідник-1; П-2** – провідник-2.

Таким чином, стимулювання кроноутворення оприскуванням верхівки провідників розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) сприяло формуванню провідників з найбільшим діаметром (10,8–10,9 мм) та найменшою довжиною (138–142 см).

Висота саджанців – це однин з основних якісних показників. Застосування чинника «стимулювання кроноутворення» зумовило зниження висоти двопровідникових саджанців через формування крони (рис. 3.2). Слід зазначити, що ця тенденція не вплинула на якість садивного матеріалу, оскільки значення показника за усіх способів стимулювання кроноутворення відповідали технічним вимогам.

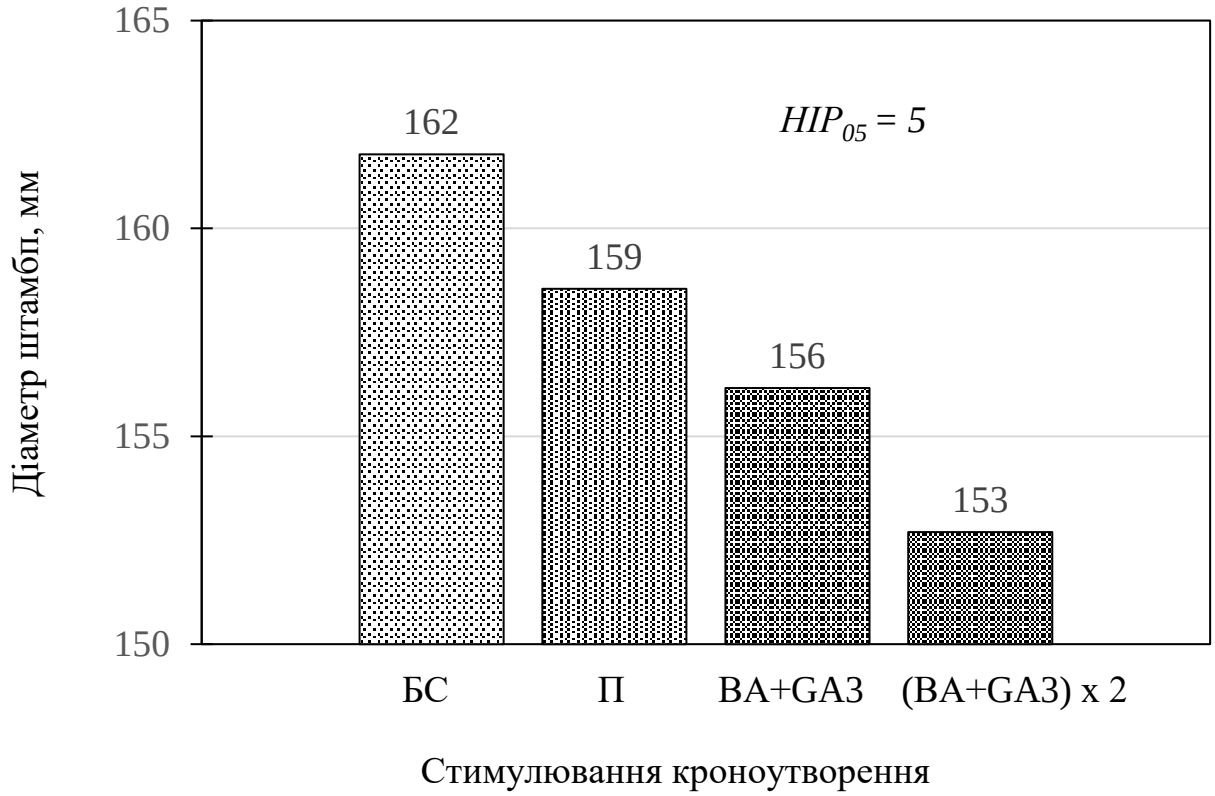



**Рис. 3.2. Висота двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 залежно від стимулювання кроноутворення: БС – без стимулювання (контроль); П – прищіпування молодих листків в апікальній частині провідника; ВА+GA3 – однократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%); (ВА+GA3) х 2 – двократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%).**

Найбільшої висоти (162 см) досягнули рослини за контрольного вирощування. Виконання прищіпування верхівкового листя біля точки росту спричинило неістотне ($HIP_{05}$ = 5) зниження висоти на 3 см. Обробка синтетичними цитокініном та гіберелином зумовила зменшення висоти на 6 см. За повторного обрискування регуляторами росту значення показника знизилось на 9 см.

Отже, за вирощування саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 без стимулювання кроноутворення вдалося досягти максимальної висоти на рівні 162 см.

### 3.2. Крона двопровідникових саджанців

Наявність крони у садивного матеріалу є обовязковим елементом у досягненні скороплідності насаджень. Саджанці Бі-баум першого товарного сорту повинні мати у кроні від трьох гілок на провідникові [10].

*Кількість гілок.* Однорічні двопровідникові саджанці яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 залежно від варіанту формували від п’яти до дев’яти гілок (рис. 3.3). Встановлено, що стимулювання кроноутворення сприяло істотному ($НІР_{05}$ = 0,7) зростанню чисельності гілок у кроні за усіх досліджуваних способів.

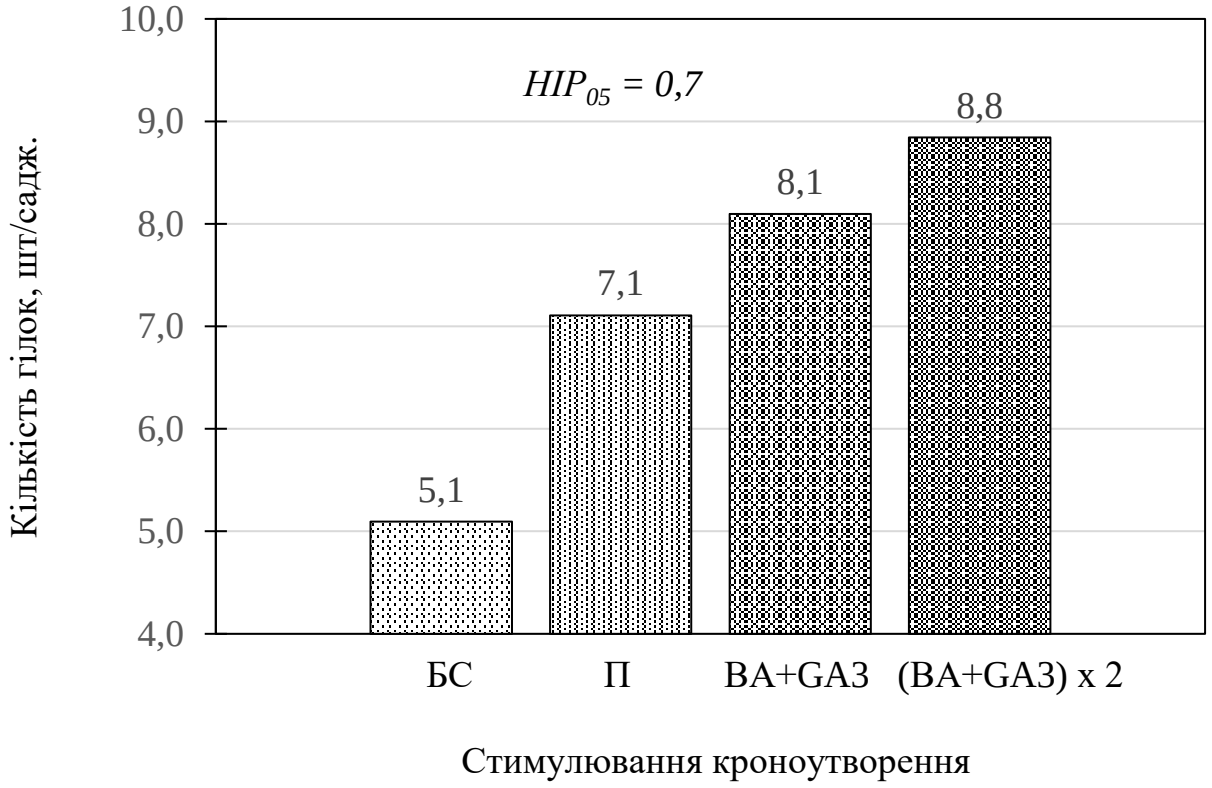



**Рис. 3.3. Кількість гілок у двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 залежно від стимулювання кроноутворення: БС – без стимулювання (контроль); П – прищіпування молодих листків в апікальній частині провідника; ВА+GA3 – однократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%); (ВА+GA3) х 2 – двократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%).**

Виконання механічного прищипування молодих верхівкових листків збільшило кількість гілок на 39% порівняно з контролем (5 шт/саджанець). Саджанці, вирощені з однократною обробкою розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) формували на 59% більше гілок, ніж без стимулювання. В свою чергу, застосування двократної хімічної обробки дозволило максимально (на 73%) збільшити чисельність гілок у кроні (9 шт/саджанець).

Варто зазначити, що між усіма досліджуваними способами стимулювання кроноутворення відмічено істотну різницю (див. рис. 3.3).

Отже, застосування стимулювання кроноутворення шляхом двократної обробки розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) сприяє збільшенню на 73% кількості гілок у однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9.

*Середня довжина гілки* була найбільшою у саджанців, які не підлягали стимулюванню кроноутворенню та становила 31 см (табл. 3.2). Прищіпування молодих листків у апікальній частині провідників не пошкоджуючи точку росту дозволило скоротити гілки на 10% від контролю.

Найкоротші гілки, що на 23 і 19% менші за показник контролю, відмічені у саджанців з однократним і двократним обприскуванням верхівок провідників розчином ВА 0,18% + GA3 0,18%.

*Сумарна довжина гілок* досягла максимального значення (217 см) та на 36% переважала контроль у варіанті із двократним обприскуванням синтетичними аналогами цитокініну (ВА 0,18%) та гібереліну (GA3 0,18%) верхівок провідників (див. табл. 3.2). За однократного обприскування розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) значення показника істотно не різнились із максимальним і перевищували контроль на 29%.

Кількаразове виконання прищіпування молодих верхівкових листків до появи розгалужень сприяло зростанню сумарної довжини гілок на 27% у порівнянні з вирощуванням без кронування.

Таблиця 3.2

**Середня та сумарна довжина гілок у кроні двопровідникових саджанців яблуні залежно від стимулювання кроноутворення (2023 р.), см**

| Стимулювання кроноутворення | Середня довжина гілки | Сумарна довжина гілок |
|---|---|---|
| Без стимулювання (контроль) | 31,3 | 159 |
| Прищіпування верхівкових листків | 28,5 | 202 |
| BA 0,18% + GA3 0,18% | 25,5 | 206 |
| BA 0,18% + GA3 0,18% двократно | 24,6 | 217 |
| $HIP_{05}$ | *1,9* | *13,2* |

Отже, оптимальні параметри крони двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на клоновій підщепі М.9 з дев'ятьма гілками довжиною 25 см відмічено за виконання дворазової обробки розчином бензиладеніну (BA 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) з інтервалом сім діб.

### 3.3. Вихід і товарна якість садивного матеріалу

Вихід і товарність садивного матеріалу визначають ефективність його вирощування.

Одержані результати досліджень підтвердили достовірний вплив стимулювання кроноутворення на вихід і якість двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Вихід і товарна якість садивного матеріалу яблуні з двома провідниками залежно від стимулювання кроноутворення (2023 р.), *тис. шт/га***

| Стимулювання кроноутворення | 1 сорт | 2 сорт | Всього товарних саджанців |
|---|---|---|---|
| Без стимулювання (контроль) | 7,7 | 9,0 | 16,7 |
| Прищіпування верхівкових листків | 9,0 | 9,1 | 18,1 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 9,8 | 8,4 | 18,2 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 10,2 | 8,2 | 18,4 |
| $НІР_{05}$ | *0,4* | $F_ф < F_{05}$ | *0,8* |

*Вихід саджанців першого товарного сорту* за вирощування без стимулювання кроноутворення становив 7,7 тис. шт з гектара. Прищіпування листків біля точки росту провідників забезпечило істотне підвищення виходу першого сорту на 17%.

Впровадження обробки провідників саджанців розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) дозволило збільшити вихід першосортних саджанців з двома провідниками на 28%. Двократна обробка тим же розчином регуляторів росту сприяла максимальному підвищенню виходу першого товарного сорту на 33%.

Отже, двократна обробка провідників саджанців розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) дозволяє одержати максимальний вихід першого товарного сорту з одиниці площі на рівні 10,2 тис. шт/га.

*Вихід саджанців другого товарного сорту* зафіксований в межах 8,2–9,1 тис. шт/га. Значення показника, хоч і неістотно ($F_ф < F_{05}$), але знижувалося

у варінтах із застосуванням стимулювання кроноутворення. Тенденція до зниження другого сорту зумовлена більшою часткою першосортного садивного матеріалу в структурі товарної якості.

*Загальний вихід товарних саджанців* без впливу на формування крони складав 16,7 тис. шт/га. Усі способи стимулювання гілкування у саджанців сприяли зростанню показника. Прищіпування молодих листків забезпечило збільшення товарного садивного матеріалу на 8%.

Обприскування провідників розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) дозволило збільшити вихід саджанців на 9%. Двократне виконання обприскування з інтервалом сім днів зумовило максимальне зростання значення показника на 10%. Істотна різниця зафіксована між усіма варіантами дослідження.

Отже, двократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) сприяє максимальному зростанню виходу першого товарного сорту до 10,2 тис. шт/га та загального виходу товарних саджанців до 18,4 тис. шт/га.

# РОЗДІЛ 4
# ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ З ДВОМА ПРОВІДНИКАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ

Визначення економічної ефективності вирощування двопровідникових саджанців яблуні включає аналіз ряду показників:

- виробничі витрати на вирощування садивного матеріалу, що включають витрати на підготовку ґрунту, придбання підщепи, висаджування, догляд за саджанцями (полив, удобрення, захист від шкідників і хвороб, стимулювання кроноутворення, зелені операції), викопування, сортування, транспортування до місця зберігання та інші;
- якість та вихід садивного матеріалу;
- виручка від реалізації садивного матеріалу:
- чистий прибуток як різниця між доходом від реалізації саджанців та витратами на їх вирощування;
- рентабельність як відношення чистого прибутку до витрат, виражене у відсотках [46].

Вирощування двопровідниковиих саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 без стимулювання гілкування потребувало виробничих витрат в розмірі 236,5 тис. грн на гектар (табл. 4.1). Прищіпування листків на верхівці провідників збільшило витрати на 11 %. Обприскування розчином бензиладеніну та гібереліновоі кислоти концетрацією по 0,18% потребувало збільшення витрат на вирощування на 7%. Двократне обприскування зумовило збільшення витрат на 10% до контролю.

Собівартість однієї тисячі саджанців у контрольному варіанті становила 14,2 тис. грн. Застосування усіх досліджуваних способів стимулювання гілкування сприяло зменшенню собівартості. Прищіпування молодих верхівкових листків знизило зниження показника на 4%. Як однократна, так і двократна обробка провідників саджанців розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і

гіберелінової кислоти (GA3 0,18%) зумовили зниження собівартості на 6%.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 залежно від стимулювання кроноутворення (2024 р.)**

| Стимулювання кроноутворення | 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 | | | | | |
| Без стимулювання (контроль) | 16,7 | 7,7 | 236,5 | 14,2 | 588,0 | 351,5 | 148,6 |
| Прищіпування верхівкових листків | 18,1 | 9,0 | 247,6 | 13,7 | 641,9 | 394,3 | 159,3 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 18,2 | 9,8 | 243,5 | 13,4 | 651,2 | 407,7 | 167,4 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 18,4 | 10,2 | 246,5 | 13,4 | 659,9 | 413,3 | 167,7 |

Реалізації садивного матеріалу з двома провідниками дозволила одержати виручку 588–656 тис. грн/га. Максимальна виручка, що на 12% переважала контроль, відмічена у варіанті з дворазовим обприскуванням провідників регуляторами росту.

Прибуток від реалізації саджанців з двома провідниками складав 351,5–413,3 тис. грн. Найбільший чистий прибуток, що перевищував контроль на 18%, одержано за двократної обробки провідників розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) та гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%), що сприяло досягненню максимальної рентабельності вирощування на рівні 167,7%. За однократного обприскування регуляторами росту рентабельність була меншою лише на 0,3%.

Отже, стимулювання кроноутворення шляхом обприскування розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) та гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) є найбільш економічно вигідним та забезпечує найвищу рентабельність виробництва двопровідникового садивного матеріалу яблуні.

# ВИСНОВКИ

На основі отриманих результатів дослідження ефективності вирощування двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 залежно від стимулювання кроноутворення можна сформулювати наступні висновки:

1. Діаметр штамба двопровідникових саджанців не змінювався під вливом стимулювання кроноутворення та відповідав чинним вимогам технічних умов.

2. Стимулювання кроноутворення оприскуванням верхівки провідників розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) сприяло формуванню провідників з найбільшим діаметром (10,8–10,9 мм) та найменшою довжиною (138–142 см).

3. За вирощування саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 без стимулювання кроноутворення вдалося досягти максимальної висоти на рівні 162 см.

4. Оптимальні параметри крони двопровідникових саджанців яблуні з дев’ятьма гілками довжиною 25 см відмічено за виконання дворазової обробки розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліну (GA3 0,18%) з інтервалом сім діб.

5. Двократна обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) і гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) сприяє максимальному зростанню виходу першого товарного сорту до 10,2 тис. шт/га та загального виходу товарних саджанців до 18,4 тис. шт/га.

6. Обробка розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) та гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%) є найбільш економічно вигідним способом стимулювання кроноутворення та гарантує найвищу рентабельність (168%).

# РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для збільшення виходу якісних однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонаголд на підщепі М.9 рекомендовано стимулювати кроноутворення двократною обробкою верхівки провідників розчином бензиладеніну (ВА 0,18%) та гібереліновоі кислоти (GA3 0,18%).

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ


1. Evans K. et al. Achieving sustainable cultivation of apples. Burleigh Dodds Science Publishing Limited. 2017. P. 17.
2. Ezzat A. et al. A comparison of fruit and leaf parameters of apple in three orchard training systems. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2020. V. 107. №. 4.
3. 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. V. 11. № 9. P. 1765.
4. Rufato L. et al. Horticultural performance of ‘Fuji Suprema’and ‘Maxi Gala’apple trees trained at Tall Spindle and Bi-Axis systems grafted on different rootstocks in Southern Brazil. *Ciência Rural*. 2022. V. 52. P. 104.
5. Lezzer P. et al. 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. V. 12. №. 1. P. 224.
6. Yang W. et al. Modeling canopy photosynthesis and light interception partitioning among shoots in bi-axis and single-axis apple trees (Malus domestica Borkh.). *Trees.* 2021. V. 35. P. 845–861.
7. Musacchi S., Neri D. Optimizing production of quality nursery plants for fruit tree cultivation. Achieving sustainable cultivation of temperate zone tree fruits and berries. *Burleigh Dodds Science Publishing*, 2019. P. 183–242.
8. Training systems. URL: https://www.fruitplant.it/en/training-system/ [останнє звернення 10.09.2024]
9. Dallabetta N. et al. The implication of different pruning methods on apple training systems. Poljoprivreda i Sumarstvo. 2014. Vol. 60. № 4. P. 173.
10. Мельник О. В. Перспективи мульти-провідникових дерев. *Новини садівництва*. 2017. № 1. С. 30.6
11. Dorigoni A., Micheli F. Possibilities for multi-leader trees. *EFM*. 2014. № 2. P. 18–20.
12. D'Abrosca B. et al. Evaluation of different training systems on Annurca apple

fruits revealed by agronomical, qualitative and NMR-based metabolomic approaches. *Food chemistry*. 2017. Vol. 222. P. 18–27.

13. 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.
14. U.S. Patent. No. 8,186,099. Leis M., Mazzola C. Method for producing propagating material to be used in tree cultivations of double-trunk type. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office, 2012.
15. Полуніна О. В., Майборода В. П. Двопровідникові саджанці в інтенсифікації виробництва плодів яблуні. *Вісник Уманського національного університету садівництва.* 2017. № 2. С. 72–74.
16. Полуніна О.В., Майборода В.П. ТУ У 01.3-00493787-016:2019 Саджанці яблуні однорічні із двома провідниками. Умань, 2020. 7 с.
17. Полуніна О. В., Майборода В. П. Продуктивність двопровідникових саджанців яблуні залежно від способу створення двох провідників і щільності розміщення у ряду. *Матеріали четвертої міжнародної наукової Інтернет-конференції" Інновації в садівництві*". 23 березня 2020 року. Умань: Видавець «Сочінський ММ», 2020. 44 с. С. 9.
18. Czynczyk A. Nowoczesna technologia zakladania i prowadzenia plantacji matecznyeh podkladek wegetatywnych. *Instytut sadownictwa i kwiaczarstwa*. № 217. 1997. 22 pp.
19. Makosz E. Szkolka Kazimiezsa Duzniaka. *Haslo ogrodnicze*. 1993. №9. P. 10.
20. Омельченко І.К. Основи створення ітенсивних насаджень яблуні на середньорослих клонових підщепах в Лісостепу України. *Садівництво*. 2000. Вип. 51. С. 117–129.
21. Basak A. Rozgalezianie drzewek jabloni w szkolkach polskich i holenderskich. *Owoce, warzywa, kwiaty*. 1998. №2. P. 14–15.
22. Basak A. Regulatory wzrostu w matecznikach, szkółkach i młodych sadach. Plantpress. 2009. 100 pp.
23. Мельник О.В. Садивний матеріал. *Новини садівництва*, 2017, №4. С. 30,

24. Carra B. et al. Improving feathering in different nursery apple trees by plant growth regulators. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2023. V. 45. P. 965
25. Goedegebure J. Sytuacya na rynku owocowym decyduje o rozwoju sadownictwa. *Sad Karlowy*. 1993. №1. P. 17–27.
26. Lucke R. Obstgeholre mit geanterten qualitatsnormen. *Obst. Garten*. 1984. Bd. 130. №12. S. 540–545.
27. Basak A. Przerzedzanie zawiazkow sposob na jakosc. *Haslo ogrodnicze*. 1994. №5. P. 13.
28. Kviklys D. et al. Induction of feathering of apple planting material. *Agronomijas Vestis*. 2006. №. 9. P. 58–63.
29. Розсоха Є. В., Чигрин Н. Ф. Вивчення нових клонових підщеп для яблуні у маточнику і розсаднику. *Сад, виноград і вино України*. 2002. № 1. С. 26–27.
30. Розсоха Є.В. Агробіологічна оцінка клонових підщеп яблуні в умовах Донбасу. Київ, 2003. 20 с.
31. Steiner M., Hrotkó K., Vegvari G. Performance of hormonal content and branching of apple nursery trees after BA (6-benzyladenine) application. *II Balkan Symposium on Fruit Growing 981*. 2011. P. 419–423.
32. László C., Tamás B. Improving the feathering of young apple trees in environment friendly way by modified benzyladenine application. Journal of *Fruit and Ornamental Plant Research, Orchard Management in sustainable fruit production*. 2004. Vol. 12. P. 31–39.
33. Cody C. A., Larsen F. E., Fritts R. Stimulation of lateral branch development in tree fruit nursery stock with GA4+ 7+ BA. *HortScience 988.* Vol. 20. №. 4. P. 758–759
34. Bubán T. The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant growth regulation*. 2000. Vol. 32. №. 2-3. P. 381–390.
35. Dorić M. et al. Enhancing feathering of one-and two-year-old nursery trees of 'Granny Smith' apple cultivar using benzyladenine and gibberellins. *II Balkan Symposium on Fruit Growing 1139*. 2015. P. 503–508.

36. Hajam M. A. et al. Understanding plant growth regulators, their interplay: For nursery establishment in fruits. *International Journal of Chemical Studies*. 2017. Vol. 5. №. 5. P. 905–910.
37. Doric M. et al. Enhancing feathering of one-year-old Gala and Jonagold apple trees through application of 6-benzylaminopurine and gibberellins. *Bulg. J. Agric. Sci*. 2015. Vol. 21. P. 631–637.
38. Robinson T. L., Miranda Sazo M. Effect of promalin, benzyladenine and cyclanilide on lateral branching of apple trees in the nursery. *XII International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production 1042*. 2013. P. 293–302.
39. Keserović Z. et al. Induction of feathers on'knip-boom'apple nursery trees of 'Golden Delicious' and 'Jonagold' using BA and GA4+ 7. *Voćarstvo*. 2014. Vol. 48. №. 185/186. P. 7–14.
40. Gonkiewicz A., Werner T. Dawka wiedzy ze szkolkarstwa sadowniczego. *Szkolkarstwo*, 2001. No2. P. 37 -39.
41. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні. Сорти. Світ, 2001. С. 218.
42. Гулько І.П. Клонові підщепи яблуні. Урожай, 1992. С 152-151.
43. Пелехатий В.М. Нові клонові підщепи яблуні в розсаднику. *Садівництво*. 1998. Вип. 47. С. 176-179.
44. ДСТУ 7039:2009. Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 13 с.
45. Кондратенко П. В., Бублик. М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ, 1996. 95 с.
46. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал інновацій та результатів технологічних досліджень. За ред. О. М. Шестопаля. 2–е вид. Київ, 2006. 140 с.
47. Дмитрюк С., Ходяєв С. Аналіз умов праці та методика оцінки стану охорони праці у сільському господарстві. *Construction, materials science, mechanical engineering*. 2018. №. 105. С. 259–263.

48. Новак Т., Михайленко Т. Галузеві нормативні акти з охорони праці у сільському господарстві: новели правового забезпечення. *Науково-практичний журнал «Право. Людина. Довкілля»*, 2019. №10 (4). С. 46-53.
49. Шевчук О. А., Голунова Л. А., Ткачук О. О., Шевчук В. В., Криклива С. Д. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 84. С. 86–90.

# ДОДАТКИ

Додаток А

**Середньомісячна температура повітря за 2023-2024 рр., *°С***

| **Роки** | **Місяці** | | | | | | | | | | | | **Середнє** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | |
| 2023 | 0.2 | -0,2 | 5,1 | 8,8 | 15,4 | 19,6 | 21,3 | 22,9 | 18,4 | 11,7 | 4,6 | 1,2 | 10,8 |
| 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 |
| 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 2023-2024 рр., *мм***

| **Роки** | Місяці | | | | | | | | | | | | **Всього** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | |
| 2023 | 6 | 21 | 27 | 130 | 42 | 16 | 93 | 12 | 8 | 34 | 62 | 55 | 506 |
| 2024 | 30 | 15 | 90 | 56 | 42 | 57 | 18 | 18 | 12 | 99 | 40 | 35 | 512 |
| Середня багаторічна | 38 | 34 | 36 | 41 | 52 | 81 | 68 | 49 | 61 | 43 | 43 | 40 | 586 |

**Середньомісячна відносна вологість повітря за 2023-2024 рр., *%***

| **Роки** | **Місяці** | | | | | | | | | | | | **Середнє** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | |
| 2023 | 89 | 81 | 72 | 80 | 56 | 64 | 68 | 65 | 62 | 83 | 87 | 87 | 75 |
| 2024 | 84 | 80 | 76 | 67 | 57 | 69 | 60 | 56 | 56 | 84 | 88 | 88 | 74 |
| Середня багаторічна | 86 | 85 | 82 | 68 | 64 | 66 | 67 | 68 | 73 | 80 | 87 | 88 | 76 |

Додаток Б

Однофакторний дисперсійний аналіз

Діаметр штамба двопровідникових саджанців, мм

| Стимулювання кроноутворення | Повторення | | | | Середнє |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | |
| Без стимулювання (контроль) | 18,4 | 18,3 | 17,8 | 17,9 | 18,1 |
| Прищіпування верхівкових листків | 19,2 | 17,4 | 19,2 | 18,2 | 18,5 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 19,9 | 18,3 | 18,7 | 18,0 | 18,7 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 18,7 | 18,3 | 17,2 | 19,4 | 18,4 |

Таблиця дисперсій

| *Дисперсія* | *df* | *SS* | *MS* | *F* | *p* | $HIP_{05}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Варіантів | 3 | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | $F_ф < F_{05}$ |
| Залишку | 12 | 7,4 | 0,6 | | | |
| Загальна | 15 | 8,1 | | | | |

Додаток Б.1

Однофакторний дисперсійний аналіз

Висота двопровідникових саджанців яблуні, см

| Стимулювання кроноутворення | Повторення | | | | Середнє |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | |
| Без стимулювання (контроль) | 163 | 159 | 166 | 159 | 162 |
| Прищіпування верхівкових листків | 161 | 156 | 161 | 157 | 159 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 155 | 160 | 153 | 156 | 156 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 151 | 156 | 153 | 151 | 153 |

Таблиця дисперсій

| *Дисперсія* | *df* | *SS* | *MS* | *F* | *p* | $HIP_{05}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Варіантів | 3 | 226 | 75 | 8,3 | 0,0 | 5 |
| Залишку | 12 | 109 | 9 | | | |
| Загальна | 15 | 335 | | | | |

Додаток Б.2

Однофакторний дисперсійний аналіз

Кількість гілок, шт/саджанець

| Стимулювання кроноутворення | Повторення | | | | Середнє |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | |
| Без стимулювання (контроль) | 5,1 | 4,6 | 5,3 | 5,4 | 5,1 |
| Прищіпування верхівкових листків | 8,0 | 6,6 | 7,2 | 6,7 | 7,1 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 8,2 | 7,4 | 7,9 | 8,9 | 8,1 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 8,6 | 8,1 | 9,1 | 9,5 | 8,8 |

Таблиця дисперсій

| *Дисперсія* | *df* | *SS* | *MS* | *F* | *p* | $HIP_{05}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Варіантів | 3 | 9,5 | 3,2 | 17,3 | 0,0 | 0,7 |
| Залишку | 12 | 3,1 | 0,3 | | | |
| Загальна | 15 | 12,6 | | | | |

Додаток Б.3

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вихід товарних двопровідникових саджанців яблуні, тис. шт/га

| Стимулювання кроноутворення | Повторення | | | | Середнє |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | |
| Без стимулювання (контроль) | 16,2 | 16,1 | 17,5 | 16,8 | 16,7 |
| Прищіпування верхівкових листків | 18,3 | 17,9 | 18,3 | 17,5 | 18,1 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 18,1 | 17,9 | 18,5 | 18,5 | 18,2 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 19,1 | 18,2 | 17,7 | 18,2 | 18,4 |

Таблиця дисперсій

| *Дисперсія* | *df* | *SS* | *MS* | *F* | *p* | $HIP_{05}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Варіантів | 3 | 7,2 | 2,4 | 9,6 | 0,00 | 3,5 |
| Залишку | 12 | 3,0 | 0,3 | | | |
| Загальна | 15 | 10,2 | | | | |

# Додаток Б

**Технологічна карта вирощування однорічних двопровідникових саджанців яблуні сорту Джонагольд на підщепі М.9**

Тарифні ставки на механізовані та ручні роботи на 2023 рік, грн (з урахув. мін. з/п 6700 грн)

| Категорія працівників | I | II | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Транспортні машиністи | **279,16** | **279,16** | **279,16** | **279,16** | **279,16** | **279,16** |
| На конвеєрні роботи в рослинництві | **279,16** | **279,16** | **279,16** | **279,16** | **279,16** | **279,16** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Схема садіння підщеп - | *1,5* | *0,33* | м |
| Площа садіння - | **1,0** | га | шт / 1 га |
| Кількість рослин на 1 га - | 20,2 | тис. шт. | 20202,0 |
| Вихід стандартних саджанців | **16,7** | тис. шт. | 16700,0 |

| Найменування робіт | Одиниці виміру | Обсяг робіт | | Склад агрегату | | | Норма виробітку | Кількість перемичок | Затрати праці, люд.-год. | | Тарифна ставка | | Зарплата по тарифу на весь обсяг | | Підвищення оплати за якість виконання роботи | | Всього оплата праці | | Кількість | Пальне | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | в фізичних одиницях | в умовних гектарах | трактор, с.-г. машина | Обслуговуючий персонал | | | | трактористів | інших працівників | трактору | інших працівників | трактору | інших працівників | трактору | інших працівників | трактору | інших працівників | | на од. роботи | на увесь обсяг роботи |
| | | | | | механізатор | ін. праців | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 22 | 23 | 24 |
| Передсадивна підготовка ґрунту | | 1 | **23,10** | | | | | | **41** | | | | | | | | | | | | **614** |
| **Садіння та догляд за насадженнями у першому полі розсадника (поле окулянтів)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Закрити вологу у 2 сліди | га | 2 | 0,80 | ЮМЗ-6 + БЗТС-1,0 | 1 | | 10,00 | 0,20 | 1,40 | | 279,16 | | 55,83 | | | | 55,83 | | | 11,50 | 23,0 |
| Культивація 2-р. | га | 2 | 0,80 | ЮМЗ-6 + КПС-4 | 1 | | 10,00 | 0,20 | 1,40 | | 279,16 | | 55,83 | | | | 55,83 | | | 11,50 | 23,0 |
| Розбивка площі | га | 1 | | вручну | | 3 | 3,00 | 0,33 | | 7,00 | | 279,16 | | 93,05 | | | | 93,05 | | | 0,0 |
| Вибирання підщеп | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 5,00 | 4,04 | | 28,28 | | 279,16 | | 1127,92 | | | | 1127,92 | | | 0,0 |
| Підсилення з накопиченням і розвантаженням | тис. шт. | 20,2 | 6,00 | ЮМЗ-6 + 2ПТС-4 | 1 | 2 | 40,00 | 0,51 | 3,54 | 7,07 | 279,16 | 279,16 | 140,99 | 140,99 | | | 140,99 | 140,99 | | 1,60 | 32,3 |
| Тимчасове прикопування | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 7,00 | 2,89 | | 20,20 | | 279,16 | | 805,66 | | | | 805,66 | | | 0,0 |
| Підготовка до садіння | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 6,50 | 3,11 | | 21,76 | | 279,16 | | 867,63 | | | | 867,63 | | | 0,0 |
| Підрізування коренів | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 8,00 | 2,53 | | 17,68 | | 279,16 | | 704,95 | | | | 704,95 | | | 0,0 |
| Обмочування у бовтанку | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 5,00 | 4,04 | | 28,28 | | 279,16 | | 1127,92 | | | | 1127,92 | | | 0,0 |
| Нарізання борозен | га | 1 | 8,40 | ЮМЗ-6 + МНБ-4 | 1 | | 0,50 | 2,00 | 14,00 | | 279,16 | | 558,32 | | | | 558,32 | | | 100,00 | 100,0 |
| Садіння підщеп | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 1,00 | 20,20 | | 141,41 | | 279,16 | | 5639,60 | | | | 5639,60 | | | 0,0 |
| Окучування підщеп | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 14,00 | 1,44 | | 10,10 | | 279,16 | | 402,83 | | | | 402,83 | | | 0,0 |
| Полив після садіння 2-р | га | 2 | 8,40 | ЮМЗ-6 + РЖТ-4 | 1 | 1 | 1,00 | 2,00 | 14,00 | 14,00 | 279,16 | 279,16 | 558,32 | 558,32 | | | 558,32 | 558,32 | | 3,60 | 7,2 |
| Культивація 6-р. | га | 6 | 4,60 | Т-25А + КВП-2,8 | 1 | | 2,80 | 2,14 | 15,00 | | 279,16 | | 598,20 | | | | 598,20 | | | 16,70 | 100,2 |
| Накопичення і розвантаження мін.добрив | т | 1 | | вручну | | 2 | 5,00 | 0,20 | | 2,80 | | 279,16 | | 55,83 | | | | 55,83 | | | 0,0 |
| Підсилення мін.добрив | т | 1 | 0,80 | ЮМЗ-6 + 2ПТС-4 | 1 | | 5,00 | 0,20 | 1,40 | | 279,16 | | 55,83 | | | | 55,83 | | | 20,00 | 20,0 |
| Підживлення рослин мін. добривами | га | 1 | 1,50 | Т-25А + КРН-2,8 | 1 | | 1,40 | 0,71 | 5,00 | | 279,16 | | 199,40 | | | | 199,40 | | | 30,00 | 30,0 |
| Підготування річному опрудлювачів | т | 5 | 0,60 | ЮМЗ-6 + МПР-3200 | 1 | 1 | 60,00 | 0,08 | 0,56 | 0,56 | 279,16 | 279,16 | 22,33 | 22,33 | | | 22,33 | 22,33 | | 2,50 | 12,0 |
| Підсилення річному опрудлювачів | т | 5 | 2,10 | ЮМЗ-6 + РЖТ-4 | 1 | | 18,00 | 0,27 | 1,87 | | 279,16 | | 74,44 | | | | 74,44 | | | 5,60 | 26,9 |
| Обприскування 6-р. | га | 6 | 4,60 | ЮМЗ-6 + ОП-2000 | 1 | | 5,60 | 1,07 | 7,50 | | 279,16 | | 299,10 | | | | 299,10 | | | 20,00 | 120,0 |
| Прополювання в рядках 4-р. | га | 4 | | вручну | | 1 | 0,06 | 66,67 | | 466,67 | | 279,16 | | 18610,67 | | | | 18610,67 | | | 0,0 |
| Підготування підщеп | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 2,00 | 10,10 | | 70,71 | | 279,16 | | 2819,80 | | | | 2819,80 | | | 0,0 |
| Розкорчування підщеп | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 2,00 | 10,10 | | 70,71 | | 279,16 | | 2819,80 | | | | 2819,80 | | | 0,0 |
| Підчистка штамбів з пророслями | тис. шт. | 20,2 | | вручну | | 1 | 1,20 | 16,84 | | 117,85 | | 279,16 | | 4699,66 | | | | 4699,66 | | | 0,0 |
| Залотівля живців | тис. шт. | 5,1 | | вручну | | 1 | 0,50 | 10,10 | | 70,71 | | 279,16 | | 2819,80 | | | | 2819,80 | | | 0,0 |
| Підсилення з накопиченням і розвантаженням | тис. шт. | 5,1 | 1,30 | Т-16М | 1 | 2 | 35,00 | 0,14 | 1,01 | 2,02 | 279,16 | 279,16 | 40,28 | 40,28 | | | 40,28 | 40,28 | | 1,20 | 6,1 |
| Окулірування | тис. шт. | 40,0 | | вручну | | 1 | 1,00 | 40,00 | | 280,00 | | 279,16 | | 11166,40 | | | | 11166,40 | | | 0,0 |
| Обв'язування | тис. шт. | 20,0 | | вручну | | 1 | 1,00 | 20,00 | | 140,00 | | 279,16 | | 5583,20 | | | | 5583,20 | | | 0,0 |
| Ревізія приживання вічок | тис. шт. | 20,0 | | вручну | | 1 | 10,00 | 2,00 | | 14,00 | | 279,16 | | 558,32 | | | | 558,32 | | | 0,0 |
| Зняття обв'язок | тис. шт. | 20,0 | | вручну | | 1 | 2,00 | 10,00 | | 70,00 | | 279,16 | | 2791,60 | | | | 2791,60 | | | 0,0 |
| Підкультивація | тис. шт. | 2,0 | | вручну | | 1 | 0,80 | 2,53 | | 17,68 | | 279,16 | | 704,95 | | | | 704,95 | | | 0,0 |
| Обв'язування | тис. шт. | 2,0 | | вручну | | 1 | 0,80 | 2,53 | | 17,68 | | 279,16 | | 704,95 | | | | 704,95 | | | 0,0 |
| Зняття обв'язок | тис. шт. | 2,0 | | вручну | | 1 | 2,00 | 1,01 | | 7,07 | | 279,16 | | 281,98 | | | | 281,98 | | | 0,0 |
| Полив 5-р. | га | 5 | 10,50 | Т-25А + "Сігма-50" | 1 | 1 | 1,00 | 5,00 | 35,00 | 35,00 | 279,16 | 279,16 | 1395,80 | 1395,80 | | | 1395,80 | 1395,80 | 66,00 | 36,00 | 180,0 |
| **Всього по першому полю** | | | **50,40** | | | | | | **101,67** | **1679,22** | | | **4054,68** | **66544,23** | **0,00** | **0,00** | **4054,68** | **66544,23** | **66,00** | | **680,66** |

**Догляд за насадженнями у другому полі ротації (поле однорічок)**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Весняне ремонт перезимівлі вічок | тис. шт. | 20,0 | | вручну | | 1 | 10,00 | 2,00 | | 14,00 | | 279,16 | | 558,32 | | | | 558,32 | | | 0,0 |
| Зрізування підкід на вічко | тис. шт. | 20,0 | | вручну | | 1 | 2,00 | 10,00 | | 70,00 | | 279,16 | | 2791,60 | | | | 2791,60 | | | 0,0 |
| Збирання і винесення обрізків | га | 1 | | вручну | | 1 | 0,25 | 4,00 | | 28,00 | | 279,16 | | 1116,64 | | | | 1116,64 | | | 0,0 |
| Вивезення обрізків з подрібненням і розкид. | га | 1 | 0,80 | Т-16М | 1 | 2 | 1,50 | 0,67 | 4,67 | 9,33 | 279,16 | 279,16 | 186,11 | 186,11 | | | 186,11 | 186,11 | | 30,00 | 30,0 |
| Культивація міжрядь 6-р. | га | 6 | 4,60 | Т-25А + КВІ-2,8 | 1 | | 2,80 | 2,14 | 15,00 | | 279,16 | | 598,20 | | | | 598,20 | | | 16,70 | 100,2 |
| Підживлення рослин мін. добривами 2-р. | га | 2 | 1,50 | Т-25А + КРН-2,8 | 1 | | 1,40 | 1,43 | 10,00 | | 279,16 | | 398,80 | | | | 398,80 | | | 30,00 | 60,0 |
| Формування крони | тис. шт. | 0,0 | | | | 1 | 1,50 | 0,00 | | 0,00 | | 279,16 | | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,0 |
| Прополювання в рядках і регулятивними 4-р. | га | 1 | | вручну | | 1 | 0,06 | 16,67 | | 116,67 | | 279,16 | | 4652,67 | | | | 4652,67 | | | 0,0 |
| Підготування ручному окучувачами | т | 5 | 0,60 | ЮМЗ-6 + МПР-3200 | 1 | 1 | 60,00 | 0,08 | 0,56 | 0,56 | 279,16 | 279,16 | 22,33 | 22,33 | | | 22,33 | 22,33 | | 2,50 | 12,0 |
| Підгортання ручному окучувачами | т | 5 | 2,10 | ЮМЗ-6 + РЖТ-4 | 1 | | 18,00 | 0,27 | 1,87 | | 279,16 | | 74,44 | | | | 74,44 | | | 5,50 | 26,4 |
| Обприскування 6-р. | га | 6 | 4,60 | ЮМЗ-6 + ОШ-2000 | 1 | | 5,60 | 1,07 | 7,50 | | 279,16 | | 299,10 | | | | 299,10 | | | 20,00 | 120,0 |
| Видалення дикої порості 2-р. | тис. шт. | 0,0 | | вручну | | 1 | 2,00 | 0,00 | | 0,00 | | 279,16 | | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,0 |
| Видалення нежиттєвих підкід | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 2,50 | 6,68 | | 46,76 | | 279,16 | | 1864,79 | | | | 1864,79 | | | 0,0 |
| Видалення пересток на штамбі | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 1,00 | 16,70 | | 116,90 | | 279,16 | | 4661,97 | | | | 4661,97 | | | 0,0 |
| Підгортання підкід | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 2,50 | 6,68 | | 46,76 | | 279,16 | | 1864,79 | | | | 1864,79 | | | 0,0 |
| Полив 5-р. | га | 5 | 10,50 | Т-25А + "Сітка-50" | 1 | 1 | 1,00 | 5,00 | 35,00 | 35,00 | 279,16 | 279,16 | 1395,80 | 1395,80 | | | 1395,80 | 1395,80 | 66,00 | 36,00 | 380,0 |
| Аеробація саджанців | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 10,00 | 1,67 | | 11,69 | | 279,16 | | 466,20 | | | | 466,20 | | | 0,0 |
| Видалення листків (дефоліація) | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 10,00 | 1,67 | | 11,69 | | 279,16 | | 466,20 | | | | 466,20 | | | 0,0 |
| Викопування саджанців | га | 1 | 11,60 | Т-150 + ВСН-1 | 1 | | 1,00 | 1,00 | 7,00 | | 279,16 | | 279,16 | | | | 279,16 | | | 100,00 | 100,0 |
| Вибирання саджанців за плугом | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 0,50 | 33,40 | | 233,80 | | 279,16 | | 9323,94 | | | | 9323,94 | | | 0,0 |
| Перевезення садж. з викоп. і розкидан. | тис. шт. | 16,7 | 5,90 | ЮМЗ-6 + 2ПТС-4 | 1 | | 28,00 | 0,60 | 4,18 | | 279,16 | | 166,50 | | | | 166,50 | | | 3,60 | 60,1 |
| Сортування, підрахунок і в'язання в пучки | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 1,50 | 11,13 | | 77,93 | | 279,16 | | 3107,98 | | | | 3107,98 | | | 0,0 |
| Навішування етикеток | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 2,50 | 6,68 | | 46,76 | | 279,16 | | 1864,79 | | | | 1864,79 | | | 0,0 |
| Прикопування саджанців | тис. шт. | 16,7 | | вручну | | 1 | 0,50 | 33,40 | | 233,80 | | 279,16 | | 9323,94 | | | | 9323,94 | | | 0,0 |
| Полив садж. у прикоп | м³ | 20 | 4,60 | ЮМЗ-6 + РЖТ-4 | 1 | 1 | 18,00 | 1,11 | 7,78 | 7,78 | 279,16 | 279,16 | 310,18 | 310,18 | | | 310,18 | 310,18 | | 5,50 | 110,0 |
| Фумігація саджанців | тис. шт. | 16,7 | 15,40 | Т-16М | 1 | 2 | 4,00 | 4,18 | 29,23 | 58,45 | 279,16 | 279,16 | 1165,49 | 1165,49 | | | 1165,49 | 1165,49 | | 6,60 | 110,2 |
| **Всього по другому полю** | | | **62,20** | | | | | | **122,77** | **1165,88** | | | **4896,11** | **45143,74** | **0,00** | **0,00** | **4896,11** | **45143,74** | **66,00** | **256,40** | **988,94** |
| **Разом по технології** | | | **135,70** | | | | | | **265,44** | **2845,10** | | | **8950,80** | **111687,97** | **0,00** | **0,00** | **8950,80** | **111687,97** | **132,00** | **256,40** | **2203,60** |
| **Інші не враховані витрати** | | | **6,79** | | | | | | **13,27** | **142,26** | | | **447,54** | **5584,40** | **0,00** | **0,00** | **447,54** | **5584,40** | **6,60** | **12,82** | **110,18** |
| **Всього:** | | | **142,49** | | | | | | **278,72** | **2987,36** | | | **9398,34** | **117272,37** | **0,00** | **0,00** | **9398,34** | **117272,37** | **138,60** | **269,22** | **2313,78** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Доплата за класність трактористам | 9398,34 | 0,20 | 1879,67 | Електроенергія | 138,60 | 1,68 | 232,85 |
| Доплата за стаж | 126670,71 | 0,10 | 12667,07 | Вода, м³ | 2863,00 | 6,86 | 18268,18 |
| Доплата за продукцію | 9603,10 | 0,40 | 3841,24 | Дод. паливо без ПДВ | 2313,78 | 26,40 | 61083,90 |
| Нарахування в фонд оплати праці | 126670,71 | 0,22 | 27867,56 | Витрати на реалізацію | 16,70 | 250,00 | 4175,00 |
| **Всього по заробітній платні** | | | **46255,53** | Амортизація техніки | | | 23400,67 |
| **Добрива:** Аміачна селітра (34,4 д.р.) | 0,32 | 22000 | 7040,00 | Поточний ремонт | 135,70 | 16,00 | 2171,20 |
| Підкорм М 9 | 20202,0 | 2 | 40404,04 | Оренда Т-150+ ВПН-1 | 7,00 | 1000,00 | 7000,00 |
| Живці Голден Делішес | 5050,5 | 1 | 5050,51 | Орендна плата за землю (найм | 2,00 | 1112,17 | 2224,33 |
| **Засоби захисту:** Бі-58 новий 2,0 л/га | 6,00 | 358 | 2148,00 | Податок на землю (за 2 р.) | 2,0 | 845,25 | 1690,49 |
| Тенко 0,3 л/га | 0,30 | 1900 | 570,00 | | | | 120246,62 |
| Тенсил М 1,5 кг/га | 3,00 | 443 | 1329,00 | Загальновиробничі і господарські витрати 5% | | | 11260,18 |
| Енжіо 0,15 л/га | 0,30 | 1900 | 570,00 | | | | |
| Енвідор 0,4 л/га | 0,40 | 2675 | 1070,00 | | | | |
| Байлетон 0,25 кг/га | 0,25 | 910 | 227,50 | **Всього витрати по культурі, грн** | | | **236663,9** |
| Конфідор 0,25 л/га | 0,25 | 1170 | 292,50 | **Затрати на 1 тис підкід, грн** | | | **14159,5** |
| | | | **104957,88** | | | | |

32571,9

1,50%

0,57% грошова оц 74144,37

Додаток Г

Додаткові витрати на вирощування двопровідникових саджанців яблуні залежно від стимулювання кроноутворення, тис. грн/га

| Стимулювання кроноутворення | Сума додаткових витрат |
|---|---|
| Без стимулювання (контроль) | – |
| Прищіпування верхівкових листків | 11,1 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% | 6,0 |
| ВА 0,18% + GA3 0,18% двократно | 10,1 |