МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту

«___» _____ 2023 року

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____Володимир ЗАМОРСЬКИЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ СОРТУ РЕД ЧІФ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРІЗУВАННЯ В НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент 2 курсу, групи 22 м-с
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство

ЧОБОТОВ Артем Олександрович

Керівник: ЯКОВЕНКО Роман, д. с.-г. н., професор

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП……... 3
РОЗДІЛ 1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ.. 5
1.1. Інтенсивна промислова культура яблуні…….....……. 5
1.2. Особливості обрізування дерев яблуні …..……..…. 7
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ…….. 13
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови…….. 13
2.2. Об'єкти, схема та методика проведення досліджень...……..…… 15
2.3. Охорона праці під час обрізування крони дерев……. 18
2.4 Охорона навколишнього середовища під час обрізування крони дерев …… 19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 22
3.1. Ростові показники дерев..…….…….. 22
3.2. Урожайність насаджень……... 24
3.3. Товарна якість плодів……..…… 25
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРІЗУВАННЯ….…… 27
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ 30
ДОДАТКИ 33

ВСТУП

В умовах інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції значну роль відіграє прибутковість садівництва на основі поступового збільшення темпів росту виробництва садівничої продукції, зокрема екологічно чистої, поліпшення її якості і забезпечення потреби в плодах і ягодах на протязі року.

В таких умовах вимальовується один із перспективних шляхів – це створення високопродуктивних інтенсивних насаджень у громадському та приватному секторах галузі. В цьому головну роль повинні відігравати насадження основних плодових культур, особливо яблуні, на вегетативно розмножуваних підщепах, які дуже добре зарекомендували себе в усьому світі.

За оптимальних умов догляду вони можуть формувати високі врожаї, добре використовують природні ресурси, забезпечують високий потенціал продуктивності. В такому разі засобом виробництва стає не сам сорт, а сортопідщепне комбінування. В першу чергу, це використання скороплідних і високопродуктивних сортів, карликових і напівкарликових клинових підщеп, створення на базі насаджень із невисоких дерев з малооб'ємними формами крони.

Загущене розміщення дерев у саду, обмеження їх росту, потребують додаткових заходів регулювання освітлення листового покриву в усіх частинах крони, з метою підтримання на високому рівні процесів фотосинтезу. В зв’язку з цим у насадженнях плодових культур необхідно своєчасно регулювати процеси росту і плодоношення дерев.

Головним напрямком підвищення продуктивності насаджень яблуні є інтенсифікація вирощування, що базується на підборі сортів, підщеп, оптимізації агротехнічних заходів, зокрема, обрізування. Застосування останнього є важливим заходом, що сприяє забезпеченню оптимального повітряно-світлового і водного режимів плодових насаджень, що у період повного плодоношення суттєво впливає на якість плодів. У зв’язку з цим у

насадженнях своєчасно регулюють процеси росту і плодоношення дерев.

Яблуня – одна з найпоширеніших плодових культур в Україні. Отримання постійних стабільних врожаїв якісних плодів залежить від збалансованості процесів росту і плодоношення, що дає можливість садівнику уникати явища періодичності плодоношення.

Об'єкт дослідження – процес росту і плодоношення насаджень яблуні залежно від способів обрізування крони.

Предмет дослідження – технологія вирощування плодів яблуні на вегетативній підщепі ММ.106 і 54-118 та її удосконалення оптимізуванням способів обрізування крони.

Методи дослідження: польовий, лабораторний, лабораторно-польовий та використання загальноприйнятих методів отримання і обробки інформації.

РОЗДІЛ 1.
ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ

1.1. Інтенсивна промислова культура яблуні

Садівництво – галузь сільського господарства, основною складовою частиною якого є плодівництво. Головним завданням плодівництва є виробництво плодів і ягід, забезпечення ними населення як продуктами харчування, а плодоконсервну промисловість – сировиною.

Садівництво України вже в котрий раз переживає складний період свого подальшого розвитку. Сучасний етап садівництва у значній мірі віддзеркалює загальний стан економіки, яка має переходити на ринкові засади.

Високорентабельне садівництво базується на високій товарності, споживчій якості плодів і реалізаційній ціні, що забезпечується лише за умов оптимальної вікової структури насаджень та раціонального догляду.

Інтенсифікація садівництва базується на вдосконаленні догляду за кроною, що дозволяє значно підвищувати рівень продуктивності насаджень. Досягнення максимальної урожайності можливе лише з урахуванням біологічних особливостей помологічного сорту, підщепи і ґрунтово-кліматичних умов регіону [1]. Залежно від вище перерахованих умов у насадженнях застосовують різні строки і види обрізування дерев.

Чіткий підбір сортів для промислових насаджень яблуні с одним із головних факторів інтенсифікації садівництва. Споживачі надають перевагу великим, масою 200 г і більше. яблукам привабливої форми та забарвлення з відмінними смаковими якостями. Кращі сорти здатні давати ранні, високі і регулярні врожаї високоякісних плодів і скуповувати затрати праці та засоби на впрошування саду. Старий районований сортимент мало відповідає сучасним ринковим потребам у наслідок пізнього вступу в плодоношення, снльнороелості дерев, низької товарної якості тощо.

Основними напрямками інтенсифікації садівництва є:

1. Виведення і підбір повноцінних підщеп і сортів;
2. Використання оздоровленого (безвірусного) садивного матеріалу
3. Застосування ущільнених конструкцій насаджень
4. Використання нових форм крони
5. Удосконалення системи утримання ґрунту, удобрення і полив.
6. Використання екологічно чистих заходів захисту рослин.

Особливістю інтенсифікації плодівництва є необхідність постійного підбору сортопідщепних комбінувань, що дають змогу в певних грунтово-кліматичних умовах отримати максимально можливий урожай [2]. Найбільшу перевагу при підборі надають слаборослим, високоврожайним, скороплідннм, сортам із високими товарними якостями плодів. Підщепа в свою чергу має бути слаборослою, зимостійкою, мати добру якірність і сумісність з сортами регіону, вирощування [3].

Все більшого розповсюдження набуває вирощування насаджень яблуні на клонових підщепах [4]. Найбільш поширеними вегетативно розмножуваними підщепами в зоні Лісостепу є карликова – М9, напівкарликові – М26,62–396, середньорослі – ММ 106, 54–118 [5].

Підщепа М 106 напівкарликова або середньоросла мас високу продуктивність у маточнику [6], в саду дерева починають плодоносити на третій рік [7], сягаючи 65–75% від розміру дерев на сіянцевих підщепах [8].

Інтенсивна технологія вирощування забезпечує скороплідність насаджень яблуні максимальне використання природного потенціалу плодових дерев та оптимізацію умов їх вирощування в конкретній грунтово-кліматичній зоні. Для отримання врожаїв високоякісної продукції добирають найкращі сорти, підщепи, способи і строки обрізування та інші агрозаходи.

Врахувавши особливості росту сорту, підщепи і грунтово-кліматичні умови вирощування насаджень визначають конкретну систему формування й обрізування, тому що дерева з різними кронами також мають різну інтенсивність росту. Правильно підібраний строк або вид обрізування дозволяє знизити ріст пагонів і прискорює плодоношення [9].

Одним із елементів догляду за насадженнями є обрізування під час вегетації. За твердженням А. Мікі [8], обрізування дерев яблуні у цей період сильно послаблює ріст пагонів і призводить до інтенсивного формування плодоносної деревини.

За надмірного росту дерева обрізують після цвітіння, що на 20–30% зменшує активність росту пагонів, а за місяць до збирання врожаю видаляють сильні однорічні прирости [10], що сприяє закладанню плодової деревини і кращій якості плодів. Літнім обрізуванням число забарвлених яблук на дереві підвищують удвічі [11].

Одним із видів обрізування є підпилювання штамбу [12], яке суттєво послаблює ріст дерев; ефект від нього зберігається до двох років.

1.2. Особливості обрізування дерев яблуні

Система формування визначається насамперед конкретними грунтово-кліматичними умовами і біологічними особливостями порід і сортів. Формування крони полягає в тому, що вище штамба закладають яруса основних гілок рівномірно розташованих покругу штамба. В перший рік після посадки однорічний саджанець укорочують на 12–17 см вище встановленої висоти штамба. Обрізку проводять весною, пагони на штамбі видаляють на кільце і обшмигують проростаючі бруньки. Після того, як ново утворюючі пагони досягли довжини 15–22 см, видаляють один з розвинутих верхніх пагонів в якості провідника.

Інші розташовані поблизу нього конкуренти прищипують, щоб посили ти ріст провідника. З нижніх пагонів вибирають три добре розвинених і рівномірно розташованих по колу штамба, формують нижній ярус. Пагони, що відходять під більш гострим кутом видаляють. Гілки вибрані як основні укорочують на 1/2–1/3 довжини, щоб після вкорочування їх верхівки знаходились на одному рівні, а центральний провідник на 20–25 см вище рівня зрізу основних гілок.

На другий рік після посадки ранньою весною видаляють на кільце конкуренти пагонів подовження основних гілок і центрального провідника, а також інші пагони , невикористані для закладки основних гілок. Основні провідники першого ярусу укорочують на 60–70 см від основи. Недосягнувші такої довжини та маючі добре дозрівші непошкоджені верхівки можна не укорочувати. Відстань між гілками першого і другого ярусів сильнорослих дерев яблуні 70–800 см, середньорослих – 50–70 см.

Для того щоб в наступному році мати більший вибір погонів для закладання другого ярусу, центральний провідник укорочують на 12–15 см вище місця, де будуть закладатись основні гілки другого ярусу. Якщо центральний провідник не досяг відповідної довжини, то його не укорочують. Висажені некроновані однорічки в першу вегетацію можуть утворювати тільки один- два пагони. Для того, щоб викликати необхідну кількість розгалужень, їх обрізають сильніше, при цьому бокові гілки укорочують на 20–30 см від основи, а центральний провідник – на15–20 см вище.

На третій рік після посадки ранньою весною видають на кільце погони, які являються конкурентами центрального провідника і залишають 2-3 основні гілки для формування другого ярусу вибирають для цього добре розвинені однорічні пагони розташовані з несуміжних бруньок, а з нерозріджених по штамбу на відстані 10–20 см одна від одної і кутом відходження від штамбу 50–55 см. Провідники основних гілок першого ярусу, ростучі помірно, не укорочують. Сильноростучі скелетні гілки конкуруючі з центральним провідником укорочують на1/3–1/4 довжини або змінюють кут відходження. Між першим і другим ярусами крони видаляють на кільце дуже сильно ростучі загущуючи крону пагони. Деякі сильнорослі пагони укорочують на 25–35 см від основи, щоб перетворити їх в плодові гілки.

В послідуючі 4–5 роки головну увагу приділяють силі росту обох ярусів і центрального провідника. Провідники конкуруючих гілок переводять на бокові галуження. Основні гілки укорочують на1/3 довжини, якщо вони мають приріст не більше 60–70 см. Утворені між ярусами крони жирові пагони

видаляють на кільце. Помірної сили прирости, які утворилися між першим і другим ярусами проріджують на відстані 15–20 см один від одного і формують із них обростаючі гілки. Сильноростучий центральний провідник переводять на більш слабкий приріст, а помірноростучий – не укорочують. В плодівництві відомо багато способів регулювання сили росту, які в окремих випадках можуть замінити обрізку. До них відноситься осліплення вічок, кільцювання, пінцировка, кербовка, зміна положення гілок у просторі. Застосовуючи ці прийоми можна регулювати силу росту пагонів і прискорити плодоношення молодих дерев[1].

Обрізування дерев – дуже важливий і чи не найскладніший агрозахід у садівництві. Під час його виконання потрібно не тільки знати правила і техніку обрізування, а й враховувати вік і загальний стан дерева, породу, сорт, тощо. Це вимагає грунтових знань та ще й досвіду.

Метою даного агрозаходу є застереження ,щодо правильності виконання операцій залежно від підщепи, строків та способів обрізування [13].

Варто наголосити, що обрізування плодових дерев є конче потрібним і важливим елементом технології вирощування рясних та стабільних урожаїв за умови проведення протягом вегетаційного періоду комплексу захисних заходів, які допоможуть зберегти високовітамінні плоди від шкідливих організмів. Одним із елементів системи захисту, як відомо, є обрізання, яке не тільки регулює процеси росту та плодоношення, формує крону, підвищує продуктивність і якість насаджень та одержаної продукції, а й поліпшує фітосанітарну ситуацію як дерева, так і садової ділянки в цілому. З вирізаними гілками знищуємо яйцекладки кільчастого шовкопряда, яблуневої горностаєвої молі, листовійок, попелиць, грибницю борошнистої роси яблуні, яка зимує у вегетативних і генеративних бруньках, уражені чорним раком гілки. Перелічені фітофаги та фітопатогени масово поширені та шкодочинні в багаторічних насадженнях різних форм власності. Тому обрізування крони дерев і спалювання цих гілок зменшить чисельність шкідників та інфекційне навантаження домінуючих хвороб.

Санітарне обрізування, зачищення ран, дупел та їх лікування проводять тільки в суху погоду. Зрізи замазують садовим варом, який є у вільному продажі в садових магазинах, або готують вар у домашніх умовах. Основними компонентами, які входять до складу вару, є смолисті речовини (смола, каніфоль), бджолиний віск, рослинна олія або тваринний жир. Пропонуємо рецепти приготування теплорідинного садового вару.

Взимку під дією негативних температур спостерігаються пошкодження кори, камбію, деревини штамбів і скелетних гілок, в окремі роки, буває підмерзає коренева система. У кісточкових, за критичних температур, часто вимерзають бруньки. У безсніжну пору від різкого зниження температури можливе підмерзання кореневої системи. За сильного підмерзання рослини гинуть, а за незначного – у них вкорочується приріст, тоншають пагони, листки стають світло-зеленими.

Розробка технологій на вегетативно розмножуваних підщепах включає вивчення питань: сортопідщепних комбінувань, формування саду із застосуванням літнього обрізування і "виривання" гілок у різні строки, підрізування штамбу, інтегрований захист від шкідників та хвороб, а також умови зберігання плодів у плодосховищах із застосуванням холоду.

Види і строки обрізування визначають стосовно сили росту і реакції сорту [14]. Обрізування сильнорослих сортів викликає активізацію росту,тому його проводять у більш пізні строки, зменшуючи ступінь обрізування.

За надмірного росту дерева обрізують після цвітіння, видаляють сильні однорічні прирости влітку. Обрізуванням дерев під кінець травня зменшують активність росту пагонів на 20–30% [15].

Літнім обрізуванням покращують доступ світла усередину крони. однак надто сильне обрізування зменшує фотосинтетично-активну листову поверхню і негативно впливає на формування плодів. Літнім обрізуванням стримують потовщення штамбу і основних гілок, не впливаючи на загальну кількість генеративних бруньок [16].

Обрізування через вісім тижнів після цвітіння збільшує на третину закладання генеративних бруньок, а проведене в кінці літа стимулює утворення кільчаток, на яких в наступному році формуються генеративні бруньки. На підставі цього зроблене припущення, що кращими строками літнього обрізування є період з середини липня до середини серпня, а в другій половині серпня можна обрізувати дерева сортів Айдаред, Ред Делішес, Голден Делішес, Ред Джонапринс [17].

На думку А. Міки [18], добрі результати дає обрізування за чотири тижні до збирання врожаю, тоді як більш раннє призводить до інтенсивного відростання пагонів. Пізньолітнє обрізування забезпечує помірну довжину пагонів, висоту дерев і товщину крони та сприяє формуванню плодової деревини, а плоди завдяки кращому освітленню мають добрий рум'янець.

Літнім обрізуванням удвічі збільшують кількість забарвлених яблук на дереві [19], хоча зміни хімічного складу і фізичних показників плодів не відбувається. Вже через два тижні після обрізування плоди набувають рум'янцю, і позитивно змінюється структура крони.

Дослідженнями різних способів прискорення плодоношення молодих сильнорослих дерев яблуні встановлено, що горизонтальне відгинання гілок забезпечує раннє і щедре плодоношення. Способи обмеження росту та покращення плодоношення, останнім часом поповнилися досить радикальними заходами – підрізуванням коренів і підрізуванням штамбів [20]. Зі зменшенням маси коренів обмежується поглинання поживних речовин, зменшується ріст пагонів і внаслідок цього стимулюється закладання генеративних бруньок. Підрізування коренів проводять навесні, що суттєво впливає на диференціацію генеративних бруньок у середині літа [21].

Одним із заходів регулювання росту є обприскування регуляторами росту, наприклад, патурилом чи регалісом [22].

Регаліс суттєво обмежує ріст плодових дерев яблуні, гальмуючи біосинтез гіберелінів та включається в синтез флавоноїдів і фенолів, які

контролюють стійкість рослин до хвороб і низьких температур.

Отже літнє обрізування, відгинання пагонів, підрізування коренів, підрізування штамбу і обприскування регуляторами росту сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості плодів яблуні. Їх застосування в інтенсивних насадженнях на вегетативно розмножуваних підщепах мас значну перспективу і потребує детального вивчення в грунтово-клімагичних умовах України.

На основі огляду літератури доцільно заключити, що строк і вид обрізування дерев залежать від грунтово-кліматичннх умов зони вирощування, конструкції насадження, сили росту сорту і підщепи, рівня агротехніка тощо. В конкретних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування існують раціональні строки, види і способти обрізування, що забезпечує кращу продуктивність насаджень.

РОЗДІЛ 2.
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Грунтово-кліматичні умови

Вивчення реакції дерев яблуні зимового сорту Ред Чіф на способи обрізування крони проводили в дослідному насадженні на клонових підщепі ММ. 106 навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, що знаходиться у Маньківському природно-господарському районі Правобережного Лісостепу України.

Місто Умань розташоване на 48˚46' північної широти і 30˚14' східної довготи за Гринвічем. Висота над рівнем моря складає 245м.

Дослідна ділянка саду представлена чорноземом опідзоленим важкосуглинкового гранулометричного складу. Верхню частину його горизонту складають мікроструктурні агрегати від 0,01 до 0,05мм, де знаходиться значна кількість пилуватих часток. Під впливом опадів ґрунт здатний до часткового запливання й ущільнення, придатний для вирощування плодових культур і може забезпечити високу продуктивність за належного догляду.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту близько 3,2 % і з глибиною поступово зменшується. Грунт дослідної ділянки середньо забезпечений фосфором (148 мг/кг грунту), а забезпеченість калієм знаходиться на оптимальному рівні (22,1 мг/кг грунту). Реакція ґрунтового розчину слабокисла або близька pH 5,8 до нейтральної [22].

Рельєф дослідної ділянки рівнинний зі слабким схилом у західному напрямку.

Клімат Черкаської області, у тому числі Уманського району, помірно-континентальний з нестійким зволоженням і нерівномірним розподілом опадів по роках. Середня температура січня становить –5,7^{0}С, липня +19^{0}С. Середньорічна температура близько +7,4^{0}С (додаток Б), однак бувають роки, зі

значним відхиленням температур від середніх багаторічних. Опадів у середньому за рік. випадає 633 мм, однак бувають роки, коли їх випадає мало (близько 350 мм), або значно більше норми (до 700 мм).

Початок зими характеризується нестійкою погодою із частим чергуванням морозів та відлиг. У більшості років зими не суворі, хоча бувають випадки, коли морози досягають –25^{0}С,а іноді й до –35˚...–41^{0}С.

Під час відлиг взимку температура може сягати +8…+10^{0}С. У зимовий період переважає хмарна погода з незначними опадами – до 20–25% від річної суми. Стійкий сніговий покрив настає в середньому 14–22 грудня, а танути сніг починає у першій половині березня.

Весна настає з 15–20 березня з інтенсивним підвищенням температури.

У першій декаді квітня спостерігається перехід середньодобової температури через 5^{0}С, а у кінці квітня – через рубіж 10^{0}С. Однак весною часто буває пониження температури (у травні нерідко до приморозків), однак протягом років досліджень такого не спостерігалося. Середня дата останнього заморозку 26 квітня – 2 травня, а найпізніша – 24–25 травня. У весняний період в окремі роки бувають суховії протягом п’яти-семи днів.

Літо починається з середини травня і триває до середини вересня. Літня тепла погода в окремі роки змінюється на жарку. Середня температура повітря у травні-червні сягає +18…+22^{0}С, липні-серпні +23…+25^{0}С. Максиальна температура у липні в окремі роки може підвищуватися до +38^{0}С.

Осінній період починається з середини другої декади вересня. Між літнім періодом і початком осені спостерігається передосінній період, який триває до 5–10 жовтня. Цей період і перша половина осені сухі і теплі. Хмарна дощова погода настає у кінці жовтня.

Протягом цього періоду спостерігається загальне зниження температури до 5 ^{0}С і нижче. Перші осінні приморозки розпочинаються наприкінці вересня – на початку жовтня.

Вегетаційний період за даних умов триває 205 днів, період активної вегетації (температура вище +10^{0}С) – 160–170 днів. Сума температур повітря

вище 5 ^{0}С знаходиться у межах 2900–3000^{0}С, а вище 10^{0}С – 2520–2970 ^{0}С. Гідротермічний коефіцієнт – 1,1–1,2.

Характеризуючи кліматичні умови, які склалися у роки проведення досліджень можна відмітити, що в 2022 року, можна відмітити, що із січня по березень місяць спостерігалося збільшення опадів (додаток Б). У травні та липні місяці було найменше опадів протягом вегетаційного сезону. У вересні випало опадів на 38,2 мм більше ніж середньобагаторічні дані, хоча це вже не вплинуло на врожай а лише на закладку нового у 2023 році. Температуру повітря у 2022 році протягом вегетаційного періоду (квітень-вересень) була у межах середньобагаторічних даних.

У 2023 році опадів за вегетаційний період випало мало порівняно з багаторічними даними 586,0 мм, за виключенням квітня місяця коли опадів було в три рази більше ніж середньорічні дані. Температура повітря впродовж зимових місяців – січень і лютий коливалась у межах від 0,2 до –0,2 °С. Протягом вегетації температурний режим був сприятливим для росту дерев груші.

У цілому погодні умови 2022–2023 рр. суттєво відрізнялися від багаторічних даних, що певним чином вплинуло на ріст дерев яблуні.

2.2. Об’єкти, схема та методика проведення досліджень

Дослідження виконували у насадженнях навчально- виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, закладених кафедрою плодівництва і виноградарства навесні 2015 р. однорічними саджанцями зимових сорту Ред Чіф. Дерева на підщепах ММ.106 і 54-118 посаджено за схемою 4×2 м. Насадження не зрошуване.

Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, у пристовбурних смугах – гербіцидний пар. Удобрення та захист від шкідників і хвороб проводили за загальноприйнятими рекомендаціями.

Дослід зі строками і видами обрізування дерев закладено навесні 2022 р. із 3 варіантами. Повторення варіантів чотириразове, з п’ятьма обліковими

деревами.

Схема досліду

Помологічний сорт	Підщепа	Спосіб обрізування
Ред Чіф	ММ.106 (контроль)	Без прорідження (контроль)
	54-118	Просвітлення середини крони
	ММ.106 (контроль)	Без прорідження (контроль)
	54.118	Просвітлення середини крони

Обрізування крони дерев проводили взимку. Форма крони дерева струнке веретено. У нижній частині дерева розміщені напіскелетні гілки. У кроні дерева сформовані лише гілки 3-4 річного віку. Середню частину крони просвітлювали, залишаючи довгі 10-сантиметрові сучки заміщення для стимулювання утворення чисельних коротких приростів з генеративною брунькою на кінці [23].

Ред Чіф. Яблуня Ред Чіф (Red Chief) - пізньозимовий спуровий сорт яблуні. Відноситься до сімейства Делішес (клон популярного в недалекому минулому американського сорту Ред Делішес, отриманий імовірно в 1914 році). Сорт скороплідний. Плодоношення починається на 3-й рік. Дерево середньорасле, висотою 3-3,5 м, з компактною кроною, що дає можливість більш ущільненої посадки цього сорту. Яблуні сорту Ред Чіф формують високий і дуже якісний урожай, який довго зберігається і відповідає високим вимогам до смакових і зовнішніх показників. Плоди дуже великі, масою 180 - 250 г, довгасто-конічні, червоні, мають п'ять горбиків на вершині . М'якоть світла, з зеленим відтінком, соковита, щільна, солодка з винним ароматом. Поверхня плодів покрита досить густим і напівпрозорим восковим нальотом. Знімна зрілість настає в кінці вересня, споживча - в грудні. Яблука чудово зберігаються до весни без використання спеціального обладнання, а при дотриманні умов зберігання плоди можуть зберігати якісні показники і смак протягом восьми місяців. Сорт невимогливий до грунтово-кліматичних умов.

Крупноплідність, транспортабельність, лежкість, відмінні товарні та смакові якості плодів зробили сорт Ред Чіф дуже популярним серед садівників. Сорт має середню стійкість до парші, підвищену стійкість до борошнистої роси і бактеріального опіку. Плоди транспортабельні, сорт зимостійкий. Яблука вживаються, в основному, свіжому вигляді і для десертів [24].

Дослідними підщепами були слаборослі клонові підщепі ММ.106 і 54-118 [5].

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили польовим і лабораторним методами та методом математичної статистики [25, 26].

Обхват штамбу визначали мірною стрічкою на висоті 15 см від рівня ґрунту.

Сумарну довжину однорічних приростів вимірювали наприкінці вегетації мірною стрічкою з врахуванням гілок завдовжки не менше 5 см [26].

Середню довжину однорічних приростів визначали поділом сумарної довжини гілок на їх кількість.

Формування та обрізування дерев у дослідних насадженнях проводили за рекомендаціями для розріджено ярусної крони [26].

Площу листового апарату визначали множенням площі листкової пластинки на кількість листків на дереві. Перемноживши отриманий показник на число дерев на гектарі, отримували площу листового апарату ($м^2$/га).

Врожай обліковували за кількістю плодів на дереві з множенням на середню масу плоду. Останню визначали зважуванням по 100 яблук з кожного повторення й варіанту.

Розрахунок економічну ефективність досліджуваного агроприйому виконували згідно методичних рекомендацій [27, 28].

Товарну якість плодів визначали під час збирання урожаю сортуванням плодів за ГСТУ 01.1–37–160:2004 окремо по повтореннях кожного варіанту [29].

2.3. Охорона праці під час обрізування крони дерев

При вирощуванні яблуні найчастіше виробничі травми виникають внаслідок падіння працівників з дерев, приставних драбин або вишок, ударів людей обрізаними гілками, порізів рук, перекидання машин, наїздів на людей, захвату одягу рухомими частинами машин, отруєння при застосуванні пестицидів і мінеральних добрив тощо.

До роботи допускаються працівники які не мають медичних протипоказань, пройшли відповідний інструктаж з охорони праці про безпечну працю.

Обрізувати дерева необхідно в спецодязі, парусинових рукавицях і окулярах типу ОЗ. Ножівки і сучкорізи повинні бути справними, а леза добре загострені. При грозі й швидкості вітру понад 8 м/с роботи в саду припиняються.

Перед початком роботи інструмент: секатор повинен бути зі шпандирем на рукоятці, лезо повинно щільно прилягати одне до одного, рукоятки не мати задирок, пружина надійно закріплена і у вільному стані утримувати лезо розкритим. Ніж повинен бути з гладкою рукояткою, без задирок. Леза інструментів повинні бути заточені.

Машини і знаряддя, призначені для роботи, в безпосередній близькості від крон дерев, повинні бути обладнані обтічниками, що запобігають нанесенню травм трактористу і обслуговуючому персоналу.

Садові платформи або агрегати, призначені для піднімання і переміщення працівників, належить утримувати в справному стані. Перед початком робіт потрібно перевірити справність перил, а також наявність страхувальних ланцюгів на перилах трапів [30].

Для роботи на садових платформах і на драбинах допускаються особи, що мають медичний дозвіл роботи на висоті.

Під час роботи на платформі з використанням пневматичного інструменту для очищення, побілення штамбів, збирання плодів і обрізування

крони плодових дерев працівники повинні застосовувати захисні окуляри.

При обробці ґрунту і прорідженні рослин з використанням ручного інструменту працівникам необхідно розміщатися на відстані 2 - 3 м один від одного.

Для обрізування плодових дерев потрібно використовувати драбини-стрем'янки з огородженими робочими площадками. Обрізувати дерева з приставних драбин не дозволяється.

Кожного дня перед початком роботи керівник робіт повинен перевіряти справність драбин.

Роботи на драбинах висотою більше 3 м повинні виконувати два працівники, один з яких повинен підтримувати драбину в основі від переміщень.

При використанні драбини під час обрізування гілок не допускається:

– працювати, стоячи вдвох на одній драбині;

– переходити з драбини на дерево і назад;

– стояти одною ногою на драбині, а другою – на дереві;

– працювати механізованим інструментом на драбині з неогородженою робочою площадкою.

Не дозволяється підкладати під нижні кінці драбин каміння, обрізки дощок, обрубки дерев та інші предмети, використовувати як підставки випадкові предмети (ящики, бочки, лавки тощо) [31].

2.4. Охорона навколишнього середовища під час обрізування крони дерев

В умовах інтенсифікації раціональне використання ресурсно-природного потенціалу у сфері сільськогосподарського виробництва, зокрема, ґрунтів і надійний захист навколишнього середовища та вирощування екологічно безпечної якісної продукції − одна з важливих соціально-екологічних проблем виживання суспільства.

Останнім часом світова громадськість стурбована погіршенням стану довкілля. В розвинених країнах розроблена законодавча база і приділяється велика увага до охорони природи. Україна також не стоїть осторонь гострих екологічних проблем, на державному рівні вирішує ряд важливих питань, приймаючи нові закони і постанови, вдосконалюючи старе законодавство.

Сучасна інтенсифікація сільського господарства здійснюється на основі механізації, хімізації, меліорації, гібридизації та спеціалізації. Всі перелічені засоби, спричиняють підвищенню продуктивності сільського господарства, при певних обставинах наносять шкоду навколишньому середовищу.

В останні роки досить гостро постала проблема вирощування екологічно безпечної продукції. Відомо критерії щодо площ, придатних для вирощування якісної продукції, яких на жаль залишилось дуже мало. Для них характерна природна або ж поновлена чистота фунтів та вирощування продовольчих культур в умовах, позбавлених екологічно небезпечних технологій. Тут повністю повинно бути виключене застосування всіх видів високотоксичних і персистентних агрохімікатів [32].

Для одержання екологічно безпечної чистої продукції, без токсичних решток шкідливих для здоров'я людей і тварин, необхідна оптимізація режиму живлення рослин з використанням збалансованих добрив (гною, біогумусу, сидератів) та із значним обмеженням мінеральних і застосування біологічних, механічних і фізичних методів захисту рослин. Органічні добрива не повинні містити забруднюючих, включаючи радіоактивні, речовини і не позначатися негативно на природному балансі речовин в грунті.

Дози добрив, що вносяться, повинні бути оптимальними тобто, не завищувати чи занижувати рекомендовані норми. Необхідно дотримуватись певних правил: рекомендується належний контроль за виконанням агротехнічних заходів, які попереджують втрати добрив і зменшують забруднення навколишнього середовища сполуками азоту, тобто необхідно

забезпечувати повне високоефективне використання мінеральних добрив. Як відомо, широке використання пестицидів є одним із характерних факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва у світовій практиці.

Надмірне використання у світі пестицидів призвело до того, що вони вступили в обіг речовин у природі, стали складовою частиною навколишнього середовища – грунту, води, повітря, що призвело до суттєвих змін у природних і штучних екосистемах [33].

РОЗДІЛ 3.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ростові показники дерев

Кількість пагонів на дереві та їх довжина характеризують стан дерева в цілому (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Середня кількість пагонів залежно від підщепи та способу обрізування дерев, шт/дерево

Підщепа	Спосіб обрізування	Роки		Середнє за роки
		2022	2023	
ММ.106 (контроль)	без проріджування (к)	121	128	125
	просвітлення середини крони	134	140	137
54-118	без проріджування (к)	115	121	118
	просвітлення середини крони	121	126	124
	$НІР_{05}$	*8*	*10*	–

Із результатів досліду видно, що у 2022 р. пагонів утворилось більше на деревах сорту Ред Чіф з просвітленням середини крони на підщепі ММ.106 (134 шт/дерево), а найменша кількість пагонів була зафіксована у дерев на підщепі 54-118 у варіанті без проріджування крони (115 шт/дер.). Слід відмітити, що дерева на підщепі 54-118 мали меншу кулькість пагонів порівняно з ММ.106 так як сила росту була дещо меншою.

Двохфакторним дисперсійним аналізом встановлено, що зміну показника зумовлено фактором просвітлення середини крони – 53 %.

У 2023 р. пагонів утворилось більше на деревах з просвітленням середини крони дерева на обох типах підщепи, хоча дерева на підщепі ММ.106 мали

істотно більший показник140 шт/дерево, а найменша кількість пагонів була зафіксована на ділянках варіанту без проріджування дерев сорту Ред Чіф на підщепі 54-118 (121 шт/дерево).

Двохфакторним дисперсійним аналізом встановлено, що зміну показника зумовлено фактором просвітлення крони на 38 % і фактором підщепа на 47 %.

В середньому за роки досліджень тенденція не змінилася найбільшу кількість пагонів виявлено за просвітлення середини крони на підщепі ММ.106 і становило 137 штук/дерево, а найменша кількість пагонів була зафіксована у варіанті без проріджування на підщепі 54-118 (118 шт/дерево). Застосування досліджуваного агрозаходу та відповідно утворення довгих сучків стимулювало утворення коротких плодоносних гілочок на різних типах підщепи дослідних деревах.

Про збалансованість між процесами росту та плодоношення можна судити по сумарній довжині пагонів (табл. 3.2).

У 2022 р. при визначенні сумарної довжини пагонів найбільше її значення було у варіанті без прорідження на підщепі ММ.106 і становила 32,5 м, а найменше – за просвітлення середини крони на підщепі 54-118 (26,4 м).

Таблиця 3.2

Сумарна довжина пагонів залежно від підщепи та способу обрізування дерев, м

Підщепа	Спосіб обрізування	Роки		Середнє за роки
		2022	2023	
ММ.106 (контроль)	без прорідження (к)	32,5	33,8	33,2
	просвітлення середини крони	27,7	29,5	28,6
54-118	без прорідження (к)	28,8	30,1	29,5
	просвітлення середини крони	26,4	28,4	27,4
	$НІР_{05}$	*1,9*	*2,5*	–

Двохфакторним дисперсійним аналізом встановлено, що зміну показника зумовлено фактором підщепа – 74 %.

У 2023 р. показники перевищували 2022 р., однак при визначенні сумарної довжини пагонів найбільше її значення було у варіанті без проріджування крони на підщепі ММ.106 (33,8 м), а найменше – за просвітлення крони хоча збільшення було неістотним порівняно з контролем (28,4 м).

Двохфакторним дисперсійним аналізом встановлено, що зміну показника зумовлено фактором підщепа на 58%, а просвітлення середини крони на 34 %.

Отже, результатами досліджень встановлено, що під дією досліджуваних агрозаходів апікальний ріст дерев зменшується, а утворювалися короткі пагони з генеративною на кінці брунькою.

3.2. Урожайність насаджень

Важливою господарсько-біологічною особливістю насаджень яблуні є їх урожайність (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Урожайність дерев сорту Ред Чіф залежно від підщепи та способу обрізування дерев, т/га

Підщепа	Спосіб обрізування	Роки		Середнє за роки
		2022	2023	
ММ.106 (контроль)	без проріджування (к)	32,5	22,2	27,4
	просвітлення середини крони	34,4	24,7	29,6
54-118	без проріджування (к)	33,1	24,5	28,8
	просвітлення середини крони	35,8	26,6	31,2
	$НІР_{05}$	*2,5*	*1,7*	–

Вона зумовлена впливом різних чинників, таких як погодно-кліматичні, агротехнічні умови вирощування. Агротехнічні в свою чергу поділяються на ступінь загущення дерев, їх формування та стимулювання чи пригнічення росту, які залежать від типу підщепи та помологічних сортів.

Стосовно урожайності за 2022 році, то найменше її значення було у варіанті без проріджения крони у дерев на середньорослій клоновій підщепі ММ.106 і становила 32,5 т/га. Найбільша та істотна до контролю урожайність була зафіксована у варіанті за проріджения середини крони у дерев на підщепі 54-118 (35,8 т/га).

У 2023 році врожайність дерев яблуні сорту Ред Чіф була значно нижчою, що пояснюється складними кліматичними умовами які склалися в період дослідження. Щодо впливу досліджуваних факторів можна відмітити що спостерігалася подібна тенденція як у 2022 році.

Двохфакторним дисперсійним аналізом встановлено, що зміну показника зумовлено фактором підщепа на 33 %, а просвітлення середини крони на 49 %.

Всередньому за роки досліджень врожайність дослідних дерев коливалася в межах 27,4–31,2 т/га і залежала від досліджуваних варіантів. Слід відмітити, що освітлення крони спурового слаборослого сорту Ред Чіф на середньорослій підщепі 54-118 сприяло утворенню молодоїдеревини і плодових утворень.

3.3. Товарна якість плодів

На товарну якість плодів безпосередньо впливає помологічний сорт, величина плодів, їх середня маса, рівень агротехніки, способи обрізування деревини (табл. 3.6).

Всередньому за досліджувані роки 2022-2023 рр. найменший вихід товарних плодів виявлено у контрольному варіанті – 82,3 %. Найбільший товарних плодів було з дерев на підщепі 54-118 за просвітлення середини крони (84,5 %).

Спостерігалась тенденція зростання товарної якості плодів під дією

досліджуваних агрозаходів, однак істотної різниці між варіантами на виявлено.

Таблиця 3.6

Товарна якість плодів залежно від підщепи та способу обрізування дерев, (середнє за 2022-20223 рр.)

Підщепа	Спосіб обрізування	Середня маса плоду, грам	Сумарний вихід плодів вищого і першого сорту, %
ММ.106 (контроль)	без проріджения (к)	227,3	82,3
	просвітлення середини крони	218,3	83,7
54-118	без проріджения (к)	221,3	83,9
	просвітлення середини крони	215,7	84,5

Характеризуючи середню масу плоду можна відмітити, що вона коливалася у межах 215,7-227,3 грами і в значній мірі залежала від урожайності дослідних дерев. Так, у варіанті з просвітленням середини крони, де врожай був вищим середня маса плодів сорту Ред Чіф була нижчою у дерев на обох підщепах.

Отже результатами досліджень встановлено, що застосування просвітлення крони у дерев сорту Ред Чіф вирощуваних на різних підщепах покращували урожайність насаджень і товарність плодів.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРІЗУВАННЯ

В інтенсивному садівництві важлива роль належить формам крони дерев. Від неї багато чого залежить, продуктивність в конкретних грунтово-кліматичних умовах и в кінцевому результати, ефективність використання екологічних, енергетичних, трудових и материально-техничних ресурсив. У зв'язку з появою нових форм крони виникла необхідність в їх економічній оцінці [41].

Світова практика підтверджує, що за достатний для рентабельного введеня садивничого господарства вважають урожай яблуневого саду не менше 30 т/га. Це досягається завдяки широкому використанню середньорослих підщеп, серед яких поважають ММ. 106 і 54-118 У наших дослідженнях розрахунок економічних показників ефективності дослідних насаджень яблуні із способом обрізування проводився за технологічною картою (додаток).

Дослідження показали розрахунок економічних показників ефективності дослідних насаджень яблуні сорту Ред Чіф різних сортопідщепних комбінувань із різними спосабами обрізування крони за технологічною картою із врахуванням витрат на догляд за насадженнями та застосування запропонованого агроприйому в насадженнях на різних підщепах. Виходячи із складених технологічних карт розраховували розміри витрат по кожному варіанту досліду.

Для аналізу економічної ефективності використовували загальноприйняті показники: урожайність з одиниці площі, вартість продукції, виробничі витрати, собівартість однієї тони плодів, середню ціну реалізації, прибуток та рівень рентабельності (табл. 4.1).

При розрахунках економічної ефективності вирощування яблуні сорту Ред Чіф до уваги ми брали ціну реалізації, безпосередньо із саду, залежно від

виходу по товарних сортах. Результатами економічної ефективності є вартість продукції в цінах реалізації 2023 року без затрат на зберігання, яка коливалась від 206,9 до 248,0 тис. грн. при витратах на виробництво 83,5−87,4 тис. грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сорту Ред Чіф залежно від підщепи та способу обрізування дерев

Показник	ММ.106		54-118	
	БП*	ПСК	БП	ПСК
Урожайність, т/га,	27,4	29,6	28,8	31,2
Ціна однієї тонни, грн.	7550	7850	7650	7950
Вартість продукції в цінах реалізації, грн./га,	206870	232360	220320	248040
Витрати на виробництво, грн./га	83450	85620	84500	87350
Собівартість 1т, грн.	3,05	2,89	2,93	2,80
Умовна сума чистого доходу, грн./га,	123420	146740	135820	160690
Рівень рентабельності, %,	147,9	171,4	160,7	184,0

* БП – без прорідження; ПСК – прорідження середини крони.

Продукція реалізувалася безпосередньо із саду за оптовими цінами. В результаті отримано чистий прибуток від 123,4 до 160,7 тис. грн. Вище наведені показники економічної ефективності сприяли найбільшому рівню рентабельності, що становив 184 % за прорідження середини крони у дерев на середньорослій підщепі 54-118.

ВИСНОВКИ

Отримані результати досліджень дозволили зробити висновки щодо особливостей росту та продуктивності сорту Ред Чіф залежно від способу проріджування крони у дерев на різних середньорослих підщепах:

1. В середньому за роки досліджень тенденція не змінилася найбільшу кількість пагонів виявлено за просвітлення середини крони на підщепі ММ.106 і становило 137 штук/дерево, а найменша кількість пагонів була зафіксована у варіанті без проріджування на підщепі 54-118 (118 шт/дерево).

2. Застосування освітлення середини крони з утворенням довгих сучків стимулювало закладання коротких плодоносних гілочок у кроні дерев досліджуваних сортопідщепних комбінувань.

3. Урожайність дослідних дерев за роки досліджень коливалася в межах 27,4–31,2 т/га і залежала від досліджуваних варіантів. Освітлення крони спурового слаборослого сорту Ред Чіф на середньорослій підщепі 54-118 сприяло утворенню молодої деревини і плодових утворень.

4. Найменший вихід товарних плодів виявлено у контрольному варіанті – 82 %. Найбільший товарних плодів було з дерев на підщепі 54-118 за просвітлення середини крони (85 %).

5. Вищі показники економічної ефективності сприяли найбільшому рівню рентабельності, що становив 184 % за проріджування середини крони у дерев на середньорослій підщепі 54-118.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень рекомендується в умовах Уманського району проріджувати середину крони дерев сорту Ред Чіф на середньорослій вегетативній підщепі 54-118.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заморський В. В. Сучасні аспекти формування та обрізування дерев яблуні. Агроном. 2006. № 4. С 92–93.

2. Чаплоуцький А. М., Мельник О. В. Параметри крони дерев яблуні залежно від способу та строку обрізування. Збірник наукових праць УНУС. 2016. Вип. 88. Ч. 1 С. 218–224.

3. Черній В. В. Стійкість сорто-підщепних комбінувань яблуні до низьких температур в осінньо-зимовий період в умовах Поділля. Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб. К.: НОРА-ДРУК, 2005. Вип. 56. С. 196–200.

4. Avery D. Maximum photosynthetic rate – a case study in apple. New physiol. 1997. Vol. 78, № 1. P. 55–63.

5. Гулько І. П. Клонові підщепи яблуні.К.: Урожай, 1992 160 с.

6. Чаплоуцький А. М. Параметри крони яблуні залежно від способу і строку обрізування крони. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених. Умань. 2013. С. 133.

7. Dadu K. Ya. Growth and productivity of spur apple varieties depending on planting designs. Gardening, viticulture and winemaking in Moldova. 1983. No. 12. pp. 14–17.

8. Micke W. High density apple orchards offer many advantages. Calif. Agr. 1976, Vol. 30. №9. P. 8–11.

9. Lemmens J. J. Taille d`ete et quality des fruits. Fruit Belge, 1980. №391. P. 205–210.

10. Mika A. Ciecie jabloni w nowych sadach po zakonczeniu formovania koron. Haslo ogrodnicze. 1996. № 4. P. 17–18.

11. Martini Richard P. Growth and flowering of vigorous apple trees as affected by summer or dormant pruning. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 2020. № 1. P. 34–39.

12. Mika A. Ciecie letnie uzupelnieniem ciecia zimowego. Owoce, warzywa, kwiaty. 2008. № 4. P. 3–4.

13. Mika A. Ciecie letnie poprawia jakosc jablek. Owoce, warzywa, kwiaty. 2003.

№ 13. P. 4–5.

14. Sosna I. Oslabianie wzrostu drzew Melroze metodami agrotechnicznymi. Sad nowoczesny. 2017. № 3. P. 5–6.

15. Mika A. Zabiegi ograniczajace nadmierny wzrost drzew. Owoce warzywa kwiaty. 2000. № 8. P. 23.

16. Mika A. Krzewinska O. Effect of root pruning on growth, fruiting and apple quality of Empire and Spartan apple trees. Journal of fruit and ornamental plant researches. 2014. Vol. III. № 4. P. 153–162.

17. Scibisz K. Ciecie korztni – regylarny zabieg agrotechniczny? Zjazd Sadowniczy. Sandomierz. 2004. P. 147–157.

18. Мельник О. В. Радикальне обмеження росту дерев. Новини садівництва. 2000. № 1. С. 33.

19. Gonkiewicz A. Ciecie po holendersku. Haslo ogrodnicze. 2015. № 5. P. 1–2.

20. Мельник О. В. Надрізи на штамбах .Новини садівництва. Спец. вип., 2005. С. 33–35.

21. Basak A. Regalis – redukue wzrost drzew. Sad nowoczesny. 2002. № 3. P. 16–17.

22. Грунти Черкаської області / під ред. Шкарука М. К.: Урожай, 1967. – 126 с.

23. Мельник О.В. Інтенсивний сад. Закладання і догляд. Ч. 7. Вип. 1. 2019. С. 28-32.

24. Опис сорту Ред Чіф. Режим доступу: https://agrosyla.com.ua/product/yabluko-red-chif/

25. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В.Кондратенко, М.О. Бублик. К., 1996. 95 с.26. Karpenchuk G. K., Melnik A. V. Accounts, observations, analyzes, data processing in experiments with fruit and berry plants: Methodological recommendations. Uman. 1987. 117 p.

27. Chimpoesh G.P. Economic assessment of apple tree planting structures in Moldova. Gardening and viticulture. 1993. No. 4. pp. 11 – 13.

28. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у

садівництві / За ред. Шестопаля О.М. – К.: УААН, ІС УААН, 2002. – С. 28 – 91.

29. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови: ГСТУ 01.1-37-160:2004. – [Чинний від 2005-10-01]. – К.: Вид. Мінагрополітики, 2005. – 10 с. (Галузевий стандарт України).

30. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці.Львів: УАД, 2006 – 336 с.

31. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці К.: Каравела., 2003 408 с.

32. Дуганова Г.В. Охорона навколишнього середовища. К.: Вища шк., 2003. 304 с

33. Бутко Д.А, Лущенко В.Л., Рогач Ю.П., Петров В.В. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва: Навчальний посібник. Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. 344 с.

Додаток

Метеорологічні умови у 2022-2023 р. (дані метеостанції „Умань”)

Рік	Всього за рік	Місяць											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кількість опадів, мм													
2022	467,5	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1
2023		6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2			
Середня багаторічна	586,0	38,0	34,0	36,0	41,0	52,0	81,0	68,0	49,0	61,0	43,0	43,0	40,0
Температура повітря, ^{0}C													
2022	9,6	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4
2023		0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4			
Середня багаторічна	8,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8