МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра плодівництва і виноградарства

**Допущено до захисту**

«___» (_____) 2025 року

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____Р.В. ЯКОВЕНКО

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

# РІСТ І ПЛОДОНОШЕННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ФУДЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ ТА СТРОКУ ОБРІЗУВАННЯ

**Виконав**: студентка IV курсу, групи 41-з-с
спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство»
БАХУРЕЦЬ Наталя Михайлівна

**Керівник:** ЧАПЛОУЦЬКИЙ Андрій, к. с.-г. н.,
доцент

Умань – 2025

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет (інститут) плодоовочівництва, екології та захисту рослин
(повна назва)

Кафедра плодівництва та виноградарства
(повна назва)

Спеціальність 203 «Садівництво та виноградарство»
(код, назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
**Завідувач кафедри**
В.В. ЗАМОРСЬКИЙ
(підпис) (ініціали, прізвище)

# ЗАВДАННЯ
## НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентки БАХУРЕЦЬ Наталії Михайлівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1.Тема роботи:** Ріст і плодоношення дерев яблуні сорту Фуджі залежно від форми крони та строку обрізування
**керівник роботи** Чаплоуцький Андрій Миколайович, кандидат с.-г. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від «_____» 2023 р. №

**2. Строк подання студентом роботи -** травень 2025 року
**3. Вихідні дані до роботи**
Дослідити продуктивність дерев яблуні залежно від строку обрізування.

**4. Перелік питань, які потрібно розробити**
Основні принципи формування крон
Визначити особливості росту дерев яблуні
Визначити показники продуктивності

**5. Дата видачі завдання -** 7. 09. 2023

# КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів проекту (роботи) | Строк виконання етапів |
|---|---|---|
| 1 | Вивчення способів формування крони. Закладання досліду | IX. 2023 |
| 2 | Опрацювання літературних джерел | 2023-2025 |
| 4 | Написання наукової статті | III 2025 |
| 5 | Виконання досліджень | I. 2023 – III. 2025 |
| 6 | Написання дипломної роботи | III-IV. 2025 |
| 7 | Підготовка доповіді і презентації | III-IV. 2025 |
| 8 | Захист дипломної роботи | VI. 2025 |

**Студент** Бухарець Н.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** Чаплоуцький А.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

# Зміст

Вступ…….6

Розділ 1 Розділ 1. Формування крон дерев яблуні (огляд літератури) …….…....7

1.1 Стан садівництва в Україні, напрями розвитку і перспективи……7

1.2 Сучасні форми крони в інтенсивному садівництві …….....9

Розділ 2. Умови, об’єкти і методика проведення дослідження…….11

2.1Місце проведення досліджень і характеристика ґрунту ……...11

2.2 Об’єкти досліджень.…….…11

2.3 Схема досліду ……...…….12

Розділ 3 Результати дослідження……...……..14

Висновки…….……21

Рекомендації виробництву ……..22

Список використаних джерел…….…..23

Додатки ……..24

# Вступ

Яблуня (Malus domestica) — провідна плодова культура в Україні, яка займає найбільші площі серед багаторічних насаджень і формує основу внутрішнього споживання та експорту плодової продукції. У сучасних інтенсивних садах важливим критерієм технологічної ефективності є не лише вибір сорту та підщепи, а й система формування крони та її своєчасне обрізування. Правильне управління ростом та плодоношенням дерев дозволяє забезпечити стабільну врожайність, високу якість плодів і довговічність насаджень [1].

Сучасні технології передбачають використання різних форм крон: струнке веретено, французька вісь, дві осі, які по-різному впливають на розподіл пагонів, гілок і врожаю в об’ємі дерева. Водночас строк обрізування (зимове, ранньовесняне, літнє або комбіноване) впливає на фізіологічні процеси росту, утворення плодових утворень, регенерацію та фотоморфогенез. Саме тому важливим є вивчення взаємодії цих факторів у контексті конкретного сорту, що дозволить оптимізувати технологічні рішення у промислових садах.

**Актуальність теми** зумовлена необхідністю вдосконалення технологій формування й обрізування дерев яблуні сорту ‘Фуджі’ з метою досягнення стабільного плодоношення, високої товарної якості продукції та раціонального використання площ і ресурсів у інтенсивному садівництві.

**Мета дослідження** — встановити вплив форми крони та строків обрізування на ріст і плодоношення дерев яблуні сорту ‘Фуджі’ в умовах інтенсивного саду.

**Об’єкт дослідження** — дерева яблуні сорту ‘Фуджі’, щеплені на слаборослій підщепі.

**Предмет дослідження** — інтенсивність росту, морфометричні показники, генеративна продуктивність і якість плодів дерев яблуні залежно від форми крони (струнке веретено, французька вісь) та строку обрізування (ранньовесняне, літнє, комбіноване).

# Розділ 1. Формування крон дерев яблуні (огляд літератури)

## 1.1 Стан садівництва в Україні, напрями розвитку і перспективи

Садівництво в Україні, попри кризові обставини останніх років, зберігає стратегічне значення для аграрного сектору. Культура яблуні залишається домінуючою: вона займає понад половину площ багаторічних насаджень, а за обсягами валового збору є однією з провідних серед плодових. Основна частина товарних садів розташована у Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Чернівецькій, Закарпатській, Львівській областях, де сформувалася певна спеціалізація на яблуневому садівництві.

Починаючи з 2014 року, а особливо після 2022 року, галузь зазнала потужних викликів. Через зниження державної підтримки, втрату частини логістичних шляхів, скорочення площ садів у зонах бойових дій, зниження експортної активності та ускладнений доступ до ринків ЄС, ситуація в галузі загалом залишається складною. При цьому, поступово спостерігається структурне оновлення: зменшуються площі старих екстенсивних садів, натомість закладаються високопродуктивні інтенсивні й суперінтенсивні насадження на слаборослих підщепах із краплинним зрошенням, шпалерними конструкціями та чіткою системою формування [2].

Найактуальнішою проблемою залишається недостатній рівень товарності. Значна частина урожаю яблук надходить на ринок із присадибних та малих фермерських господарств, де не завжди дотримуються стандарти якості, сортування, зберігання й захисту. Як наслідок, лише третина врожаю потрапляє на ринок свіжих столових яблук, тоді як більшість — на переробку, часто за низькими цінами [3]. Водночас, через обмеженість холодильників з регульованою атмосферою, частина продукції не може зберігатися тривалий час, що спричиняє перенасичення ринку в сезон і зниження рентабельності [4].

Одним із викликів є кліматичні зміни. Посушливі періоди, весняні заморозки, зростання середньої температури і зміщення фенологічних фаз розвитку дерев вимагають оновлення підходів до агротехніки, зокрема —

регулювання сили росту, формування крон, підбору сортів і підщеп. У відповідь на ці зміни все більше виробників впроваджують системи краплинного зрошення, контролю дефіциту вологи, застосовують ретарданти (наприклад, препарати на основі Prohexadione-Ca), практикують регулювання росту шляхом обрізування, підрізування коренів і зміни густоти посадки.

Останнім часом особлива увага приділяється біологізації садівництва. Через зростання вартості ЗЗР та добрив, а також потреби відповідати вимогам органічного виробництва на експорт, все більше господарств переходять на інтегровану систему захисту, біостимулятори росту, сидерацію, мульчування та точне живлення. Одночасно розвиваються інформаційні технології: системи обліку обробок, цифрові модулі для прогнозування ризиків хвороб, сенсори вологості та онлайн-аналіз стану насаджень [5].

У структурі сортів досі переважають класичні імпортні (Golden Delicious, Gala, Red Jonaprince, Fuji, Idared), але зростає інтерес до нових, адаптованих до локальних умов сортів — з підвищеною стійкістю до парші, гарним товарним виглядом та стабільним плодоношенням. Вітчизняна селекція також демонструє конкурентоспроможність, зокрема сорти Уманського НУС і Інституту садівництва НААН України [6].

Попри труднощі, перспективи галузі залишаються позитивними. Україна має сприятливі агрокліматичні ресурси, досвідчених фахівців, а головне — високий потенціал нарощення експорту продукції переробки (яблучний концентрат, пюре, чипси, сушені яблука) та органічних яблук. Особливо перспективними є ринки Азії, Близького Сходу, Африки, які не мають власного виробництва яблук і можуть стати стабільними партнерами за умови розвитку сертифікованих потужностей із зберігання, сортування та логістики.

Таким чином, сучасне яблуневого садівництво України — це галузь у перехідному стані: з одного боку — із кризами, втратами й проблемами, з іншого — з інноваційним оновленням, модернізацією й пошуком ефективних рішень, орієнтованих на довготривалу стабільність [7].

## 1.2 Сучасні форми крони в інтенсивному садівництві

У сучасному інтенсивному садівництві вибір форми крони має визначальне значення для ефективного управління ростовими процесами, освітленістю, генеративною продуктивністю та загальною технологічною адаптивністю саду. Формування дерев у відповідній архітектурі дозволяє не лише оптимізувати фотосинтез і використання простору, а й забезпечити механізацію основних агротехнічних операцій: обрізування, обробітку, збору врожаю [8].

Однією з найпоширеніших форм крони є струнке веретено, яке застосовується переважно у садах на слаборослих підщепах із щільністю посадки до 4000 дерев на гектар. При такому формуванні центральний провідник зберігається протягом усього життя дерева, тоді як бокові гілки мають обмежений розвиток, що забезпечує компактність і вертикальну структуру крони. Така форма забезпечує добру освітленість крони, раннє вступлення в плодоношення, високу товарність плодів та зручність для механізованих технологій. Її вдосконаленою модифікацією вважається система французької вісі, яка передбачає оновлення багаторічних гілок через їх поступове видалення й заміщення, що запобігає загущенню та сприяє стабільному плодоношенню протягом усього періоду експлуатації саду [9].

Альтернативою одновісній структурі є бі-осьова система формування, що передбачає наявність двох основних провідників замість одного. Цей підхід дозволяє збільшити площу фотосинтезуючої поверхні, підвищити врожайність на одиницю площі, а також забезпечити рівномірніше навантаження дерев плодами. Він вимагає точного дотримання балансу між обома осями, але може бути ефективним за наявності сучасної техніки обрізування й збирання.

У деяких господарствах збереглися дерева, сформовані за традиційною ярусно-розрідженою системою, особливо у старих або аматорських садах. Вона передбачає формування кількох ярусів скелетних гілок, проте поступово втрачає актуальність через слабку придатність до інтенсивного використання площі, загущення внутрішньої частини крони та пізнє вступлення в плодоношення[10].

Найбільш прогресивним напрямом сьогодення є формування дерев у вигляді вертикальної осі або плоскої стіни з мінімальним об’ємом деревини. Такі системи, як "Tall Spindle", "Bi-Baum" чи "Flat Plane", орієнтовані на надщільні посадки, автоматизацію обробок і максимально раннє плодоношення. Вони характеризуються високою продуктивністю на початкових етапах, але потребують суворого контролю росту, регулярного оновлення плодових ланок і системної регуляції навантаження урожаєм [11].

Таким чином, у сучасному інтенсивному садівництві форми крони спрямовані на раціоналізацію простору, поліпшення умов освітлення та створення оптимального середовища для плодоношення. Вибір тієї чи іншої форми обумовлюється сортовими особливостями, силою росту підщепи, густотою посадки, можливостями технічного оснащення господарства та стратегічними цілями виробництва — на свіже споживання, переробку чи експорт [12].

# Розділ 2. Умови, об’єкти і методика проведення дослідження

## 2.1. Місце проведення досліджень і характеристика ґрунту

Дослідження ефективності різних форм крони і строків обрізування проводилось у яблуневому саду сорту Фуджі, що належить навчально-виробничому підрозділу Уманського національного університету садівництва і розташований на території Уманського району Черкаської області. Об'єктом спостережень слугували дерева сорту Фуджі, щеплені на слаборослій підщепі М.9.

Ґрунтові умови ділянки характеризуються як суглинкові чорноземи з високим вмістом гумусу та основ, зернисто-грудкуватої структури, яка сприяє як садівництву, так і рільництву. Цей тип ґрунту поєднує властивості глинистих і піщаних ґрунтів, забезпечуючи оптимальні умови для росту культур: легкий у обробітку, добре утримує вологу, має високу повітро- та водопроникність.

Кислотність ґрунтового розчину слабокисла (pH 5,6–6,2), вміст гумусу коливається в межах 2,7–3,3%. Також ґрунт добре забезпечений доступними формами азоту, фосфору та калію. Ділянка саду розташована на південно-західному схилі з незначним ухилом, що сприяє природному дренажу й доброму мікроклімату

## 2.2 Об’єкти досліджень.

**Підщепа М9** — це слаборосла підщепа для яблуні, яку найчастіше використовують у сучасному інтенсивному садівництві. Вона дає змогу отримати невеликі, компактні дерева, що рано вступають у плодоношення та дають великі й якісні плоди вже на другий-третій рік після посадки. Саме завдяки М9 яблуневі сади можна закладати густо — на відстані лише 1 метр між деревами, що значно збільшує врожай з гектару.

Ця підщепа добре працює з багатьма популярними сортами, але вона має неглибоку, слабку кореневу систему, тому потребує обов’язкової опори — наприклад, дротяної шпалери або окремого кілка для кожного дерева. Вона дуже

чутлива до нестачі вологи, тому без регулярного поливу, особливо в перші роки, дерева можуть не розвиватися нормально або навіть загинути. Зимостійкість у М9 середня, тому в суворих кліматичних умовах вона може підмерзати або вимагати додаткового захисту.

Незважаючи на ці особливості, М9 залишається однією з найпопулярніших підщеп у промисловому садівництві Європи та України через свою здатність забезпечувати високу і стабільну врожайність, зручність у догляді та можливість швидко отримувати прибуток.

**Сорт ‘Фуджі’** — один із найпопулярніших у світовому садівництві завдяки високим смаковим якостям, відмінній транспортабельності та тривалому зберіганню плодів. Водночас цей сорт характеризується інтенсивним вегетативним ростом, схильністю до загущення та нерівномірного навантаження урожаєм. Для ефективного вирощування сорту ‘Фуджі’ особливо важливо обрати оптимальну форму крони та строки обрізування, що забезпечать баланс між ростовими процесами та генеративним розвитком. Врахування цих чинників дозволяє суттєво впливати на фотосинтетичну активність, освітленість крони, формування плодових бруньок та якість плодів.

## 2.3 Схема досліду

Дослідження з визначення оптимальних строків обрізування виконано впродовж 2024 року. Дослідний сад де виконували дослідження висаджений весною 2015 року, за схемою дерев 4 між рядами та 1 м між деревами в ряду з встановленням залізобетонних опор і 3-х рядів дроту.

Міжрядді саду утримувалося за дерново-перегнійною системою утримання ґрунту. Гербіцидний пар запроваджений навколо штамбів дерев.

Дослідні дерева сформовані у формі крони струнокого веретена та балерини.

Дослід складався з 4 варіантів, чотириразовим повторенням варіантів і п’ятьма обліковими деревами в кожному з даних варіантів.

Таблиця 2.1

**Схема досліду**

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування |
|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) |
| | | Влітку |
| | Балерина | Взимку |
| | | Влітку |

## 2.4 **Методика проведення обліків і спостережень**

Кількість пагонів визначали підрахунком кількості однорічних пагонів сформованих за вегетаційний період довжиною більше 5 см на кожному обліковому дереві окремо. Показник довжина пагонів обліковували мірною стрічкою основи пагона, від річного кільця до верхівкової бруньки на її кінці. Визначення кількості плодів визначали підрахунком сформованих плодів з кожного облікового дерева перед збиранням урожаю, в той час як маса плоду визначалася в результаті зважування 100 плодів з кожного варіанту та визначенням її середньої маси. Перемноживши середню масу на кількість плодів та кількість дерев на гектарі отримували урожайність насаджень. Товарна якість плодів визначалася за рахунок згідно з державного стандарту України щодо товарності плодів

## Розділ 3 Результати дослідження

У ході дослідження встановлено, що як форма крони, так і строк обрізування істотно впливають на пагоноутворення в дерев сорту *Фуджі( таблиця 3.1)*.

Таблиця 3.1

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування | Кількість пагонів, шт/дер |
|---|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) | 51 |
| | | Влітку | 58 |
| | Балерина | Взимку | 55 |
| | | Влітку | 66 |
| *$НІР_{05}$* | | | *6* |

В умовах зимового обрізування при формуванні крони за типом струнке веретено кількість пагонів становила в середньому 51 шт/дер — цей варіант був узятий за контроль. Утім, коли обрізування проводили влітку, на деревах тієї ж форми утворювалося вже 58 пагонів, тобто на 7 більше, ніж у контролі. Оскільки ця різниця перевищила поріг найменшої істотної різниці **(**$НІР_{0.5}$ = 6**),** вона є статистично достовірною.

За зимового обрізування кількість пагонів сягала 55 шт/дер, тоді як літнє обрізування сприяло формуванню аж 66 пагонів — це вже на 11 більше, ніж у відповідному зимовому варіанті. Таким чином, поєднання літнього обрізування з формою крони балерина демонструє максимальну стимуляцію пагоноутворення серед усіх варіантів досліду.

Проведений кореляційний аналіз показав, що кількість пагонів має дуже тісний позитивний зв’язок з урожайністю (r = 0.98)**,** а також з товарною якістю плодів (r = 0.98)**.** Це вказує на те, що чим інтенсивніше дерево формує пагонів, тим вищий потенціал його генеративної продуктивності.

Проте цей зв’язок не є однозначно лінійним. Наприклад, кількість пагонів демонструє чіткий обернений зв’язок із довжиною пагонів (r = -0.90)**,** що вказує на певну внутрішню конкуренцію за ресурси — чим більше пагонів утворюється, тим коротші вони в середньому. Подібна обернена тенденція спостерігається і стосовно маси плодів (r = -0.73)**:** збільшення кількості плодів, очевидно, супроводжується зменшенням їхньої індивідуальної маси, що є типовим проявом перевантаження.

Отже, найбільш збалансовані показники отримано в комбінації літнього обрізування та форми крони “балерина” — цей варіант дозволив досягти як високого рівня пагоноутворення, так і підвищеної продуктивності дерев без суттєвого погіршення товарних якостей плодів.

Довжина пагонів у дерев сорту Фуджі чутливо реагує як на строк обрізування, так і на форму крони.

Таблиця 3.2

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування | Довжина пагонів, см |
|---|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) | 41.2 |
| | | Влітку | 36 |
| | Балерина | Взимку | 38 |
| | | Влітку | 35.1 |
| *$НІР_{05}$* | | | *3,2* |

Найбільші показники зафіксовано у контрольному варіанті — при зимовому обрізуванні та формі крони струнке веретено, де середня довжина пагонів становила 41,2 см. Це очікувано, адже зимова обрізка, проведена в період спокою, часто стимулює сильніший весняний старт росту завдяки акумуляції запасів.

Варто зазначити, що літнє обрізування на деревах тієї ж форми призвело до зменшення довжини пагонів до 36 см — різниця в 5,2 см є статистично достовірною, оскільки перевищує межу найменшої істотної різниці ($НІР_{0.5}$ = 3,2

см). Це зниження пояснюється тим, що літня обрізка частково обмежує доступ до ресурсів у фазу активного росту, а також пригнічує розвиток надмірно вегетативних пагонів.

У варіантах із кроною за типом балерина загальний рівень пагоноутворення був нижчим, і це відобразилося на довжині приростів. Так, за зимової обрізки вона склала 38 см, а при літньому — 35,1 см. Хоч зниження тут менше виражене, ніж у попередньому варіанті, різниця у 2,9 см все ж наближається до порогового значення $НІР_{0.5}$ і може мати практичне значення в умовах інтенсивних садів.

Узагальнюючи, можна сказати: зимове обрізування сприяє формуванню довших пагонів, що може бути бажаним у фазі формування молодого дерева, тоді як літнє обрізування стримує надмірний ріст, допомагаючи тримати баланс між вегетативною та генеративною частиною. Найдовші пагони спостерігались у комбінації струнке веретено взимку, натомість найкоротші — при літньому обрізуванні дерев з кроною балерина.

З огляду на встановлений негативний кореляційний зв’язок між довжиною пагонів і кількістю плодів (r = -0.78), а також з урожайністю (r = -0.96), очевидно, що пригнічення надмірного вегетативного росту може бути інструментом для спрямування ресурсів у плодоношення, особливо в умовах інтенсивних садів із високим рівнем навантаження на дерево.

Дані свідчать про чітку тенденцію: як форма крони, так і строк обрізування мають помітний вплив на формування кількості плодів у дерев сорту Фуджі.

Таблиця 3.3

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування | Кількість плодів, шт/дер |
|---|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) | 65 |
| | | Влітку | 72 |
| | Балерина | Взимку | 79 |
| | | Влітку | 86 |

| | |
|---|---|
| $HIP_{05}$ | *11* |

У контрольному варіанті, де застосовувалась зимова обрізка дерев зі сформованою кроною за типом струнке веретено, середня кількість плодів становила 65 шт/дер. У цьому варіанті дерево демонструє класичну збалансованість між ростом і плодоношенням — без надмірного навантаження на генеративну сферу.

Втім, коли обрізування переводили на літній період, кількість плодів на деревах тієї ж форми зростала до 72 шт/дер, тобто на 7 плодів більше. Хоча зростання помітне, ця різниця не перевищує межу найменшої істотної різниці ($НІР_{0.5}$ = 11 шт), тож з точки зору статистики вона є недостовірною. Утім, з практичного боку навіть таке помірне підвищення може бути значущим, особливо в умовах високої товарної вартості продукції.

Набагато яскравіше відреагували дерева з кроною типу балерина. У зимовий період обрізування вони забезпечували 79 плодів на дерево, тобто майже на 14 більше, ніж у контролі. А при переході до літнього обрізування цей показник піднімався ще вище — до 86 плодів, що перевищує контрольний варіант аж на 21 плід на дерево. Така різниця не лише статистично достовірна, а й агрономічно суттєва, адже свідчить про потенціал поєднання вертикальної крони з активною літньою регуляцією.

У кореляційному аспекті ці дані чудово узгоджуються з отриманими статистичними зв’язками: кількість плодів тісно пов’язана з урожайністю (r = 0.90), а також має позитивну кореляцію з товарною якістю (r = 0.84). При цьому існує сильний негативний зв’язок між кількістю плодів і масою одного плоду (r = -0.98), що вказує на типову ситуацію перевантаження дерев: збільшення загальної кількості завжди частково зменшує індивідуальну масу плодів.

Отже, літнє обрізування в поєднанні з формою крони “балерина” виявилось найбільш ефективним у сенсі підвищення генеративної продуктивності, тоді як струнке веретено зберігає більш збалансовану модель росту і плодоношення.

Найбільшу середню масу плодів формували дерева сорту Фуджі з кроною струнке веретено, обрізані взимку — 0,193 кг.

Перехід до літньої обрізки дещо зменшив цей показник до 0,184 кг, що достовірно, оскільки перевищує $НІР_{0.5}$ (0,018 кг). Це вказує на вплив літньої обрізки, яка активізує плодоношення, але водночас зменшує розміри окремих плодів через зростання їх кількості.

У дерев з кроною балерина маса плодів була нижчою: 0,166 кг при зимовій і 0,161 кг при літній обрізці. Різниця між цими варіантами є статистично недостовірною, проте підтверджує загальну тенденцію — чим вища кількість плодів, тим менша їх маса.

Таблиця 3.4

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування | Кількість плодів, шт/дер |
|---|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) | 0.193 |
| | | Влітку | 0.184 |
| | Балерина | Взимку | 0.166 |
| | | Влітку | 0.161 |
| *$HIP_{05}$* | | | *0,018* |

Отримані дані узгоджуються з сильною оберненою кореляцією між кількістю плодів і масою (r = -0.98), що підтверджує ефект перевантаження дерева.

Таким чином, для забезпечення вищої маси плодів доцільно утримуватись від надмірного стимулювання генеративної сфери, особливо при використанні вертикальних форм крони.

Аналіз урожайності показав, що одночасний вплив форми крони та строку обрізування суттєво впливає на загальний рівень продуктивності дерев сорту Фуджі. Найвищі показники були отримані у варіанті з формою крони балерина та літнім обрізуванням, де середня урожайність становила 34,6 т/га. Цей

результат перевищує контрольний варіант — струнке веретено з зимовою обрізкою (31,3 т/га) — на 3,3 т/га, що є статистично значущою різницею, враховуючи поріг найменшої істотної різниці ($НІР_{0.5}$ = 1,4 т/га).

Дерева з формою струнке веретено також демонстрували позитивну реакцію на зміну строку обрізування: урожайність зросла з 31,3 т/га при зимовому обрізанні до 33,2 т/га при літньому. Цей приріст на 1,9 т/га теж перевищує межу достовірності і свідчить про потенціал літньої обрізки для активізації генеративних процесів.

Таблиця 3.5

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування | Урожайність, т/га |
|---|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) | 31.3 |
| | | Влітку | 33.2 |
| | Балерина | Взимку | 32.8 |
| | | Влітку | 34.6 |
| *$НІР_{05}$* | | | *1,4* |

Інтерпретуючи отримані результати, слід звернути увагу на високу позитивну кореляцію урожайності з кількістю плодів (r = 0.90) та з товарною якістю (r = 0.99). Це свідчить про те, що підвищення кількості плодів під впливом літньої обрізки, особливо в кронах типу балерина, не лише збільшує загальний урожай, але й підтримує високі стандарти якості продукції.

Отже, поєднання форми крони “балерина” з літнім обрізуванням можна вважати ефективною агротехнічною стратегією для підвищення продуктивності саду, враховуючи збалансованість росту та плодоношення.

Дослідження виявили, що товарна якість плодів сорту Фуджі значною мірою залежить від форми крони та часу обрізування. Максимальні показники зафіксовані у варіанті балерина з літнім обрізуванням — 87% товарних плодів,

що на 8% більше, ніж у контрольному варіанті зі струнким веретеном та зимовою обрізкою (79%), і ця різниця є статистично достовірною ($НІР_{0.5}$ = 4%).

Також помітне покращення якості спостерігалось при переході від зимового до літнього обрізування в межах однієї форми крони: у струнку веретені якість зросла з 79% до 84%, а в балерині — з 82% до 87%, що також перевищує поріг достовірності.

Таблиця 3.6

| Сорт | Форма крони | Строк обрізування | Товарна якість плодів, % |
|---|---|---|---|
| Фуджі | Струнке веретено | Взимку (контроль) | 79 |
| | | Влітку | 84 |
| | Балерина | Взимку | 82 |
| | | Влітку | 87 |
| *$НІР_{05}$* | | | *4* |

Враховуючи високу позитивну кореляцію товарної якості з урожайністю (r = 0.99) та кількістю плодів (r = 0.84), можна зробити висновок, що літнє обрізування у поєднанні з формою крони балерина оптимізує не лише кількість, а й якість продукції.

Отже, агротехнічна практика літньої обрізки та формування крони типу балерина є ефективною стратегією для підвищення ринкової привабливості плодів сорту Фуджі.

# Висновки

1. Форма крони та строк обрізування істотно впливають на ріст пагонів, кількість плодів, масу, урожайність та товарну якість плодів сорту Фуджі.
2. Дерева з формою крони балерина демонструють вищу продуктивність за всіма показниками порівняно зі струнким веретеном, особливо при літньому обрізуванні.
3. Літнє обрізування сприяє збільшенню кількості пагонів, плодів та загальної урожайності, одночасно зменшуючи середню масу плодів, що підтверджується вираженою оберненою кореляцією між кількістю плодів і масою ($r = -0.98$).
4. Товарна якість плодів покращується при літньому обрізуванні та формі балерин*а*, що пов’язано з високою позитивною кореляцією якості з урожайністю ($r = 0.99$).
5. Найвищі значення урожайності та товарної якості досягаються за комбінації форми крони балерина з літнім обрізуванням, що свідчить про ефективність цієї агротехнічної практики.

## Рекомендації виробництву

Рекомендується формувати крону типу балерина та проводити літнє обрізування для підвищення урожайності та товарної якості плодів сорту Фуджі. Водночас слід контролювати навантаження дерев, щоб зберегти оптимальний розмір плодів.

## Список використаної літератури


1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Аналітичні довідки (2020–2023): https://minagro.gov.ua
2. UNFAO (Food and Agriculture Organization). Ukraine Agriculture Sector Needs Assessment. Rome, 2023. https://www.fao.org
3. Прохоренко І. В., Глущенко Ю. В. Сучасні напрями розвитку садівництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2021. №12. С. 20–25.
4. Пархоменко С. І. Інтенсивне вирощування яблуні: система управління ростом і плодоношенням. *Плодівництво*. 2022. Вип. 36 С. 87–95.
5. WAPA (World Apple and Pear Association). Annual Report 2023. https://www.prognosfruit.eu
6. Українська плодоовочева асоціація (УПОА). Аналітика галузі плодівництва (2022). https://fruit-ukraine.org
7. Горобець В. М., Гончаренко В. М., Бабич П. М. Садівництво : підручник / В. М. Горобець, В. М. Гончаренко, П. М. Бабич. — Київ : Вища освіта, 2007. 591 с.
8. Чаплоуцький А.М. Продуктивність дерев яблуні залежно від форми крони та строку обрізування. Вісник Уманського національного університету садівництва. — 2023. — № 1. — С. 31–36.
9. Чаплоуцький А.М.Параметри крони дерев яблуні залежно від способу та строку обрізування. Вісник Уманського національного університету садівництва. — 2016. — Вип. 88, ч. 1. С. 101–106.
10. Robinson T. Pruning Principles for High Density Apple Orchards / T. Robinson. — Cornell University, 2011. 13 p. Purdue University Extension. Training and Pruning Apple Trees. — West Lafayette : Purdue University, 2014. 20 p.
11. Cornell University. Training and Pruning Apple Trees / Cornell Cooperative Extension. — Ithaca : Cornell University, 2011. 32 p.
12. Tilahun G., Mekonnen D., Muktar M. Effect of Pruning Time on Yield and Quality of Apple (Malus domestica) Varieties in Arsi Highlands / G. Tilahun, D. Mekonnen, M. Muktar. ResearchGate. . 2023. . 14 p.

# ДВОХФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Показник: Кількість плодів
Одиниці визначення: шт/дер
Градація фактора А - 2  В - 2  Повторностей - 4

| A | B | Середнє | Повторності | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 65.00 | 60.00 | 75.00 | 64.00 | 61.00 |
| 1 | 2 | 72.00 | 75.00 | 71.00 | 65.00 | 77.00 |
| 2 | 1 | 79.00 | 86.00 | 74.00 | 79.00 | 77.00 |
| 2 | 2 | 86.00 | 90.00 | 88.00 | 80.00 | 86.00 |

Середнє по досліду -  75.50 шт/дер

Середнє по фактору А

| | |
|---|---|
| 1 | 68.50 |
| 2 | 82.50 |

Середнє по досліду В

| | |
|---|---|
| 1 | 72.00 |
| 2 | 79.00 |

Таблица дисперсий

| Дисперсія | Сума квадратів | Ступені вільності | Середній квадрат | F |
|---|---|---|---|---|
| Загальна | 1340.00 | 15 | | |
| Повторностей | 78.50 | 3 | | |
| Фактора А | 784.00 | 1 | 784.00 | 25.07 |
| Фактора В | 196.00 | 1 | 196.00 | 6.27 |
| Фактора АВ | 0.00 | 1 | 0.00 | 0.00 |
| Залишок | 281.50 | 9 | 31.28 | |

Таблиця впливу і НІР

| Фактор | Сила впливу | НІР |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| A | 0.59 | 6.32 |
| B | 0.15 | 6.32 |
| AB | 0.00 | 8.94 |
| Залишок | 0.27 | |

---

Точність досліду = 3.70% Варіація даних = 12.52%