МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту

«___» (_____) 2023 року

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____В.В. Заморський

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТІВ ФУДЖІ І ХОНЕЙ КРІСП ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу, групи 22-мс

спеціальності 203 Садівництво та виноградарство

КОРОЛЬ Максим Олегович

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

Умань – 2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проекту (роботи)	Строк виконання етапів	Примітка
1	Визначення перелік показників та обліків	IX. 2022	
2	Опрацювання методики виконання досліджень	IX – X. 2022	
3	Закладання досліду згідно схеми	IX – X. 2022	
4	Виконання обліків та спостережень	IX. 2022 – XI. 2023	щорічно
5	Статистична обробка результатів виконаного дослідження	IX. 2022 – XI. 2023	щорічно
6	Написання наукової статті	2023	
7	Опрацювання літератури	I. 2022 – XI. 2023	постійно
8	Написання магістерської роботи	X-XI. 2023	Жовтень-листопад 2023
9	Підготовка доповіді і презентації	XI. 2023	Листопад 2023
10	Захист магістерської роботи	XII. 2023	Грудень 2023

Студент Король М.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Зміст

Вступ…….6

Розділ 1. Стан садівництва та особливості формування крон дерев яблуні (огляд літератури)...…….8

1.1. Сучасний стан садівництва….. …….……..…….....8

1.2. Особливості формування крон яблуні…….....9

Розділ 2. Умови,об’єкти і методика проведення дослідження ……..…...13

2.1. Місце проведення досліджень і характеристика ґрунту……..13

2.2. Погодні умови…….13

2.3. Об’єкти досліджень ……...…16

2.4 Схема досліду……...…18

2.5 Методика проведення обліків і спостережень…..……..19

2.6 Охорона навколишнього природнього середовища ……..….19

2.7 Охорона праці та техніка безпеки в плодових насадженнях яблуні.....…….....21

Розділ 3. Результати досліджень…….…….24

3.1 Фітометричні показники росту дерев яблуні залежно від форми крони ..…24

3.2 Продуктивністьта якість врожаю яблуні залежно від форми крони.....28

Розділ 4. Економічна ефективність вирощування яблуні сорту Фуджі та Хоней Крісп залежно від форми крони ……..….33

Висновки……35

Пропозиції……..36

Список використаних джерел…….……..37

Додатки ……..40

Вступ

Яблуня - одна з найдавніших окультурених плодових рослин зони помірного клімату. Культура яблуні має велике значення у світовому плодівництві, посідаючи третє місце за виробництвом плодів, поступаючись лише цитрусовим культурам і бананам. Загальна площа її насаджень у світі становить за даними 2002 року 5,6 млн га, а світове виробництво близько 50-7 мільйонів тонн [1].

Зростання попиту на плоди яблуні та збільшення їхнього виробництва, безумовно, сприяє поглибленню знань відносно раціонального харчування людини, поліпшення добробуту населення та погіршення екологічної ситуації. Тому продукцію садівництва не слід сприймати лише як десерт. Високі смакові, дієтичні та лікувальні властивості яблук зумовлені їхнім хімічним складом. У споживчий стиглості вони містять близько 15% сухих речовин кому 11-12% цукрів переважно фруктози, піввідсотка органічних кислот близького одного відсотка пектинових речовин. Споживання плодів 300 г на добу достатньо для виведення з організму одного грама стронцію. Окрім того, плоди яблуні містять від 10 до 30 мг вітаміну С і близько 20 амінокислот, мікроелементи та поживні речовини. Вони також придатні для різних видів переробки наприклад: соки, пюре, компоти, повидло, джеми та інше. Загально визнаною нормою споживання яблук на душу населення в рік має становити близько 50 кг. такі норми споживання плодів досягнуто в розвинутих країнах на таких як Австрії Німеччини, в Україні цей показник зменшився до 19 кг на рік [2, 3].

Поняття інтенсивний сад включає щільність дерев на одиниці площі, високопродуктивні сорти і підщепи, форми крони, наявність опор, зрошення і інші технологічні чинники, які під впливом економічних факторів постійно змінюються. Збільшення кількості дерев на одиниці площі передусім є засобом забезпечення раннього доступу насадження в період товарного плодоношення отримання високого валового збору плодів одиниці площі [4].

Основою інтенсифікації галузі є науково-технічний прогрес, що включає такі групи факторів як біологічні, технологічні, технічні та організаційні.

Актуальність теми – для відмінного плодоношення дерев яблуні дуже важливе правильне формування сучасних форм крони, які б забезпечили полегшення догляду за кроною, перерозподіл поживних речовин, формування асиміляційної поверхні та забезпечили б формування плодових бруньок. Сучасні малообємні форми крони не достатньо вивчені та досліджені, що і визначає актуальність даної теми дослідження.

Мета дослідження полягає в – науковому обґрунтуванні характеристики вегетативного росту надземної частини дерев яблуні та їх продуктивності залежно від форми крони в умовах Уманського НВВ.

Об´єкт дослідження – процеси росту і формування урожайність дерев яблуні залежно від сучасних форм крони.

Предмет дослідження – сучасна, інтенсивна технологія вирощування дерев яблуні сортів Фуджі і Хоней Крісп на підщепі М.9 та удосконалення існуючої технології вирощування впровадженням новітніх форм крони.

Практичне значення одержаних результатів: в результаті досліджень, визначені оптимальні форми крони з урахуванням сортових особливостей.

РОЗДІЛ 1. СТАН САДІВНИЦТВА ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КРОН ДЕРЕВ ЯБЛУНІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Сучасний стан садівництва

Розвитку вітчизняної галузі садівництва останнім часом приділяється значна увага, адже цей напрям агробізнесу гарантує довгострокову економічну вигоду та стійкий збут продукції. Однак цього року поряд із впливом кліматичних змін галузь наразилася на неочікувані проблеми логістики та збуту продукції, що може досить суттєво позначитися в майбутньому на перспективах розвитку цього напряму агробізнесу [5].

Фактично вітчизняний продовольчий ринок уперше за багато років зіткнувся з поєднанням комплексу неочікуваних проблем зі стабільного забезпечення постачання фруктів унаслідок порушення нормальної роботи логістичного ланцюга, що було спричинене об'єктивними чинниками дії карантинних заходів і зниженням обсягів внутрішнього їх виробництва, передусім через складні погодні умови та втрату частини врожаю. Вказані чинники зумовили зростання цін на фрукти попри сезонне очікування щодо їх зниження [6, 7].

Стійке зростання імпорту плодів, ягід і винограду спостерігається з 2015 року й за минулі роки досягло майже 43% забезпечення фонду споживання. Це найвищий показник зростання залежності споживчого ринку від імпорту плодів, ягід і винограду за останні 10 років. До того ж спостерігається зниження самозабезпеченості населення плодами, ягодами та виноградом.

Найбільші площі насаджень були під зерняткovими культурами — 101 тис. гектарів і кісточковими — 60,3 тис. Площі під ягідними культурами становили 19,8 тис. гектарів. У структурі площі насаджень зерняткових культур яблуням належало близько 87,7 тис. культур, тоді як у кісточкових культур спостерігався майже рівномірний розподіл між площами під сливою, вишнею та персиком.

З нових сортів найбільший інтерес викликають саджанці яблук сорту Fuji на ринку садівництва, особливо ті їхні клони, які відрізняються гарною транспортабельністю і стійкістю до весняних заморозків. В Україні найбільшим попитом користуються саджанці яблук сорту Голден Делішес, Айдаред, Джонаголд, однак останнім часом садівники проявляють все більше інтерес до сучасних перспективних сортів яблунь і більш активно цікавляться новими клонами зокрема Фуджі, Чемпіон Гала [8].

Загалом галузь садівництва має значні перспективи для розвитку, тому що попит внутрішнього продовольчого ринку власне виробництво не задовольняє. Також зростає попит на плоди та ягоди на світовому ринку, що робить садівництво одним із найбільш економічно експортно привабливих напрямів розвитку вітчизняного аграрного сектору [9].

1.2 Особливості формування крон яблуні

У світовому виробництві плодів, яблуня займає четверте місце після бананів цитрусових і винограду за обсягами вирощування готової продукції. Ареал цієї культури досить широкий через порівняно вищу ніж у інших плодових культур витривалість до низьких температур та погодних умов.

В Україні яблуня є основною плодовою породою з найбільшими площами посадки. Це зумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для її вирощування в більшості регіонів. Сучасні промислові технології вирощування плодів яблунь базуються на створенні садів з високою щільністю садіння дерев в ряду на вегетативно розмножувальних підщепах різної сили росту, а вибір конструкції насадження обумовлюється силою росту сорту та підщепи, а також стабільність вологозабезпечення і родючості ґрунту [10].

У промислових садах формування та обрізування дерев яблуні є одним із головних елементів технології забезпечення скороплідності, високої врожайності і отримання належної якості продукції. Висока ефективність цих

операцій можлива лише при врахуванні біологічних особливостей сортів. Для дерев яблуні з пірамідальним габітусом крони - оптимальне положення гілок має бути горизонтальним, а з широко пірамідальною і розлогою кроною на дещо підняті. При формуванні та обрізування дерев сортів із слабкою збудливістю бруньок і середньою або нижча середньої пагоноутворювальної здатності, добре реагують на сильне вкорочення гілок. Дерева сортів із середньою збудливістю бруньок і високою погоноутворювальною здатністю, як правило, схильні до загущення крон через велику кількість і довжину пагонів. Тому особливо в період плодоношення потребують ретельного проріджування, а при зменшенні довжини однорічних пагонів сильного вкорочення [11].

Характерною особливістю спурових сортів є слабка поганоутворювальна здатність, кільчатковий тип плодоношення та висока збудливість бруньок. Обрізання таких дерев в молодому віці повинно бути мінімальним, а у плодоносний період сильнішим, щоб замінити старі гілки на нові.

У більшості сортів бруньки пробудливіші, річні прирости сильніші, а пагоноутворювальна здатність слабша. Тому обрізування дерев виконується у межах необхідного для підтримання рівноваги між ростом і плодоношенням ,прорідження та вкорочення гілок. В таких сортів у молодому віці крона, як правило, вузька з сильно вираженим центральним провідником. Кути відходження скелетних гілок від стовбура, особливо у верхній частині крони дуже гострі. Ось тому вони добре реагують на розширення крони за допомогою збільшення кутів нахилу основні гілок та шляхом відгинання або переводом на бічне галуження. При цьому посилюється обростання їх плодовими утворенням, що прискорює вступ дерев у плодоношення [12, 13].

Ці особливості слід враховувати при формуванні та обрізування крон у скороплідних інтенсивних насадженнях яблуні та груші. Біологічні закономірності побудови таких крон передбачають дотримання певних правил їх формування, а саме:

1) провідник повинен бути більш розвинутим ніж бічні гілки, що відходять від нього.

2) діаметр цих гілок не повинен бути більшим радіусу основної гілки тобто центрального провідника.

3) площа перерізу основних склетних гілок розміщених вище по стовбурі повинно складати 50-70 відсотків відповідного показника гілок розташованих нижче. Останні мають бути довшими і нести більше обростаючих гілок ніж ті що розміщені вище [14, 15].

У насадженнях співвідношення висоти крони до ширини світлового коридору має становити один до одного що створює оптимальні умови для освітлення листя. Незалежно від типу крони для підтримання динамічної рівноваги між зростом і плодоношенням дерев у практиці сучасного промислового садівництва найбільше застосовуються циклічне обрізування. Воно грунтується на тому, що в умовах інтенсивного плодівництва вік гілок не перевищує чотирьох років [16]. Саме трьох-чотирьох річні гілки переважної більшості сортів яблуні і груші формують урожай плодів вищої якості. Водночас відомо, що для збереження життєдіяльності 100 г сирої маси деревини витрачається 22 з половиною рази більше продуктів фотосинтезу , ніж для такої ж маси плодів. У зв'язку з цим, а також з послабленням активного стану обростаючих гілок слід зважати, що обрізка на заміщення в залежності від сортових особливостей необхідна циклічністю 4-5 років. Таке обрізання високоефективне лише тоді, коли на основний гілках та центральному провіднику формуються лише обростаючі гілки. Із них 3-4 річні з урожаєм. [17]. Трьох-чотирьохрічні гілки, що відплодоносили, зрізають на сучок завдовжки 5-8 см, бажано на бічну кільчатку або інше плодове утворення. На сучках утворюється, як правило, 2-3 пагони, з яких один зрізають на сучок з двома-трьома бруньками, другий залишають на формування плодових утворень, а третій якщо є загущення вирізають на кільце. Такий цикл обрізування повторюється щорічно, чим забезпечується оптимальне співвідношення між ростом і плодоношенням у різні вікові періоди дерев їх належний рівень освітленості крони і товарна якість плодів [18].

У саду сформовані дерева повинні мати штамб заввишки 60-70 см і міцний

стовбур, у нижній частині якого рівномірно розташовані постійні 3-5 бічних скелетних гілок з кутами відходження не менше 45°.

При розрідженому садінні або недостатній кількості основних гілок У нижній частині крони із метою заповнення вільного простору допускається закладання однієї скелетної гілки другого порядку галуження. Скелетна частина дерева заповнюється тільки обростаючими гілками не старше 3-4 річного віку. така структура крони забезпечує високоефективне використання світла, інтенсивне плодоношення та високу врожайність товарних плодів [19].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце проведення досліджень і характеристика ґрунту.

Сад Уманського національного університету садівництва (УНУС), в якому проводилися дослідження з різними формами крони двох досліджуваних сортів був закладений в 2014 році.

Грунт під садом – чорнозем опідзолений важко-суглинковий (Додаток А), верхній шар даного грунту, ближчий до поверхні складається з мікро частинок розміром від 0,01 до 0,06 мм з високим вмістом пилуватих часток в його структурі.

Ближче до поверхні грунту містить близько 3,3% гумусу у своєму складі. Насичення азотом у грунті – 12,5мг/100 г., рухомими формами фосфору - 32,2 мг/100 г і калію - 26,3 мг/100 г ґрунту. Гумусний горизонт сягає 25-27 см. pH грунтового розчину наближена до нейтрального значення. Насичення основами становить 76,6-85,6%. Рельєф даної ділянки являє собою схил в південно-західному напрямку [20].

В цілому, даний тип ґрунту, напрям схилу та рельєф прийнятний для вирощування насаджень яблуні на карликовій підщепі.

2.2. Погодні умови

Характеристика клімату краю включає цілу систему кліматичних показників. Найважливіший із них температура повітря. Середньорічна температура в межах області коливається від 7,4 до 8,1°С. Найхолодніший місяць у році - січень. Середньосічневі температури на території області коливаються від - 3,5° до - 5,3°С.

Найтеплішим із середньомісячною температурою 1,3°С був січень 2007

року. У періоди вторгнень арктичних повітряних мас мінімальна температура знижується до - 25° і нижче. Абсолютним мінімумом за весь період метеорологічних спостережень у Черкаській області залишається до теперішнього часу температура січня 1935 року - 41,9°С морозу. Найтепліший місяць - липень: середні температури цього місяця 20,9 - 22,4°С. Найвища температура за весь період спостереження була зафіксована 12 серпня 2010 року і становила 42°С.

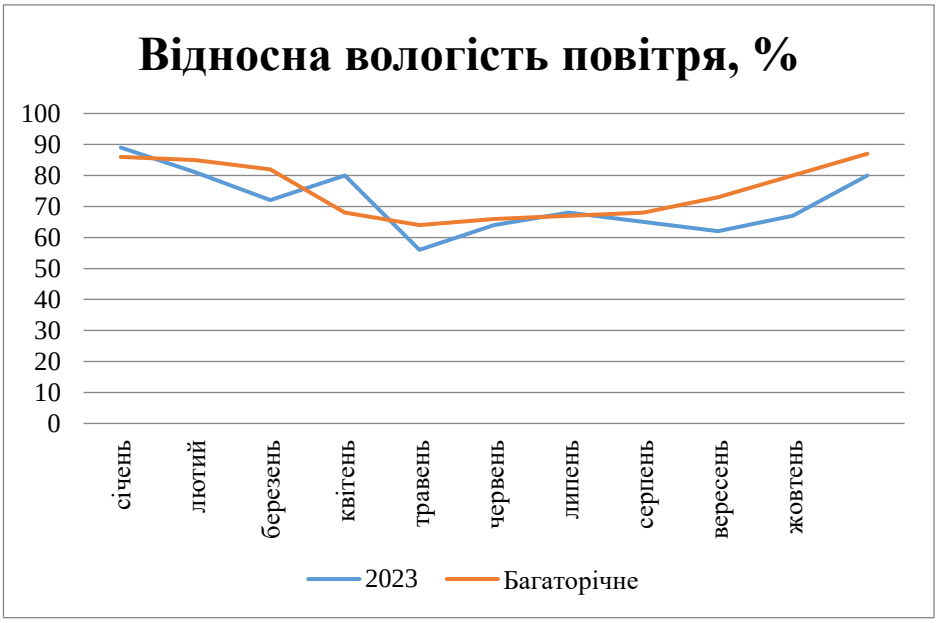
Важливим кліматичним показником є опади. Середньорічна кількість опадів, на більшій частині території області, становить 500 - 550 мм на рік. 60 % річної кількості опадів припадає на теплу пору року (квітень - жовтень), а 40 % - на холодну (з листопада по березень місяць). Так, наприклад, при середньорічній кількості опадів по області в 524 мм - 308 мм випаде за теплий період року, а 216 мм - за холодний. Максимальні показники середньорічної кількості опадів припадають на найбільш підвищені ділянки нашого краю.

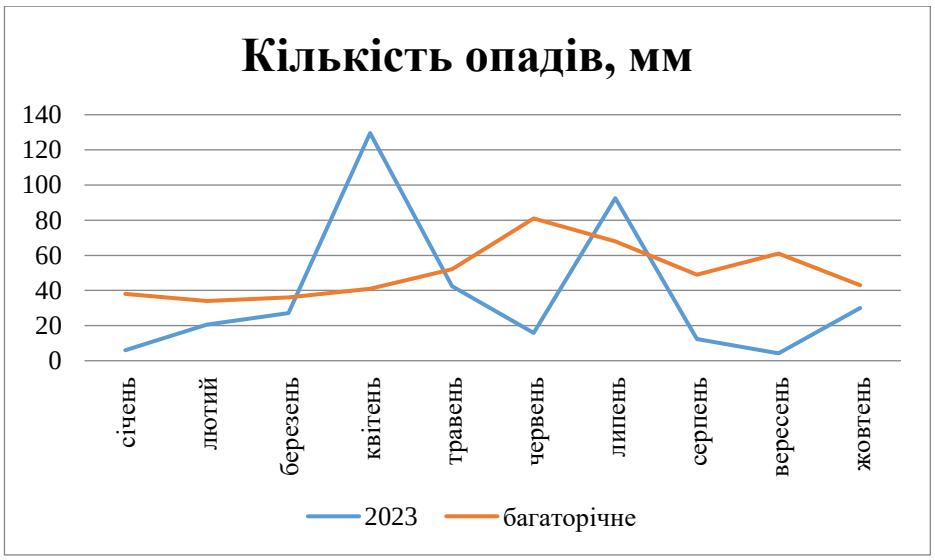
Особливе значення для характеристики клімату має вітер. Середня річна швидкість вітру - 4,1 м/сек. На всій території області влітку переважають західні вітри, а взимку - східні та південно-східні. Навесні та восени вітри нестійкі, вони часто змінюють свій напрямок. Максимальні швидкості вітрів у нашому краї спостерігаються взимку, а мінімальні - влітку.

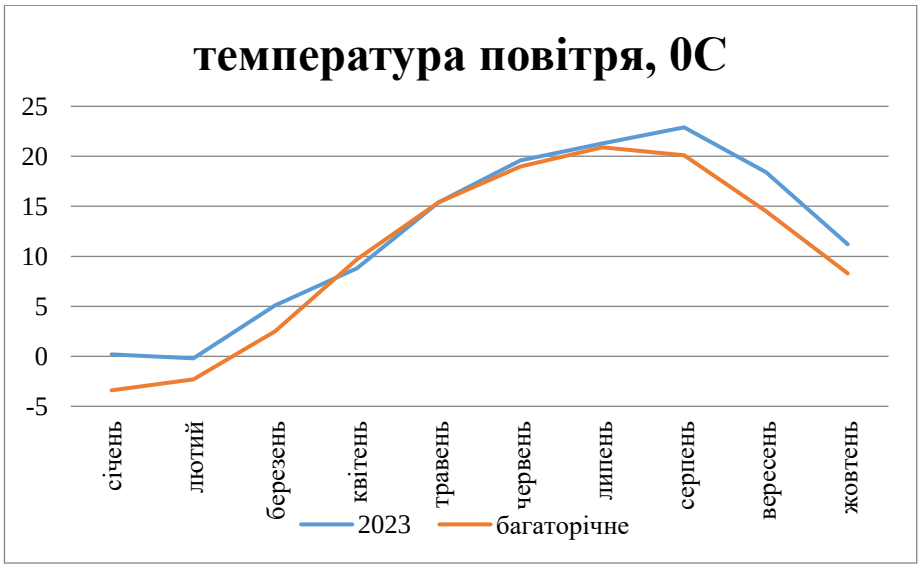
Температурні показники протягом 23-го року відрізнялись від багаторічних значень. Взимку січень-лютий-березень температура повітря була значно теплішою за попередні роки. Значного відхилення температурному режимі впродовж квітня-липня не спостерігалося. Та відмічено значне перевищення багаторічних значень у другій половині вегетації липень-листопад в середньому на 5° в місяць.

Відносно вологість повітря дещо коливалася по місяцях та суттєво не різнилася від середньобагаторічних значень. Значного підвищення рівня вологості повітря відмічено в квітні місяці, коли йшли інтенсивні опади. Проте в наступному місяці – в травні при відсутності опадів, відносно вологість значно зменшувалася як і в осінні місяці серпень-листопад.

Досить нерівномірними значеннями відмічено кількість опадів протягом останнього року. Мало сніжна зима забезпечила найменше значення кількості опадів подекуди 0,5 мм в місяць, проте у продовж квітня місяця інтенсивні дощі забезпечили збільшення значень показника до 130 мм.







У травні місяці кількість опадів повернулася до середньобагаторічних значень та становила на рівні 40 мм на місяць. Початок літа супроводжувався значною посухою та зниженням кількості опадів до 18 мм на місяць, що значно поступалося значення багаторічних показників. Наступним піковим періодом був липень де кількість опадів зросла до 90 мм в місяць, проте з серпні місяця і до кінця вегетації кількість опадів відзначено мінімальною на рівні 5-10 мм в місяць, що значно менша середня багаторічних показників

2.3. Об’єкти досліджень.

М.9 — найважливіша карликова підщепа в усьому світі, що походить з середньовічної Франції. М.9 — скоростигла, досить морозостійка, стійка до вологих (але не посушливих) ґрунтів, сумісна з усіма прищепними сортами. Збільшує розмір плодів і прискорює дозрівання приблизно на тиждень. Основними недоліками є сприйнятливість до опіків і крихкість коренів, для підтримки яких потрібне стовп або шпалера. Формує дерево приблизно на 25% від повного розміру, зазвичай приблизно 2,5 м у висоту в зрілому віці.

М9 була першою стандартизованою підщепою, доступною у великому масштабі, випущеною дослідницькою станцією East Malling у 1920-х роках..

Існує велика кількість клонів М9 з різною якістю та силою росту. Її єдиним справжнім недоліком є те, що вона сприйнятлива до бактеріальних опіків [21].

Яблуні на М9 дуже врожайні і починають плодоносити протягом 2-3 років після посадки, повного розміру дерево досягає приблизно через 5 років.

Висота дерева: 1,8 м – 2,5 м, початку плодоношення: 2 роки, потребує опори.

Хороші характеристики: сприяє збільшенню розміру плодів, стійкість до фітофори, переносить важкі / вологі ґрунти

Проблеми: сприйнятливий до парші, кровяної попелиці, опіків, не морозостійка.

Вимоги: необхідний полив і підживлення, земля навколо дерева повинна бути чистою від бур'янів (наприклад, замульчована).

Яблука **Фуджі** є одними з найпопулярніших сортів яблук у світі. Цей японський сорт з'явився на ринку в 1980-х роках. років минулого століття і з тих пір здобув багато прихильників.

Яблуко Фуджі - це смачний і корисний сорт яблук, який став популярним у всьому світі. Він має неповторний смак і підходить для багатьох рецептів. Вибираючи та зберігаючи яблука Фуджі, слід подбати про те, щоб вони були твердими, кольоровими та без пошкоджень.

Яблуко Фуджі походить з Японії на початку 20 століття. Витримується як щось середнє між двома сортами яблук, Ред Делішес і Ралс Джанет. З тих пір цей гібрид швидко поширився по всьому світу і став одним з найпопулярніших сортів яблук [22].

Яблуко Фуджі має унікальний смак, який може змінюватися в залежності від клімату та умов вирощування. Має солодкуватий соковитий смак з легкою кислинкою і тонким ароматом. Ці яблука також мають більш товсту шкірку і більші за інші сорти. Їх колір коливається від зеленого до жовтого та червоного, також може бути легкий покрив залежно від зрілості. Він містить вітаміни С, К і В6, клітковину, антиоксиданти та мінерали, які можуть сприяти здоров'ю серця, знижувати рівень холестерину, покращувати травлення та підтримувати імунну систему.

Хоней Кріспі — це сорт яблуні виведений у Дослідницькому центрі садівництва Міннесотської сільськогосподарської експериментальної

станції при Університеті Міннесоти. Призначений у 1974 році під тестовим позначенням MN 1711, запатентований у 1988 році та випущений у 1991 році, під назвою Honeycrisp, швидко став цінним комерційним товаром, оскільки його солодкість, твердість і терпкість роблять його ідеальним яблуком для споживання у свіжому вигляді. Він має більші клітини, ніж більшість сортів яблук, яка корелює з соковитістю, оскільки теоретично більша кількість клітин розривається під час укусу, вивільняючи більше соку. Honeycrisp також добре зберігає свій пігмент і має відносно тривалий термін зберігання при зберіганні в прохолодних сухих умовах 23].

2.4 Схема досліду

Дослідження були проведені у саду навчально виробничого відділу УНУС посадки 2015 року. Дерева сортів Фуджі та Хоней Крісп посаджених за схемою 4х1 м. Система зрошення – краплинна, шпалера залізобетонні стовпчики з 3-ма дротами.

Система утримання ґрунту дерново-перегнійна в міжряддях, та у гербіцидний пар у пристовбурних смугах. Технологічна схема удобрення та захисту розроблена в Уманському НУС.

Таблиця 2.1.

Схема досліду

Сорт	Строк обрізування
Фуджі	Струнке веретено (контроль)
	Балерина
Хоней Крісп	Струнке веретено
	Балерина

Дерева обрізували за двома формами крони: струнке веретено та балерина.

Дослід закладено з 4 варіантами, триразовим повторенням варіантів і п’ятьма обліковими деревами в кожному повторені.

2.5 Методика проведення обліків і спостережень.

Приріст діаметра штамба визначався за різницею у вимірах на початку та в кінці сезону. Освоєння площі живлення дерев яблуні залежно від форми крони визначав як процентне співвідношення площі проекції крони до відведеної площі живлення. Площу всієї листової поверхні визначали множенням середньої площі листкової пластинки на загальну кількість листків в кроні досліджуваних дерев та на кількість дерев на площі 1 га передбачену схемою садінні. При визначені площі листків використовували метод «висічок». Довжину пагонів по всій кроні вимірювали лінійкою лише тих що понад 5 см . [24, 25].

Урожай визначали підрахунком кількості плодів на 1 дерево з наступним множенням на їх середню масу (так отримували навантаження дерев плодами) та на кількість дерев на гектарі. Товарну якість плодів отримано сортуванням плодів згідно діючого стандарту ГСТУ 01.1-37-160:2004..

Статистичну обробку отриманих даних з досліду виконано методом двохфакторного дисперсійного, а також використано метод кореляційного аналізів з використанням $НІР_{05}$ для всього досліду загалом [26].

Економічну ефективність розраховували, порівнянням підрахованих затрат праці і коштів на виробництво плодів із отриманою ціною реалізації згідно сортування плодів за стандартом.

2.6 Охорона навколишнього природного середовища.

У процесі розвитку продуктивних сил, удосконалення систем землеробства змінювалися і концепції щодо створення садових агрофітоценозів. На перших етапах зародження садівництва відбувалося окультурення відібраних диких

форм плодових рослин, розміщення їх поблизу житла, причому екологічні умови мало чим відрізнялися від тих, що існували в природному ареалі. Інтродукція, народна селекція, розширення попиту на фрукти стимулювали підвищення продуктивності плодових дерев, поліпшення якості плодів, розширення садівництва, одночасно підвищувалися вимоги рослин до умов зростання. У цей період набула поширення концепція створення стійких і довговічних садових агрофітоценозів на основі добору відповідних їм екологічних умов [27]. Головне полягало в тому, щоб сади розмістити там, де ґрунтово-кліматичні умови були б найближчими до умов природного ареалу зростання плодових рослин, а під час вирощування вони були б повністю забезпечені водою та елементами мінерального живлення, які постачаються ґрунтом. Основну відповідальність за долю врожаю людина покладала на природу, у зв'язку з чим втручання її в середовище проживання було мінімальним.

Як правило, сади займали окремі невеликі ділянки, оточені природною рослинністю. Обробці піддавалися лише пристовбурні кола, куди в якості добрив вносився гній. Із впровадженням сортів західноєвропейської селекції поступово почало застосовуватися зрошення насаджень, хімічний обробіток проти шкідників і хвороб плодових дерев тощо. Незважаючи на це, основою стійкого та довговічного садового агрофітоценозу залишалися ті екологічні умови, які забезпечували рослинам основну частку необхідних кількостей води та елементів мінерального живлення [28].

Інтенсифікація садівництва дала змогу розширити зони обробітку плодових рослин. Виникло принципово новий підхід: плодові дерева опинилися в екологічних умовах, які докорінно відрізняються від умов їхніх природних ареалів. Природно, що культивування високопродуктивних багаторічних насаджень стало можливим тільки за сприяння людини.

Багато гербіцидів зберігаються в ґрунті 10-40 років і чинять інгібуючий вплив на мікрофлору ґрунту, часто є причиною загибелі сільськогосподарських культур. З огляду на те, що основне завдання садівництва полягає в одержанні дієтичної плодової продукції, на наше глибоке переконання, застосування

гербіцидів у плодовому розпліднику, а тим паче в саду, має бути повністю виключене [29].

В районах розвиненого садівництва ґрунтові води містять залишкові кількості нітратів і пестицидів, що може призвести до забруднення артезіанських вод, живлення яких здійснюється за рахунок ґрунтових вод. На цій підставі, рекомендується не розміщувати сади там, де за геологічними умовами наявний інтенсивний вологозв'язок поверхневих і підземних вод. Нині подібні умови характерні для 23,5 % території наявних садів.

Хімічні добрива також можуть спричинити довготривалі небажані зміни в ґрунті, тобто збільшити вміст кислот і зменшити значну кількість ґрунтової флори та фауни. У період "зеленої революції" збільшилося використання штучних пестицидів. Окрім негативного впливу на дику природу, їх використання призводить до нестійкості продуктивності, тому що сільськогосподарські шкідники стають по відношенню до них дедалі стійкішими. Інший важливий наслідок "зеленої революції" та сучасного сільського господарства - це втрата генетичної різноманітності. Зелена революція зумовила те, що зникло багато видів культур, тому що фермери переключилися на обмежене коло поліпшених культур. Сільське господарство, що використовує органічні добрива, пропонується як альтернативу сучасним біохімічним сільськогосподарським системам. Головною причиною його просування є кращі наслідки для здоров'я і навколишнього середовища порівняно з сучасним сільським господарством. Існують докази, що органічне сільське господарство може давати більший прибуток, ніж хімічне, хоча процеси економіки та розвитку надмірно прихильні до хімічного сільського господарства [30].

2.7 Охорона праці та техніка безпеки в плодоносних насадженях яблуні

Під час обрізування не допускається:

- одночасне виконання механізованих і ручних робіт на одній ділянці, плантації, винограднику;

- порушення встановлених строків поновлення ручних робіт на полях, виноградниках і в садах, оброблених пестицидами;

- спільне перевезення до місця роботи людей і незахищеного ручного інструменту, що ріже або коле (вил, граблів, сап, мотик, секаторів, садових ножів тощо);

- зберігати інструмент на ділянках і в траві;

- залишати інструмент в робочій зоні;

- проводити роботи по обрізуванню дерев під час дощу і після нього до підсихання стовбурів і основних скелетних гілок;

- класти в кишені і на площадку драбини матеріали та інструмент, що застосовується при обрізуванні, лікуванні ран і дупел дерев та інших роботах;

- знаходитися під гілками, що зрізуються;

- проводити обрізування високих дерев поблизу ліній електропередач під напругою;

- залізати на дерева при обрізуванні дерев та збиранні плодів;

- знаходитися в міжрядді під час натягування шпалерного дроту механічними засобами [31].

Всі операції по обрізуванню високих дерев необхідно проводити під безпосереднім керівництвом бригадира. Обрізування високих дерев дозволяється виконувати зі драбини, надійно скріпленої крючками і з загостреними кінцями. Забороняється проводити роботу з дробин, які мають поламані щаблі. Справність драбин повинен перевіряти бригадир щоденно перед початком роботи. При роботі на дробині вище 3 м у основі драбини повинен знаходиться другий робітник. Забороняється приставляти драбини безпосередню до дерев і до гілок, підкладати під нижні кінці драбини каміння, обрізки дощок і інші предмети, підніматися одночасно двом робітникам по одній драбині. Не дозволяється проводити роботи по обрізуванню дерев під час і після дощу до просихання стовбура і основних скелетних гілок. Забороняється при обрізуванні

дерев залазити на дерева і ставити на тонкі гілки. При зрізуванні гілок сучкорізом забороняється ставати під гілкою що зрізується і знаходитися стороннім особам під деревом, яке обрізують [32].

Особливої обережності необхідно дотримуватись при роботі з ріжучими інструментом. При цьому потрібно мати на увазі, що під час роботи значно небезпечніше тупий інструмент, ніж гострий. При роботі з садовим ножем не можна допускати, щоб вільна рука і інші частини тіла знаходилися на шляху його руху. Особливо суворо необхідно слідкувати за розташуванням ножа і рук при проведенні косих зрізів на черешках. Щоб не порізати великого пальця, не можна «підтягувати» до нього ніж, як це роблять при очищенні клубнів в картоплі. При зрізуванні тонких гілок, які пружинять, необхідно створювати натиск іншою рукою нижче місця зрізування [33, 34].

Розділ 3. Результати досліджень.

3.1 Фітометричні показники росту насаджень яблуні залежно від форми крони

Основною демонстрацією латерального росту рослин є *приріст діаметра штамба*. Згідно отриманих результатів видно, що на приріст діаметра штамба суттєво впливали особливості помологічного сорту. У дослідженні різних форм крони було встановлено значну перевагу показника приросту діаметра штамба у сорту Хоней Крісп, різниця з сортом Фуджі становить 41%.

Таблиця 3.1

Приріст діаметра штамбу дерев яблуні залежно від форми крони, *мм*

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	4,8
	Балерина	4,4
Хоней Крісп	Струнке веретено	6,5
	Балерина	6,5
	НІР $_{05}$	1,2

Залежно від досліджуваних форм крони в межах сорту Хоней Крісп істотної різниці у прирості діаметра штамба не виявлено та встановила 6,5 мм. В той час у насаджені в сорту Фуджі дерева сформовані за формою стрункого веретена переважали у прирості діаметра штамба на 0,4 мм значення крони балерина.

В результаті формування крони балерина у дерев сорту Фуджі виявлено найменше значення приросту діаметра штамба, що становило 4,4 мм

Показник приросту діаметра штамба сильно корелює з освоєнням площі живлення (r=0,95) та обернено корелює з кількістю плодів (r=-0,95) та питомою продуктивністю на приріст діаметр штамба (r=-0,86).

Отже, приріст діаметра штамба в значній мірі залежить від особливостей помологічного сорту та істотно зменшується в результаті формування крони

балерина.

Освоєння площі живлення дає змогу оцінити рівень інтенсифікації саду, за рахунок рівня ущільненості посадки дерев. Із зменшенням габаритів крони відповідно зменшується і площа освоєння живлення. У сильнорослих дерев сорту Хоней Крісп значення освоєння площі живлення значно переважало відповідне значення показника середньорослого сорту Фуджі, що свідчить про суттєву залежність досліджувано показника від особливостей помологічного сорту.

Таблиця 3.2

Освоєння площі живлення дерев яблуні залежно від форми крони, %

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	30,6
	Балерина	28,7
Хоней Крісп	Струнке веретено	35,5
	Балерина	33,6
	НІР $_{05}$	2,8

Також відзначена тенденція, щодо зменшення рівня освоєння площі живлення дерев яблуні залежно від форми крони, по обох досліджуваних сортах. Із запровадженням формування крони у саду яблуні балерина - сприяло зменшенню рівню освоєння площі живлення. Найменшого значення даного показника в результаті проведеного експерименту було виявлено у дерев сорту Фуджі в результаті формування дерев кроною балерина та становило 28,7 %, що на 7%пункти менше до контролю.

Досліджуючи продуктивність дерев залежно від форми корони встановлено кореляційну залежність освоєння площі живлення з кількістю плодів (r=-0,84) та питомий продуктивністю на приріст діаметру штамба (r=-0,84).

Отже, відсоток рівня освоєння площі живлення сильно залежало від особливостей помологічного сорту, переважаючи у дерев сорту Хоней Крісп та суттєво зменшувалася з запровадженням формування крони балерина по обох досліджуваних сортах.

Довжина однорічних пагонів демонструє загальну силу росту дерев. У результаті дослідження форм крони виявлено суттєву залежність, щодо зміни значень показника в результаті запровадження досліджуваного агрозаходу.

Таблиця 3.3

Довжина пагонів дерев яблуні залежно від форми крони, *см*

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	33,0
	Балерина	20,3
Хоней Крісп	Струнке веретено	28,8
	Балерина	25,0
	НІР $_{05}$	3,5

Згідно результатів дисперсійного аналізу середня довжина пагонів як сорту Фуджі так і сорту Хоней Крісп суттєво не відрізнялися між собою, проте в середньому по факту «форма крони» відмічене значне послаблення довжини приросту з виконанням формування крони балерина. Відтак формуючи крону балерина у дерев сорту Фуджі довжина однорічних приростів зменшилася на 13 см по відношенню до контрольного варіанту з формування стрункого веретена. У сорту Хоней Крісп дана різниця склала лише 3,8 см по відношенню до крони струнке веретено.

Кореляційна залежність довжини однорічних пагонів, в загальному по досвіду спостерігалася з рівнем урожайності (r=-0,98), навантаженням дерев плодами (r=0,97) та товарною якістю плодів (r=-091).

В результаті формування крони балерина у дерев сорту Фуджі та Хоней Крісп довжина однорічних пагонів істотно зменшується в середньому на 13см у сорту Фуджі та на 3 см сорту Хоней Кріс.

Основою формування продуктивності насаджень є *загальна листова поверхня*, яка продукує органічну речовину в результаті фотосинтезу.

Таблиця 3.4

Загальна площа листової поверхні дерев яблуні залежно від форми крони, тис. м^2/га

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	8,2
	Балерина	9,0
Хоней Крісп	Струнке веретено	8,6
	Балерина	9,2
	НІР $_{05}$	0,3

Істотної різниці у збільшенні значення загальної площі листової поверхні в загальному по досліду, поміж двох досліджуваних сортів, не виявлено, значення коливалося в межах 8,2-9,2 тис. м² на га. За рахунок сформування крони балерина та подальшого її обрізування, сприяло збільшенню загальної площі листової поверхні як по сорту Фуджі так і сорту Хоней Крісп. Формування крони балерина сорту Фуджі збільшило значення досліджуваного показника на 0,8 тис. м² на га, а по сорту Хоней Крісп 0,6 тис. м² на га.

Кореляційна залежність загальної площі листової поверхні зафіксовано з значенням товарної якості плодів (r=0,98), урожайністю (r=0,76).

Отже, за рахунок формування крони балерина вдалося збільшити загальну площу листової поверхні на 7-10%.

3.2 Продуктивність та якість врожаю яблуні залежно від форми крони

За різних форм крони змінюється рівень освітленості її частин в результаті чого закладається різна кількість плодових утворень та як внаслідок формуються різна *кількість плодів.*

Таблиця 3.5

Кількість плодів яблуні залежно від форми крони, *шт/дер*

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	67
	Балерина	72
Хоней Крісп	Струнке веретено	79
	Балерина	83
	НІР $_{05}$	4

За рахунок властивостей помологічного сорту, кількість сформованих плодів на дерево різнилась. На деревах сорту Хоней Крісп, кількість плодів була дещо вищою порівняно з деревами сорту Фуджі. Найбільшої кількості плодів на дереві в залежності від форми крони отримано у дерев сорту Хоней Крісп сформованих кроною балерина та становило 83 штуки на дерево, що на 16 плодів більше порівняно із значенням контрольного варіанту - сорт Фуджі з кроною струнке веретено, де і відмічено найменшу кількість плодів.

Значення кількості плодів обернено корелює з освоєнням площі живлення (r=-0,84) та приростом діаметра штамба (r=-0,95) проте пряма кореляційна залежність виявлено із показником питомої продуктивності на приріст діаметра штамба та становила (r=0,91).

Отже, в результаті формування крони балерина збільшується кількість плодів на дереві як сорту Фуджі (на п'ять плодів) так і сорту Хоней Крісп на чотири плоди.

Про загальний рівень урожайності можна судити з показника *навантаження дерев плодами*. Навантаження дерев плодами майже не різнилося поміж сортів що досліджувалися, проте було виявлено чітку залежність щодо збільшення навантаження дерев плодами в результаті формування різних форм крони.

Таблиця 3.6

Навантаження дерев плодами залежно від форми крони, *кг/дер*

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	10
	Балерина	13,8
Хоней Крісп	Струнке веретено	10,5
	Балерина	11,7
	НІР $_{05}$	1,3

У результаті формування крони струнке веретено як у сорту Фуджі так і сорту Хоней Крісп значення показника майже не різнилося та встановило близько 10 кг з дерева, проте із виконанням формування та обрізуванням дерев кроною балерина, значення навантаження істотно збільшувалося. У межах сорту Фуджі запровадження крони балерина збільшило навантаження дерев плодами на майже 4 кг з дерева у сорту Хоней Крісп на півтора кілограми.

Пряму кореляційну залежність навантаження дерев плодами отримано з товарною якістю плодів (r=0,83), урожайністю (r=0.99) та загальною листовою поверхнею (r=0,73), а також відмічено сильну обернену кореляційну залежність із показником довжини пагонів (r=-097).

Отже, виконання формування крони балерина сприяє збільшенню навантаження дерев плодами обох сортів що досліджувалися.

Головною характеристикою запровадження різних агрозаходів є підвищення *урожайності насаджень*. За даними дисперсійного аналізу

досліджуваного показника видно, що дерева сорту Фуджі істотно не відрізнялися від дерев сорту Хоней Крісп за рівнем урожайності. Хоча отримана чітка залежність щодо збільшення рівня урожайності дерев яблуні залежно від досліджуваних форм крони.

Таблиця 3.7

Урожайність дерев яблуні залежно від форми крони, *т/га*

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	24,6
	Балерина	32,3
Хоней Крісп	Струнке веретено	26,1
	Балерина	28,4
	НІР $_{05}$	4,4

У межах насадження сорту Фуджі виконання обрізування крони балерина сприяло підвищенню рівня урожайності насаджень на 7,7 т/га, що становить майже 16% перевищення значень контрольного варіанту. На ділянці саду сорту Хоней Крісп з формуванням крони балерина перевищення значень струнокого веретена склало 2,3 т/га, що становить близько 9% значень стрункового веретена

Значення урожайності насаджень прямо корелює з показником загальної листової поверхні (r=0,76) та обернено з довжиною пагонів (r=-0,98).

Отже, виконання формування та подальше обрізування дерев за формою крони балерина сприяє підвищенню рівня врожайності в середньому на 9-16%.

Якість вирощеного урожаю характеризує *товарна якість плодів*. Досліджуючи продуктивність дерев яблуні залежно від форми крони встановлено розбіжність між двома гомологічними сортами щодо значення товарної якості плодів. На ділянці саду сорту Хоней Крісп, незалежно від формування крони, товарність плодів була дещо вища порівняно з сортом Фуджі.

Таблиця 3.8

Товарна якість плодів яблуні залежно від форми крони,

вищий+перший %

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	76
	Балерина	89
Хоней Крісп	Струнке веретено	80
	Балерина	90
	НІР $_{05}$	3

Сорт Хоней Крісп в результаті формування крони балерина відзначався суттєвим покращенням якості плодів (сума вищого та першого товарних ґатунків) та становила 90% від обсягу отриманого врожаю, що на 14% пункти переважало значення контрольного варіанту де зафіксовано найменше значення досліджуваного показника.

На ділянці саду сорту Фуджі відмічена аналогічна тенденція щодо покращення якості плодів дерев яблуні сформованих за кроною балерина у порівнянні із струнким веретеном, розбіжність становить 14%.

Товарна якість плодів сорту Фуджі та Хоней Крісп сильно корелює із загальною листовою поверхнею (r=0,98) урожайністю (r=0,85) та навантаженням дерево плодами (r=0,83), також відзначена обернена кореляційна залежність товарної якості плодів з показником довжини пагонів (r=-0,91).

Отже, збільшенню товарності плодів, виходу вищого та першого товарних ґатунків на 14% пунктів сприяє формування крони балерина.

Питома продуктивність на площу поперечного перерізу штамба у дерев сорту Хоней Крісп суттєво поступалося деревам сорту Фуджі. В результаті формування крони струнке веретено у дерев сорту Хоней Крісп найменше

значення питомої продуктивності на приріст діаметра штампа становило 0,31 кг/м², що на 22% менше значення контрольного варіанту досліду з формуванням крони струнке веретено сорту Фуджі. Формуючи крону балерина дало змогу збільшити питому продуктивність на площу поперечного перерізу штамба на 0,17-0,04 кг на см^2.

Таблиця 3.9

Питома продуктивність на площу поперечного перерізу штамбу яблуні залежно від форми крони, *м^3*

Помологічний сорт	Форма крони	2023 р
Фуджі	Струнке веретено (к)	0,40
	Балерина	0,57
Хоней Крісп	Струнке веретено	0,31
	Балерина	0,35
	НІР $_{05}$	0,08

Питома продуктивність на площу поперечного перерізу штамба сильно корелює з показником урожайності (r=0,77), навантаженням дерев плодами (r=0,81), кількість плодів (r=0,91) та обернено корелює з освоєння площі живлення (r=-0,84)

Виконавши експеримент можна зробити висновок, що формування крони балерина сприяє істотному підвищенню питомої продуктивності на площу поперечного перерізу штамба.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ СОРТУ ФУДЖІ ТА ХОНЕЙ КРІСП ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ

Вирощування саду має свої особливості. Це специфічна галузь рослинництва та бізнеса, яка має справу з багаторічними плодовими рослинами, пізнім вступом насаджень упору плодоношення та отримання першого прибутку, а також складними технологічними аспектами в технології вирощування рослин протягом сезону [35, 36].

У сучасному садівництві все частіше використовують інтенсивні малооб'ємні форми крони, тому виникає необхідність в дослідженні в науковому обґрунтуванні та поясненні доцільності використання даних форм крони зокрема на сучасних сортах.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування яблуні сорту Фуджі та Хоней Кріcп залежно від форми крони

	Фуджі		Хоней Кріcп	
	Струнке веретено	балерина	Струнке веретено	балерина
урожайність, т/га	24,6	32,3	26,1	28,4
у тому числі додаткова	-	7,7	-	2,3
ціна 1 тони, грн	8309,2	9247,4	8562,2	9532,6
вартість продукції, грн/га	204406,3	298691,0	223473,4	270725,8
у тому числі додаткова	-	94284,7	19067,1	66319,5
витрати на виробництво, грн/га	143553,2	158296,3	143755,6	156471,8
собівартість 1т	5835,5	4900,8	5507,9	5509,6
умовна сума чистого прибутку, грн/га	60853,1	140394,7	79717,8	114254,0
у тому числі додаткова	-	79541,6	18864,7	53400,9
рівень рентабельності, %	42	89	55	73

У результаті формування крони балерина отримано більшу врожайність

насаджень в обох досліджуваних сортів. Врожайність збільшилася на 7,7 т/га у порівнянні з контрольним варіантом досліду у сорту Фуджі та на 2,3 т/га у Хоней Крісп. Плоди зібрані з варіантів досліду де дерева формувалися за типом крони балерина отримано більшу кількість плодів вищого та першого товарних гатунків. Це дало змогу реалізовувати їх за вищою ціною, в результаті середня ціна реалізаційна однієї тони плодів при формуванні крони струнке у веретену становила 8,3 тис. грн за тонну, а при формуванні крони балерина 9,2 тис. грн за тонну. Подібна ж тенденція спостерігалася і з плодами сорту Хоней Кріс при формуванні крони балерина зростала ціна реалізації однієї тони.

Також в результаті формування крони балерина та збільшення урожайності насаджень збільшилася і виробничі витрати по обох досліджуваних сортах, проте собівартість однієї 1 т продукції зменшувалася, а у дерев сорту Хоней Крісп майже не змінювалась.

В обох досліджуваних сортів в результаті формування крони балерини значно збільшувалася умовна сума чистого прибутку, що сприяло збільшенню рівня рентабельності виробництва. Так в результаті формування крони балерина сорту Фуджі рентабельність виробництва склала 89%, що на 47% більше порівняно до контролю, а у дерев сорту Хоней Крісп рентабельність виробництва при формуванні крони балерина зросла на 18% порівняно з короною струнке веретено та склала 73%.

Висновки

1 приріст діаметра штамба в значній мірі залежить від особливостей помологічного сорту та істотно зменшується в результаті формування крони балерина.

2 відсоток рівня освоєння площі живлення залежить від особливостей помологічного сорту, переважаючи у дерев сорту Хоней Крісп та суттєво зменшувалася з запровадженням формування крони балерина.

3 В результаті формування крони балерина у дерев сорту Фуджі та Хоней Крісп довжина однорічних пагонів істотно зменшується в середньому на 13см у сорту Фуджі та на 3 см сорту Хоней Кріс.

4 в результаті формування крони балерина загальну площу листової поверхні збільшується на 7-10%.

5 формування крони балерина збільшує кількість плодів на дереві як сорту Фуджі (на п'ять плодів) так і сорту Хоней Крісп на чотири плоди.

6 запровадження крони балерина збільшило навантаження дерев плодами сорту Фуджі на майже 4 кг з дерева у сорту Хоней Крісп на півтора кілограми.

7 виконання формування та подальше обрізування дерев за формою крони балерина сприяє підвищенню рівня врожайності в середньому на 9-16%.

8 збільшенню товарності плодів, виходу вищого та першого товарних ґатунків на 14% пунктів сприяє формування крони балерина

9 формуючи крону балерина дає змогу збільшити питому продуктивність на площу поперечного перерізу штамба на 0,17-0,04 кг на см^2.

10 в результаті формування крони балерина сорту Фуджі рентабельність виробництва склала 89%, а у дерев сорту Хоней Крісп 73%.

Рекомендації виробництву

З метою отримання вищих врожаїв більш якісніших плодів, зменшення собівартості вирощеного врожаю та збільшення рівня рентабельності виробництва плодів рекомендується дерева яблуні формувати та в подальшому обрізувати за формою крони балерина.

Література

1. Приймачук М. М., Бурлака А. І., Оратівський С. І. Рекомендації по вирощуванню яблуні в колективних, фермерських господарствах та на присадибних ділянках. Львів, 2006. 16 с.
2. Омельченко І. К. Наукові основи підвищення продуктивності насаджень яблуні. Садівництво. Вип. 89. 1990. С. 17-27.
3. Кондратенко П. В. Стан садівництва та першочергові завдання в розробці ресурсозберігаючих технологій виробництва конкурентоспроможної продукції. Садівництво. 1998. Вип. 47. С. 5–9.
4. Чиж О. Д., Фільов В. В., Гаврилюк О. М., Чухіль С. М. Інтенсивні сади яблуні. Київ. 2008. С. 220–224.
5. Гриник І. В., Литовченко О. М., Омельченко І. К. Сади України: учора, сьогодні, завтра. Сад, виноград і вино України. 2009. №5. С. 4–9.
6. Інтенсивні технології вирощування яблуневих садів. Рекомендації.Вінниця. 2004. С. 3.
7. Девятов А. С. Плодоводство Италии. Садоводство и виноградарство. 1991. № 9. С. 36–38.
8. Білицький О. О. Перспективи вирощування яблуні і груші у світі. Новини садівництва. 1995. № 4. С. 16–21.
9. Kuklewski, J. Cięcie zimą na klik. Sad Nowoczesny. 2017. № 2. P. 20-25.
10. Мельник О. В. Радикальне обмеження росту дерев. Новини садівництва. 2000. № 1. С. 33
11. Головатий П. А., Мельник О. В. Ріст і врожайність яблуні на підщепі ММ.106 залежно від строків обрізування крони. Зб. наук. пр. Уманського нац. ун-ту сад. 2012. Ч.1. Вип. 79. С. 116-119.
12. І.І.Хоменко та ін. Ефективність різної висоти розміщення місця щеплення яблуні над рівнем ґрунту //Зб. наук. праць. – Мліїв-Умань, 2000. – 86–89 с.
13. Sansavini S. Mechanical pruning of fruit trees. 1978 Retrieved from http://www.actahort.org/books/65/65_28.htm

14. Fura A. Cięcie drzew ziarnkowych zimą. Informator Sadowniczy. 2012. №2. 31 P.
15. Childers, N.F. Modern fruit science. Horticultural Publication. Gainesville. Florida 32606, 1983. 583 p.
16. Ferguson, L., Glozer, K., Crisosto, C., Rosa, U.A., Castro-Garcia, S., Fichtner, E.J., Guinard, J.X., Lee, S.M., Krueger, W.H., Miles, J.A., Burns, J.K. Improving canopy contact olive harvester efficiency with mechanical pruning. Acta Hort. 965., 2012, 83–87.
17. Albarracín, V.; Hall, A.J.; Searles, P.S.; Rousseaux, M.C. Responses of vegetative growth and fruit yield to winter and summer mechanical pruning in olive trees. Sci. Hortic. 2017, 225, 185–194. doi.org/10.1016/j.scienta.2017.07.005
18. Chaploutskyi A.M., Melnyk O.V. (2019) The formation of the productivity of apple trees depending on the method and period of pruning. *Collection of scientific works of the UNUS*. 95 (1) 199-206. doi:10.3195/2415-8240-2019-95-1-199-206.
19. Goke A, Serra S., Musacchi S. (2020) Manipulation of Fruit Dry Matter via Seasonal Pruning and Its Relationship to d'Anjou Pear Yield and Fruit Quality. Agronomy 10:6, pages 897 https://doi.org/10.3390/agronomy10060897
20. Ґрунти Черкаської обл. / [А.О. Великий, М.І. Делеменчук, А.П. Кучерова, М.М. Шкварук]. – К.:Урожай, 1967. – 126 с
21. Карпенчук Г.К., Мельник О.В., Вегетативно розмножувані підщепи яблуні у світі / Г.К. Карпенчук, О.В. Мельник // Новини садівництва. – 1994. – №1. – С.18-10.
22. Кондратенко Т. Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. К.: ТОВ «Манускрипт АСВ», 2010. 397 с.
23. Мельник О. В. Нові рекомендовані і перспективні сорти. Новинисадівництва. 2017. № 3. С.12-33.
24. Доспехов Б.Д. Методика полевого опыта / Б.Д. Доспехов. – Москва:

Агропромиздат. – 1985. – 305с.

25. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опитах с плодовими й ягодньми растениями: Методические рекомендации / Карпенчук Г. К., Мельник А. В. – Умань: Уман-кий с.-х, Ин-т, 1987. –117 с.
26. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови: ГСТУ 01.1-37-160:2004. - [Чинний від 2005-10-01]. – К.: Вид. Мінагрополітики, 2005. – 10с. (Галузевий стандарт України).
27. Нормативи впливу на навколишнє середовище // Словник – довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2013. С. 130
28. Кучерявий В.І. Екологія / В.І. Кучерявий. — Львів: Світ, 2000. — 499 с.
29. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища : навчальний посібник для вузів / [Я. І. Щедрій, В.С. Джигерей, А.І. Сидисюк та ін.]. — Львів, 2000. — 238
30. Злобін Ю. А. Основи екології: підручник / Ю. А. Злобін. — К.: Лібра, 1998. — 250 с.
31. Романчук А. Оцінка стану охорони праці : навчальний посібник – К.: 2004. – №9. – С. 34 – 36.
32. Гриньов, РМ Про ризики у сфері безпеки праці: Охорона праці. Інформаційна збірка. - Вип. 7. – 2007. – С. 26-29.
33. Осадчук І.П., Сакун М.М. Охорона праці в галузях сільського господарства. Навчальний посібник. – Одеса: «Видавництво Барбашин», 2007.
34. Сакун М.М. Охорона праці в галузі. Навчально-методичний посібник для підготовки фахівців з агрономічних спеціальностей. – Херсон: «Южполіграфсервіс», 2013.
35. Панасенко Г. В. Економічна оцінка інноваційної діяльності в садівництві.Суми, 2003. 180 с.
36. Юрчишин В.В. Економічна ефективність порід і сортів плодових культур: монографія / В.В. Юрчишин. — К.: Урожай, 1968. — 195 с.

Додаток А

	Загальна листкова поверхня	*ПП на площу перерізу штамбу*	*Урожайність*	*Навантаження дерев плодами*	*К-ть плодів*	*Довжина пагонів*	*Тов. якість плодів*	*Освоєння площі живлення*	*Приріст діаметра штамба*
Загальна листкова поверхня	1,00								
ПП на площу перерізу штамбу	0,22	1,00							
Урожайність	0,76	0,77	1,00						
Навантаження дерев плодами	0,73	0,81	1,00	1,00					
К-ть плодів	-0,04	0,91	0,49	0,55	1,00				
Довжина пагонів	-0,85	-0,64	-0,98	-0,97	-0,33	1,00			
Тов. якість плодів	0,98	0,39	0,85	0,83	0,15	-0,91	1,00		
Освоєння площі живлення	0,33	-0,84	-0,35	-0,40	-0,84	0,19	0,17	1,00	
Приріст діаметра штамба	-0,21	-0,59	-0,35	-0,40	-0,79	0,25	-0,35	0,33	1,00