

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Факультет агротехнологій та екології
(повне найменування інституту або назва факультету)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри рослинництва та садівництва ім. проф. В.В. Калитки
(повна назва кафедри)

к.с.-г.н., доц. Максим КОЛЕСНИКОВ
(підпис)

(посада, ініціали та прізвище)
(завідувача кафедри)

«20» січня 2026 р.
(дата попереднього захисту)

ДИПЛОМНА РОБОТА

ОР «Магістр»

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

**на тему: Агробіологічна оцінка сортів яблук для умов
виращування у Лісостеповій зоні України**

Шифр **14 РС Д . . . 000 000 ПЗ**

Виконав: студент II курсу, групи 21 МБ АГ спеціальності 201 «Агрономія»
(шифр і назва спеціальності)

_____ Денисенко Олександр Леонідович

(підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник к.с.-г.н., ст. викладач

(посада, звання)

(підпис)

Козлова Лілія Валентинівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Консультанти доц., к.с.-г.н.

(посада, звання)

(підпис)

Яцух Олег Васильович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Нормоконтролер доц., к.с.-г.н., _____ Герасько Тетяна Володимирівна
(посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензенти к.с.-г.н., ст. викладач _____ _____
(посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Запоріжжя – 2026 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет Факультет агротехнологій та екології
Кафедра рослинництва імені професора В.В. Калитки
(назва кафедри)

Освітній рівень Магістр Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри рослинництва та садівництва ім. проф. В.В. Калитки

Максим Колесніков
(підпис) (ініціали та прізвище)

« » 20 р.

ЗАВДАННЯ
ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Денисенко Олександр Леонідович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Агробіологічна оцінка сортів яблук для умов вирощування у Лісостеповій зоні України

керівник роботи к.с.- г.н., ст. викладач Козлова Лілія Валентинівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « » 202 р. №

2. Строк подання студентом роботи «15» січня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: спостереження за ростом і розвитком досліджуваної культури при проведенні досліджень, агроекономічна документація господарства, фінансові звіти господарства.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: вивчити наявну наукову інформацію про біологічні основи вирощування високих урожаїв якісних плодів яблуні; дослідити адаптивні властивості сортів яблуні до абіотичних факторів; вивчити вплив агротехнологічних умов вирощування на урожайність яблук, дати оцінку сортових якостей яблуні та ефективності вирощування яблуні різних сортів.

5. Перелік графічного матеріалу: графіки, таблиці, рисунки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Яцух Олег Васильович, к.с-г.н., доцент		

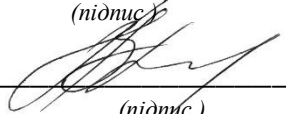
Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Огляд літератури	Березень, 2025	
Умови, методика та агротехніка проведення дослідження	Червень, 2025	
Анотація, зміст, вступ, список літературних джерел	Жовтень, 2025	
Економічна та біоенергетична оцінка результатів дослідження	Липень, 2025	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Серпень, 2025	
Результаті дослідження та їх аналіз	Листопад, 2024	

Студент

Керівник роботи

(підпис)

(підпис)

О.Л. Денисенко

(ініціали та прізвище)

Л.В.Козлова

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Денисенко О.Л. Агробіологічна оцінка сортів яблук для умов вирощування у Лісостеповій зоні України. – На правах рукопису. Дипломна робота ОР «Магістр» за спеціальністю 201 – «Агрономія», Таврійський державний агротехнологічний університет, Запоріжжя, 2026. – 70 с.

Структура дипломної роботи: загальний обсяг – 70 с., таблиць – 15, кількість літературних джерел – 60.

В дипломній роботі наведено дані щодо вивчення наявної наукової інформації про біологічні основи вирощування високих урожаїв яблуні високої якості. Досліджено адаптивні властивості сортів яблуні до абіотичних факторів та вивчено вплив агротехнологічних умов вирощування на урожайність яблук в умовах Лісостепу. Окрім цього дана оцінка сортових якостей різних плодів яблуні та надано економічну оцінку ефективності вирощування яблук різних сортів для умов лісостепової зони України.

Ключові слова: насадження яблуні, сортовий склад, абіотичні фактори, урожайність, ефективність вирощування.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1	10
АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ У ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ	10
1.1 Економічні перспективи вирощування яблуні у Лісостепу	10
1.2 Сортимент сортів яблуні для умов вирощування у Лісостепу	14
РОЗДІЛ 2	23
УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови господарства	23
2.2 Методика дослідження	25
2.3 Агротехніка в ПАТ «АРКАДІЯ»	26
РОЗДІЛ 3	29
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	29
3.1 Основні фенологічні фази розвитку рослин нових сортів	29
3.2 Особливості росту дерев та тип плодоношення дерев яблуні	30
3.3. Стійкість досліджуваних сортів яблуні до основних грибних хвороб та шкідників	32
3.4 Ступінь цвітіння та зав'язування плодів	35
3.5 Скороплідність	37
3.6 Урожайність та якість плодів яблуні	39
РОЗДІЛ 4	42
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯБЛУНІ	42
РОЗДІЛ 5	44
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	44
5.1. Нормативно-правова база з охорони праці в галузі	44
5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	47
5.3 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57

ВСТУП

Завдяки своїм високим адаптаційним властивостям та цінності плодів яблуня набула широкого розповсюдження по всьому світі. В Україні вона є домінантною плодовою культурою. За даними ФАО та Державного комітету статистики, станом на 2013 рік в Україні загальна площа насаджень яблуні становила 120,2 тис. га або 70% від площі всіх насаджень плодових культур. Промислові господарства, вирощуючи яблуню за інтенсивними технологіями, важливу роль відводять сорту. На сьогодні інтенсивні насадження нових сортів яблуні в Україні стабільно формують врожайність 30 - 40 т/га, у країнах Західної Європи - 40-60 т/га. Рентабельність виробництва яблук у таких садах однозначно висока (150 - 200 %).

Промисловим садівничим виробникам та аматорам - садівникам реклама пропонує нові західно-європейські сорти, які володіють високою стійкістю до біотичних факторів довкілля, є врожайними, а також характеризуються високою якістю і лежкоздатністю плодів. Такі властивості роблять доцільним впровадження іноземних сортів на території нашої держави, проте більша частина цих сортів попередньо не досліджувалася у зонах плодівництва України.

Щодо важливості вивчення сортів у конкретній зоні плодівництва вказували ще у 40-50 тих роках ХІХ століття корифеї садівництва І.В. Мічурін та Л.П. Симиренко. Сортівий склад садів у нашій державі визначається «Державним реєстром сортів рослин, придатних для поширення в Україні», який базується на державному сортовипробуванні та виділенні кращих сортів, що дає можливість рекомендувати їх з врахуванням зональної специфіки вирощування.

Актуальність теми. Яблуня є однією з провідних плодових культур у світі та в Україні зокрема, що зумовлено її високою харчовою цінністю, широкими можливостями використання плодів і стабільним попитом на ринку. У Лісостепу України яблуня займає значні площі промислових і

присадибних садів, проте ефективність її вирощування значною мірою залежить від правильного добору сортів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Сучасні зміни клімату, коливання температурного режиму, нерівномірність зволоження та зростання частоти екстремальних погодних явищ істотно впливають на ріст, розвиток і продуктивність плодових насаджень. У цих умовах особливої актуальності набуває агробіологічна оцінка сортів яблуні за показниками зимостійкості, посухостійкості, скороплідності, врожайності та стійкості до основних хвороб і шкідників.

Крім того, впровадження у виробництво нових і перспективних сортів потребує науково обґрунтованої оцінки їх господарсько-біологічних ознак саме в умовах Лісостепу України. Це дає змогу підвищити продуктивність садів, зменшити витрати на захист рослин і забезпечити стабільне виробництво високоякісної плодової продукції, що й визначає актуальність обраної теми дослідження.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є проведення комплексної агробіологічної оцінки сортів яблуні для визначення їх адаптивності, продуктивності та придатності до вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено розв'язання таких основних завдань: вивчити особливості росту і розвитку дерев різних сортів яблуні; оцінити їх зимостійкість та стійкість до несприятливих абіотичних факторів; визначити показники скороплідності, врожайності та стабільності плодоношення.

Крім того, завданнями дослідження є аналіз біологічних і господарсько-цінних ознак плодів, зокрема маси, якості та товарності, а також оцінка стійкості сортів до основних хвороб і шкідників з метою обґрунтування рекомендацій щодо використання найбільш перспективних сортів у садівництві Лісостепу України.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є сорти яблуні (*Malus domestica* Borkh.), що вирощуються та випробовуються в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є агробіологічні та господарсько-цінні ознаки сортів яблуні, зокрема особливості росту й розвитку дерев, показники зимостійкості та стійкості до несприятливих абіотичних і біотичних факторів в умовах Лісостепу України.

Методи дослідження. У процесі виконання досліджень застосовувалися загальнонаукові та спеціальні методи, що забезпечують комплексну агробіологічну оцінку сортів яблуні в умовах Лісостепу України. Польові методи використовували для проведення фенологічних спостережень за ростом і розвитком дерев, обліку врожайності, визначення скороплідності та оцінки стану насаджень.

Біометричні методи застосовували для вимірювання основних показників росту та продуктивності дерев, а лабораторні — для аналізу якісних характеристик плодів. Оцінку зимостійкості, посухостійкості та стійкості до основних хвороб і шкідників проводили за загальноприйнятими в садівництві методиками.

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних здійснювали з використанням методів математичної статистики, що дало змогу забезпечити об'єктивність результатів досліджень та обґрунтованість висновків.

РОЗДІЛ 1

АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ У ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

1.1 Економічні перспективи вирощування яблуні у Лісостепу

Виробництво яблук у Лісостеповій зоні України має важливе економічне і продовольче значення; водночас саме ця зона вирізняється кліматичною мінливістю (перепади зимових температур, весняні заморозки, нерівномірний розподіл опадів), що робить необхідним ретельний відбір сортів з високою агробіологічною адаптивністю [1]. Як зазначає Т. Кондратенко, «сорт, смак і регіон — взаємопов'язані чинники», і регіональна адаптація сорту безпосередньо впливає на товарність та якість плодів у конкретних умовах вирощування [2].

Українські дослідження останніх років фокусуються на оцінці як іноземних, так і вітчизняних сортів за низкою критеріїв: сила росту, скороплідність, врожайність, регулярність плодоношення, стійкість до парші та лежкість плодів [3-6]. Зокрема, вчені провели багаторічну оцінку 24 сортів української та закордонної селекції за господарсько-цінними показниками у правобережному Лісостепу. Їхні результати підкреслюють значну варіабельність сортових реакцій у різні роки, що вимагає багаторічних випробувань [7-9].

Низка авторів (дисертаційні та статейні дослідження Інституту садівництва НААН та профільних вітчизняних станцій) вказують, що ключовими агробіологічними параметрами при оцінці сорту є сила росту, тип плодоношення (кольчатковий, змішаний), річний приріст пагонів, швидкість формування генеративних бруньок і здатність до регулярного плодоношення. У роботах Волошиної й колективу підкреслюється, що сучасні селекційні напрямки спрямовані на поєднання скороплідності з помірною силою росту для забезпечення інтенсивних технологій на карликових підщепах [10-12].

У своїй біохімічній оцінці звертають увагу на міжсортову різницю у вмісті цукрів, органічних кислот і фенольних сполук, що прямо впливає на дегустаційну оцінку та лежкість. Автор наголошує, що навіть відносно близькі за строком досягання сорти можуть сильно різнитися за хімічним складом, отже для регіональної рекомендації необхідні саме місцеві дослідження [13-15].

Питання стійкості до парші (*Venturia inaequalis*) є ключовим для Лісостепу: надмірна вологість у періоди підвищення інфекційного фону призводить до значних втрат врожаю. У міжнародній літературі та вітчизняних дослідженнях часто згадується ген Vf (Rvi6) як важливий компонент резистентності. Chevalier et al. (1991) досліджували морфологію й мікросимптоми, заковані Vf-геном, і вказали на складність взаємодії хоста й збудника на мікроструктурному рівні [16-18]. Однак пізніші дослідження (Guérin et al., 2014) показали, що використання одного резистентного гена призводить до тиску на популяцію патогену та можливого «прориву» резистентності (breakdown), що пов'язано з еволюційною реакцією *Venturia inaequalis*. Це підкреслює необхідність комбінованої стратегії резистентності (мультигенні підходи) та інтенсивного моніторингу патогену [19-21].

Практичні українські дослідження (наприклад, оцінювання сортів з імунітетом до парші від Інституту садівництва НААН) відзначають, що сорти з маркерною стійкістю демонструють переваги в інтегрованих та органічних системах вирощування, але потребують періодичної перевірки ефективності генної стійкості в умовах реальної епідеміології регіону [22].

Огляд публікацій Дослідної станції помології ім. Л.П. Симиренка та інших наукових установ показує, що в Україні ведеться активна селекційна робота зі створення ранніх, зимових і колоновидних форм сортів, пристосованих до місцевих умов. Волошина (2023) та інші автори повідомляють про реєстрацію нових сортів і про подачу документів на включення в державний реєстр, що свідчить про живу селекційну діяльність у напрямку адаптації та підвищення стійкості [9-10].

Tarnavska et al. (2022) у своїй роботі порівнювали українські та закордонні сорти і зробили висновок, що низка вітчизняних сортів демонструють конкурентні переваги у стійкості та якості плодів у локальних умовах правобережного Лісостепу, хоча для повної рекомендації потрібні багаторічні дані по врожайності та стійкості [23-24].

Роль підщеп у формуванні продуктивності й агробіологічних характеристик добре описана у літературі: підщепи впливають на силу росту, скороплідність, розмір плодів, морозостійкість кореневої системи та загальну адаптивність [15-18]. Практичні дослідження у ВНЗ та наукових станціях (зокрема досліди з підщепами М9, М26, ММ106) показують, що вибір підщепи повинен бути скоординований із сортовими властивостями та технологією саду (інтенсивний/напівінтенсивний/традиційний) [20-22]. Автори звітують про ранню плодоносність на карликових підщепах за умови забезпечення водопостачання й опори, тоді як середньорослі підщепи дають більшу зимостійкість у недостатньо зрошуваних умовах [2, 15, 19].

Комонуї (2022) і низка інших авторів підкреслюють, що для регіональної оцінки сорту важливо визначати не лише врожайність, а й хімічний склад плодів — вміст сумарних цукрів, титрованих кислот, сухих речовин та фенольних сполук — оскільки ці показники визначають дегустаційну оцінку, транспортабельність і здатність до зберігання [21]. Комонуї наголошує: «вміст цукрів та фенолів суттєво варіює між сортами і залежить від умов вирощування», що має бути враховано при рекомендації сортів для певного регіону [23-24].

Дослідження Kvikliene та співавт. (приклади з літератури про вплив строків збирання на якість сортів, згадані в Комонуї) показують, що оптимальний строк збирання критично важливий для гарантування лежкості та споживчої якості плодів у Лісостепу [23-24]. Це підтверджує необхідність включення в програму оцінки сорту великої кількості показників якості та технологічної придатності [25-28].

Аналіз публікацій вказує на усталену рекомендацію: оцінку сортів проводити мінімум 3–5 років (а краще 5–7 років) з урахуванням міжрічної мінливості погодних умов, що впливають на врожайність та стійкість [29-31]. Tarnavska і колеги демонструють у своїй статті, що короткотривалі дослідження можуть втратити критичну інформацію про періодичність плодоношення та реакцію на стреси [28-32]. Використання сучасних статистичних підходів (ANOVA, багатовимірні методи, кластеризація за ознаками якості) дозволяє коректно інтерпретувати сортові відмінності та виділяти стабільні характеристики [33-35].

Незважаючи на значну кількість регіональних досліджень, огляд показує кілька суттєвих прогалин:

Недостатня координація багаторічних випробувань між різними науковими центрами України, що ускладнює формування національних рекомендацій зі сортів для Лісостепу; локальні результати іноді не узгоджуються через різні технології догляду та підщепи [49-50].

Обмежена кількість робіт з комплексною молекулярною діагностикою резистентності (PCR-маркерні дослідження для Vf та інших генів представлені в роботах Vejl et al., але такі підходи рідше застосовуються у вітчизняних випробуваннях), що позбавляє селекціонерів точних інструментів для швидкої ідентифікації генетичних ресурсів [40-46].

Недостатня інтеграція даних по біохімічній якості плодів із даними по стійкості та продуктивності, тобто бракує робіт, які б одночасно аналізували всі ключові показники у масштабі регіону [55-56].

На підставі аналізу джерел можна сформулювати такі рекомендації для подальших досліджень та практичних випробувань у Лісостепу:

Проводити багаторічні (≥ 5 років) випробування сорто-підщепних комбінацій із уніфікованими технологіями догляду, щоб отримати порівнянні дані між центрами (Tarnavska et al.) [24-25].

Включати у програму оцінки не лише агрономічні показники, а й молекулярні маркери резистентності (PCR-аналіз Vf та інших генів), оскільки

це дає змогу прогнозувати стійкість сорту й уникнути одномірного покладання на один маркер. Публікації Vejl (2013) та Chevalier (1991) підкреслюють важливість молекулярних і мікроскопічних підходів до вивчення резистентності [26-38].

Зосередити увагу на селекції та впровадженні сортів із комбінованою стійкістю і високою якістю плодів, придатних для інтегрованих та органічних систем (підтверджують вітчизняні дослідження Інституту садівництва НААН і Симиренківської станції) [21-23].

Огляд наукової літератури демонструє, що агробіологічна оцінка сортів яблуні для умов Лісостепу України — це багатовимірне завдання, яке потребує поєднання класичних агрономічних вимірювань (ростові параметри, врожайність, якість плодів, зимостійкість) із сучасними молекулярними підходами і багаторічними польовими випробуваннями [39-45]. Праці Komonyi (2022), Tarnavska et al. (2022), Волошина (2023), а також класичні дослідження з проблеми резистентності (Chevalier 1991; Guérin 2014; Vejl 2013) дають міцну теоретико-практичну основу для формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо сортової політики в регіоні. Одночасно література вказує на нагальну потребу в інтегрованих багаторічних програмах на національному рівні, включно з молекулярною діагностикою та оцінками біохімічної якості плодів [46-48].

1.2 Сортимент сортів яблуні для умов вирощування у Лісостепу

Станом на 2005 рік (початок наших досліджень) у промислових садах України рекомендувалося висаджувати дерева 48 сортів яблуні, які занесені до „Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні”, в тому числі в Лісостепу – 28 сортів (з них: 3 літнього, 5 осіннього та 20 сортів зимового строків досягання) [42].

Зі списку районованих у 2004 році було виключено сорти Мекінтош, Бистриця та Голденспур. Сорт Мекінтош з 1954 до 2004 року був дуже

поширений в Україні через високі смакові якості плодів і зимостійкість, але низька стійкість проти парші, яка сприяє погіршенню функціонального стану дерева, негативно впливає на врожайність та товарність плодів [53-55]. Основним недоліком дерев Бистриці є низька морозостійкість. Для сорту Голденспур характерне надмірне навантаження врожаєм, що негативно впливає на товарність плодів (продукція складається з неодномірних плодів) та стабільність плодоношення [55-57]. Найбільш розповсюдженими сортами у зоні Лісостепу є Аскольда, Айдаред, Ренет Симиренка, Радогость, Голден Делішес тощо. Сорт Ренет Симиренка популярний не тільки в Україні, а й за кордоном [58-60].

До районованого сортименту він включений у 1938 році. Ренет Симиренка посухостійкий. Його плоди мають відмінний смак (8,5 - 8,6 бала), придатні для вживання як у свіжому вигляді, а так і для технічної переробки [1-2]. Проте його дерева потребують нормування зав'язі та інтенсивного захисту від збудників грибних хвороб. Плоди при зберіганні можуть спухати і уражуватися побурінням шкірочки та м'якоті [10-27]. Айдаред і Голден Делішес - найбільш популярні сорти яблуні на території України [15, 17, 36].

За повідомленням Р. Binard [41] обсяг валового виробництва яблук Голден Делішес у країнах ЄС є найбільшим та становить 2616 тис.т. (станом на 2011 р.), на третьому місці за виробництвом - Айдаред. Продуктивність дерев Айдареда висока, врожайність 10-річних дерев на насіннєвій підщепі складає 130 кг плодів, на карликовій (дев'ятирічних) – 14 кг/дер [17]. Переваги сорту – одномірність яблук та яскраве забарвлення, їх висока транспортабельність та можливість тривалого зберігання. Але його дерева середньозимостійкі та сприйнятливі до парші і борошнистої роси [18].

До переваг сорту Голден Делішес відносять високі смакові якості плодів, їх привабливість, до недоліків – низьку зимостійкість дерев та потребу у нормуванні квіток і зав'язі [37, 35]. Сорт Рубінове Дуки характеризується високою зимостійкістю та стійкістю проти борошнистої роси, має високу транспортабельність плодів, однак дуже вимогливий до умов вирощування та

має середню стійкість до парші. Більш нові районовані сорти яблуні мають високу комплексну господарсько-біологічну оцінку. Аскольда – скороплідний сорт яблуні. Має високі смакові якості та привабливі плоди, однак стійкість дерев Аскольди проти борошнистої роси нижче за середню [6, 28, 33]. У 2005 році до „ Державного реєстру ...” включений високоврожайний сорт Орнамент, зимового строку досягання [49-52].

Наступного року до переліку 10 сортів у реєстр було внесено ще 9 сортів яблуні, а саме: Амулет, Гарант, Даринка, Скіфське золото, Скіф'янка, Ювілейне Міс, Власта, Благодать та Любава. Перші три є найпридатнішими сортами для садів інтенсивного типу, характеризуються високою продуктивністю та стійкістю до парші; Благодать, Власта, Даринка, Любава і Ювілейне Міс мають високі смакові якості плодів та стійкість до грибних хвороб [53, 58, 62]. До „ Державного реєстру....” у 2006 році було включено українські сорти Внучка та Мавка зимового строку досягання, що мають високі господарсько біологічні показники [24, 39, 58].

Але для першого характерне ураження плодів підшкірковою плямистістю, другому сорту ж притаманна середня зимостійкість та середня стійкість до парші [2, 16, 52]. У 2008 році до вище згаданого переліку додається ще три сорти, у 2009 р. - 6 сортів яблуні німецької селекції, які відзначаються, насамперед, імунністю до парші, але мають посередній смак плодів. Останні сорти рекомендують використовувати для виробництва соку - концентрату та натурального соку [25, 32, 44]. За період 2010 - 2011 рр. з переліку районованих виключено сорти Джонатан, Алкмене та Зоря Поділля, які було занесено і рекомендовано для зони Лісостепу ще в 1954, 1996 та 1986 роках відповідно; основним недоліком перших двох є низька морозостійкість дерев, а сорт Зоря Поділля втратив популярність через недостатньо високий смак плодів [31, 42, 59].

Станом на 2013 рік у „ Державний реєстр...” [43] включено 78 сортів яблуні, з них для зони Лісостепу рекомендовано 41 сорт. Серед літніх - лише Папіровка. Сортимент яблуні осіннього строку досягання збільшився і

становить 8 найменувань – Антонівка звичайна, Амулет, Краснокутське солодке, Мліївчанка осіння, Пепінка золотиста, Слава переможцям, Теремок, Світанок Млієва. Кількість зимових сортів зросла до 32 найменувань. Серед них найпоширенішими є Айдаред, Голден Делішес, Ренет Симиренка [57-61]. У 2011 році зі списку районowanego сортименту були виключені популярні сорти - Кальвіль сніговий, Кальвіль донецький, Мелба, Спартан [62-64]. Останні три сорти потребують інтенсивного захисту від грибних хвороб та схильні до періодичного плодоношення [12, 18, 21, 28, 36 44, 62]. Рослини Кальвіля снігового пізно вступають у плодоношення, що було зафіксовано у наших дослідженнях (підрозділ 5.4). Також для нього характерне масове обпадання плодів навіть за нетривалого запізнення зі збором урожаю [61-66].

За повідомленням В.П. Копаня [65-66], садівники – аматори у своїх садах намагаються мати повний можливий у регіоні набір нових сортів яблуні. Автор зазначає, що ще у кінці 90х-років минулого століття сорти яблуні Аскольда, Вертикаль, Городищенське, Кальвіль донецький, Кальвіль сніговий, Катерина, Незалежність, Новосілівське зимове, Орнамент та інші були рекомендовані не лише для промислового садівництва, а і для любительських садів. На думку Т.Є. Кондратенко [49-63], любителі «зі стажем» у садівництві віддають перевагу старим і народним сортам, які відзначаються довговічністю дерев та лежкістю плодів у звичайних сховищах.

Останніх 10 років садівники-аматори вирощують в своїх садках сорти яблунь з гарними, великими та смачними плодами. 11 Розповсюдженими сортами в аматорських садах є українські – Аскольда, Теремок , Перлина Києва, Тодес та Настя, західноєвропейські – Пінова, Граф Еззо, Джонаголд, Вільямс Прайд, Фіеста, Лігол, Вітос та багато інших [15, 57, 62]. Таким чином, за період 2005 – 2013 р.р. районований сортимент яблуні значно змінився і розширився.

Разом з цим у зареєстрованому переліку багато сортів, які є недостатньо пристосованими до ґрунтово-кліматичних умов різних зон України, характеризуються невисокою врожайністю, відсутністю регулярного

плодоношення та низькою стійкістю до основних грибних хвороб. Продукція багатьох з них має невисокі показники товарної якості [61-65].

Сорти української селекції Амулет, Едера, Перлина Києва, Скіфське золото і Циганочка, створені В.П. Копанем і К.М. Копань протягом 1984-2006 років, є імунними до парші та високо - або середньостійкими до борошнистої роси, зимостійкими та урожайними [64]. Більш нові сорти української селекції Настя і Тодес, у 8-9 –річних насадженнях на підщепі 54-118 формують урожайність 25-35 т/га [64]. Їх рослини є зимостійкими, плоди одномірні та привабливі, з кисло-солодким смаком. Із сортів американської селекції мають розповсюдження перші імунні проти парші: Пріма, Присцилла, Сір Прайз, Ліберті , Джонафрі, Редфрі, Фрідом а також більш нові Вільямс Прайд, Дейтон, які є урожайними та формують плоди високої якості [66].

За повідомленням Т.Є. Кондратенко, Ю.Д. Гончарук [57], в мережі установ Інституту садівництва НААН визнано цінними імунні сорти білоруської селекції Імант, Сябріна та Надзейни, російської – Імрус, Солнишко, Рождественское, Свежесть, чеської – Топаз, Ванда, американської - Вільямс Прайд. Більшість цих сортів є скороплідними та врожайними. Їх яблука використовуються як для переробки, так і у свіжому вигляді [2, 6].

Впровадження імунних сортів у всьому світі дає можливість забезпечити населення екологічно безпечними плодами. Так, німецькі аграрії для закладання «органічних садів», в яких вирощують яблука без застосування хімічних засобів, запропонували використовувати сорти серій Ре та Пі: Реанда, Ребела, Регіне, Ренора, Ретіна, Ремо, Регліндіз, Піа, Піккало, Пілот, Пінова, Пірос тощо [25-47]. Дослідження вище згаданих сортів в умовах Німеччини та Польщі показали, що вони є скороплідними та врожайними [25, 29, 32, 36, 39, 45, 47].

Вивчення імунних сортів орловської селекції (Імрус, Орловим, Піонер, Орловський піонер, Ветеран, Первінка, Канділь орловський, Свежесть) в умовах Естонії показали їх стійкість до абіотичних факторів довкілля та високу продуктивність дерев [15, 16, 24]. Високі товарні і смакові якості

плодів були відзначені у сортів Ветеран, Імрус.

У Польщі було виведено ряд імунних сортів (Примула, Мелфри, Вітос, Сава), які є скороплідними і урожайними [31, 36, 39, 42, 46]. В європейських країнах також здійснюється дослідження нових, імунних до парші сортів яблуні з покращеними смаковими властивостями (Гайя, Джеміні, Рейнор, Есмеральда) [27, 31, 36, 39, 42]. Результати вивчення сортів яблуні української селекції в зоні Лісостепу показали, що дерева Благодаті, Внучки, Власти, Даринки, Мавки та Любави є стійкими до абіотичних факторів довкілля, урожайними та високостійкими до основних грибних хвороб [59]. На думку вчених Свердловської селекційної станції Л.А. Котова [121] та Т.А. Макарової [48], сорти яблуні, стійкі або толерантні до грибних хвороб, при недосконалій агротехніці садів можуть втрачати стійкість до даного біотичного фактору, що відображається на якості їх продукції. Дослідники зазначають, що повну польову стійкість до парші мають сорти Соковое - 3, Уралець, Уральское розовое, Свердлов, Ісеть белая; імунітетом до парші володіють дерева сортів Белянка новая, Мотив, Устойчивая, Титул, Благая весть, Первоуральське, Вем розовий.

Науковці З.А.Козловская, В.А. Самусь [23, 48, 52] та Л.А. Дозорцев [50] зазначають, що високою полігенною стійкістю до парші володіють дерева сортів білоруської селекції Алесья, Вербное, Заславское, Лучезарное, а імунітетом до парші - Білорусское сладкое, Дарунак, Імант, Надзейни, Пам'ять Коваленка, Поспіх [2-5]. За дослідженнями М.І. Савельєва та Н.М. Савельєвої [2], російські колоноподібні сорти яблуні Стрела, Московское ожерелье, Малуха відзначилися високою полігенною стійкістю до парші.

В умовах Лісостепу України джерелом стійкості до борошнистої роси (*Podosphaera leucotricha* (E11.Everh.) Salm.) є Кальвіль сніговий, Пармен зимовий золотий та Делішеси [49-56]. Дослідження в умовах Поділля показало, що рослини сортів яблуні Глостер були стійкими до вище зазначеної грибної хвороби [48]. Сорти Акане, Бистриця, Бордове, Ветеран, Віста Белла, Делікатес, Ліберті, 13 Примула, Теремок, Фрідом, Чемпіон, вирощені в умовах

Подільської височини, характеризуються високою стійкістю проти борошнистої роси [49]. В.П. Копань [66], Д.Г. Макарова [23] повідомляють, що в умовах Лісостепу України сорт Спартан має високу резистентність до збуднику борошнистої роси.

За повідомленням Н. Г. Красової [25], в умовах нечорноземної смуги Росії (м. Орел) польову стійкість до борошнистої роси було відзначено у дерев Антора, Антонівки звичайної, Богатиря, Ліберті, Орлика, Пепінки литовської, Ренета Черненка. За даними З.А.Козловської [10], сорт Пріма є імунним до парші а також джерелом стійкості до борошнистої роси. Польські дослідники зазначають, що імунні сорти Ліберті, Макфрі, Пріам та Присцилла також мають високу стійкість до борошнистої роси [30, 57]. Джерелом стійкості до борошнистої роси можуть бути сорти Бордове та Гіслоп [61]. На Майкопській дослідній станції ВІР виділено стійкі до борошнистої роси сорти на природному інфекційному фоні - Аврора, Антоновка каменична, Джиганте Анка, Золота медаль, Кехура, Китайка золота рання, Красноє крупноє, Радуга, Уралець тощо [11, 12]. Венгеський сорт яблуні Ковеліт характеризується високою стійкістю до збудника борошнистої роси [30].

В умовах Румунії дерева сортів Ренет Берлепсі, Ред Делішес Ричаред, Ренет Баумана, Ренет канадський, Боровинка, Ред Мелба є стійкими до борошнистої роси [28]. За даними сербських вчених М.Đorić і N. Magazin [52], дерева Фуджі, Гренні Сміт і Голден Делішеса характеризуються високою стійкістю до борошнистої роси. Сорти яблуні Канзі, Грінстар, Роял Гала, Ерлі Джонаголд та Пірует є також стійкими до вище згаданої грибною хвороби [14].

Полігенну стійкість до парші та борошнистої роси виявлено у сортів Алтайское пурпуровое, Альминское, Горноалтайское, Предгорное, СО-81-92, Таврія, ступінь ураження яких не перевищував 0,1-1,0 бала (за 5-бальною шкалою) [14, 19]. У результаті досліджень науковців Горного ботанічного саду у Дагестані були виділені сорти - донори стійкості до парші та борошнистої роси Сапудал, Кудутлинская, Ческирин [28].

За спостереженнями А.О. Ляпихової, Л.Г. Панфілової [14], сорти

Ветеран, Електра, Новосілківське зимове, Нортон, Слава переможцям в умовах Криму показали високу польову стійкість до основних грибних хвороб. Найвищою комплексною стійкістю проти поширених грибних хвороб в умовах Полісся та Лісостепу України відзначилися дерева Акане, Алкмене, Джеймс Гріва, Делічії, Перлини Києва, Пріми, Росавки, Теремка, Едери [10].

За повідомленням Ю.Д. Гончарук [35], в умовах Вінницької, Сумської, Львівської та Київської областей комплексну стійкість до грибних хвороб показали сорти Орловское Полесьє, Флоріна, Імант, Амулет, Вітос, Афродіта і Топаз. Дослідження в умовах Полісся та Лісостепу України показали, що повну польову стійкість до збудника бурої плямистості (*Phyllosticta mali* Pers) було виявлено у рослин Альпініста, Арбата, Бистриці, Едери, Перкінс, Перлини Києва, Радогості, Ренета Симиренка тощо [17, 44]. Дослідженнями О.Д. Чижа та Т.Є. Кондратенко [23] виявлено, що дерева Делічії, Сапфіра, Уманьського зимового та Шафрана краснокутського також є стійкими до бурої плямистості. За 14 повідомленням І.С. Ісаєвої [27], збудник плодової гнилі (*Monilia fructigena* Pers.) за шкідливістю перевищує паршу.

Дослідження Кондратенко Т.Є. [59-64] показали, що в епіфітотійні роки (1993, 1999, 2000, 2001) в умовах Полісся високу стійкість проти моніліозу було відзначено у сортів Айдаред, Акане, Аскольда, Вільмута, Гала, Голден Делішес, Джонаголд, Кальвіль сніговий, Пінова, Ренет Симиренка та ін. Вивчення імунних сортів яблуні в різних регіонах України показало, що в епіфітотійні роки стійкістю до плодової гнилі відзначилися дерева Фрідома, Вітоса, Едери, Флоріни, Ремо, Ревени, Топаза та Голд Раша [35].

Стійкість сортів яблуні до біотичних факторів проявляється не лише у мінімальному ураженні грибними хворобами, а й у стійкості до основних шкідників, а саме: різних видів попелиці, кліщів, яблуневої плодожерки тощо [24, 56, 64]. За даними З.А. Козловської [30], сорт яблуні Northen Spy є донором толерантності до кров'яної попелиці (*Eriosoma lanigerum*), а Флоріна є джерелом стійкості до яблуневої попелиці (*Apis romi*).

Стійкість дерев до листокрутки (*Argyroplaca variegana*) в умовах

Черкаської області була виявлена у сортів Хорошовка алая, Беренське алоє, Бельфлер китайка [16]. Дослідження Д.Г. Макарової [14] показали, що в умовах Правобережної підзони Західного Лісостепу України стійкість дерев Аскольди та Спартана до плодового кліща (*Vriobia redicorzevi* Reck.) була високою і дуже високою. Вивчення сортів яблуні в умовах Краснодарського краю показало, що стійкими до каліфорнійської щитівки (*Quadraspidiotus perniciosus*) були рослини Ренета Симиренка, Голден Делішеса, Корея та Аніса кубанського [24].

Найвищою комплексною стійкістю проти найбільш поширених грибних хвороб (парша, борошниста роса, філостікта) відзначаються Акане, Алкмене, Джеймс Грив, Делічія, Катя, Перлина Києва, Прима, Росавка, Теремок, Едера [57, 63]. В умовах Франції сорти Майрак, Суперчіф Сендидж, Камео Кофлайт є стійкими до комплексу грибних хвороб та європейського раку [32]. Таким чином, сучасні нові сорти мають високу стійкість або толерантні до біотичного чинника. Впровадження сортів, імунних та стійких до грибних хвороб і толерантних до шкідників, надає такі переваги сучасному садівництву як отримання екологічно чистої продукції, збереження екологічної рівноваги довкілля, зниження собівартості плодів.

Отже, проблема удосконалення поширеного асортименту яблуні в Україні залишається актуальною. Вирішення її можливе завдяки всебічній оцінці нових сортів яблуні та виділенню таких, що характеризуються стриманим ростом та скороплідністю дерев, пристосованістю до несприятливих факторів довкілля, високою та регулярною врожайністю, високими товарними та смаковими якостями плодів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови господарства

Дослідження проводилося в правобережній підзоні західного лісостепу України, що характеризується помірно-континентальним кліматом [39]. Середньорічна температура повітря становить плюс 7,3 °С. Середня температура найтеплішого місяця (липня) – плюс 19,6 °С, найхолоднішого місяця (січня) – мінус 5,8 °С. За усередненими даними, за останні 10 років максимальна температура повітря влітку досягала +39,0 °С, а мінімальна взимку опускалася до мінус 32,5 °С.

Середньодобова температура повітря перевищує позначку 0 °С після 20 березня, вище +5 °С – у першій декаді квітня, а вище +10 °С – у третій декаді травня. Середньодобова температура повітря восени опускалася нижче 5 °С 4 жовтня. Лісостепова зона характеризується зимовими відлигами, іноді з підвищенням температури до +5 °С; останні (тривалістю 5 днів) можуть повторюватися до 10 разів протягом зими. Сума активних температур 100 °С і вище, за багаторічними даними, становить 2580 °С; протягом останніх 10 років вона коливалася від 2684°С (2014) до 3224°С (2020).

Середньорічна кількість опадів становить 657 мм, приблизно 50% з яких випадає протягом вегетаційного періоду. Сніговий покрив (середня висота 8-10 см) встановлюється у третій декаді грудня – на початку січня [85]. Період сортовипробування характеризувався значною мінливістю погодних умов [108]. Середньорічна кількість опадів за весь період дослідження становила 630 мм.

Упродовж досліджуваних періодів, погодні умови в західному Лісостепу України відзначалися значною нестабільністю та в цілому були недостатньо сприятливими для оптимального росту і розвитку дерев яблуні. Це створило

суттєві виклики для нормального проходження фаз розвитку рослин, адаптації до кліматичних умов регіону та забезпечення якісної продукції.

Зокрема, у лютому спостерігались значні добові температурні коливання: мінімальні показники сягнули $-26,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як у періоди відлиги температура досягала $+7,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (друга декада лютого). Наприкінці січня і на початку лютого ґрунт охолоджувався до $-21\text{--}31\text{ }^{\circ}\text{C}$, а максимальна глибина його промерзання за зимовий період становила 59 см. Незважаючи на ці складні умови зимівлі, деревами досліджуваних сортів яблуні показано високий рівень адаптації – загальний рівень підмерзання оцінено всього у 0,1–0,2 бала. Улітку середня липнева температура ($+23,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) перевершувала середньобогаторічні показники на майже $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Оподи розподілялися рівномірно, хоча осінь мала дефіцит вологи ($35,5\text{ мм}$ у вересні) порівняно з нормою.

Ґрунт на ділянках темно-сірий, опідзолений, середньосуглинковий на карбонатних відкладах, типовий для лісостепу України. Згідно з аналізом ґрунту, проведеним в агрохімічній лабораторії ІС НААН України, вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0-40 см) становить 2,3%, легкогідролізованого азоту - 76 та 90,5 мг/кг ґрунту (висока доступність за Тюріним та Кононовою), рухомих форм фосфору - 102,6 та 153,5 (оптимальна доступність за Кірсановим), обмінного калію - 110,2 та 149,0 (висока доступність за Кірсановим), рН ґрунтового розчину - 5,6 (сольова витяжка), водна витяжка - 6,3 та 7,6. (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки

Глибина відбору зразків ґрунту, см	рН _{водне}	Вміст у ґрунті, мг/кг		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-40	6,7	90,5	102,6	110,2
40-60	7,16	33,0	51,6	94,2
60-80	7,36	22,7	34,0	66,6
80-100	7,62	14,7	22,1	33,7
Оптимальні рівні забезпечення	-	60-90	100-200	150-300

Співвідношення фізичного піску до фізичної глини коливається від 69% до 31%. Грунтові води розташовані на глибині 5-6 м. За розміром зерен та вмістом поживних речовин ґрунт на дослідних ділянках повністю придатний для вирощування яблук.

2.2 Методика дослідження

Експериментальні дослідження проводилися у 2024-2025 роках в яблуневих насадженнях оригінального сортового дослідження, розташованих ПАТ «АРКАДІЯ» Тернопільської області, смт Гусятин.

Перше насадження було закладене навесні 2001 року однорічними саджанцями за схемою 5×3 м. Об'єктами дослідження виступали сорти: Голден Делішес (контроль), Декоста, Лігол, Пінова.

Всі сорти були щеплені на середньорослій підщепі 54-118, а крони дерев формувалися за типом веретеноподібного куща. Насадження були незрошуваними. (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.1

Характеристика об'єктів досліджень

Назва сорту	Батьківські форми
Голден Делішес	клон Голден Делішеса
Декоста	клон Джонаголда
Лігол	Лінда х Голден Делішес
Пінова	Клівія х Голден Делішес

Розташування сортів здійснювалось за методом часткової рендомізації [56], причому на один сорт припадало від 7 до 10 дерев.

Закладання та проведення досліджень, основні обліки та спостереження виконували відповідно до «Програми і методики сортоучету плодово-ягідних і горіхоплідних культур» [190] і «Методики державного випробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні» [160].

Життєздатність пилку досліджували за методикою О.С. Татарінцева [238], енергію росту пилкових трубок визначали за рекомендаціями З.П.

Паушевої [187]. Знімальну стиглість плодів оцінювали за допомогою йод-крохмального тесту [258]. Для визначення вмісту цукрів у плодах застосовували колориметричний метод за В.Л. Вознесенським [190], а вміст вітаміну С та загальну кислотність визначали титрометричним методом [165]. Вміст сухих розчинних речовин (СРР) вимірювали рефрактометричним способом, пектини – колориметричним карбозольним методом, а фенольні сполуки – за методом Фоліна-Деніса [190]. Товарну якість плодів оцінювали відповідно до вимог ГСТУ 01.1-37-160:2014 [37] і ДСТУ ЄЕК ООН FFV-50:2017 [295].

Параметри оводненості листків, здатність утримувати воду та відновлювати тургор після зав'ядання оцінювали за методикою Г.В. Єр'оміна і Т.А. Гасанової [190], а жаростійкість визначали за рекомендаціями Ф.Ф. Мацкова [2, 188, 190]. Ступінь зимостійкості яблунь оцінювали польовими методами, морозостійкість – прямим проморожуванням однорічних приростів за методикою М.О. Соловйової [227]. Процеси аклімації та деаклімації вивчали за допомогою диференційного термічного аналізу (ДТА) [18, 80].

Стійкості інтродукованих сортів яблуні до хвороб і шкідників оцінювали польовим методом. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за методом дисперсійного аналізу, розробленим Б.О. Доспєховим [54], із використанням програмного забезпечення для аналізу даних «AGROSTAT» [161]. Економічну ефективність вирощування досліджуваних сортів яблуні оцінювали за методикою О.М. Шестопаля [159].

2.3 Агротехніка в ПАТ «АРКАДІЯ»

Догляд за садом проводився згідно з рекомендаціями щодо вирощування плодоносних насаджень без зрошення [239]. Грунт міжрядь підтримували під чорним паром. Боротьбу з бур'янами здійснювали за допомогою гербіцидів (Раундап, Стомп), застосовуючи їх у першій декаді квітня, а також наприкінці червня — на початку липня. Внесення добрив проводилося відповідно до

агрохімічного аналізу ґрунтових і листяних проб для визначення наявності доступних елементів живлення [249]. Щорічно здійснювали підживлення мінеральними добривами: навесні при першому обробітку ґрунту додавали азотні добрива, а восени вносили фосфорні та калійні.

Заходи з захисту від шкідників і хвороб базувалися на рекомендаціях лабораторії захисту рослин ІС НААН України, які спиралися на моніторинг ознак ураження хворобами та кількості шкідників. Упродовж сезону проводили п'ять-сім обприскувань. Для пестицидного захисту використовували фунгіциди (Бордо 77, Топсин М, Хорус, Чемпіон, Скор), інсектициди (Бі-58(н), Актара, Енжіо, Децис) і інсектоакарициди (Нурел Д, Золон, Рімон).

Форма крони дерев – вільноростучий куш, що в умовах регулярного зрошення забезпечує високопродуктивність і скороплідність насаджень яблуні на карликових підщепах. Основною системою утримання ґрунту в саду є чорний пар, який сприяє збереженню вологи в умовах недостатнього зволоження. За вегетацію проводили 4-5 міжрядних культивацій на глибину 10-12 см.

Ґрунти у пристовбурних смугах, утримували у розпушеному та чистому від бур'янів стані, за допомогою гербіциду раундап у дозах не менше 4-6 л/га. Перша обробка проводилась для знищення злакових бур'янів рано навесні, коли рослини досягають висоти 10-12 см. Друга обробка спрямована проти двосім'ядольних, які масово з'являються у кінці травня.

Для створення кращого контакту коренів дерев яблуні з поживними речовинами, і за дефіциту органічних добрив, вносили безпосередньо у посадочні ями: гною 8-10 кг, фосфору 0,2-0,3 кг. Для оптимальних умов живлення молодих дерев яблуні вносили лише мінеральні азотні добрива на 2-3 рік загальною дозою 30 кг д.р./га. У плодоносних насадженнях яблуні доза мінеральних добрив збільшилась до 60 кг д.р./га.

Для боротьби зі шкідниками і хворобами проводили 10-12 обприскувань хімічними засобами захисту рослин, які рекомендовані згідно з

існуючими нормативами, передбаченими «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні»: *Нурелл Д, 55% к.е.* (1,0-1,5 л/га), *Бі-58 новий, 40% к.е.* (0,8-2,0 л/га), *Золон 35%, к.е.* (2,5-3,0 л/га) *Хорус 75 WG, в.г.* (0,2-0,25 кг/га), *Делан, в.г.* (0,5-1,0 кг/га), *Топсін-М, з.п.* (1,0-2,0 кг/га).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Основні фенологічні фази розвитку рослин нових сортів

Ріст і розвиток яблунь значною мірою залежать від температурного режиму навколишнього середовища. Початок вегетації плодкових рослин зазвичай настає при переході середньодобової температури через $+5^{\circ}\text{C}$. Спостереження за деревами сортів яблуні, які були впроваджені, демонструють, що за суми ефективних температур 5°C і більше в межах 60 ± 25 - $120\pm 30^{\circ}\text{C}$ першими вегетувати починають сорти Лігол і Пінова. Цей процес спостерігається приблизно 12-13 квітня. У дерев сортів Голден Делішес (контроль), фаза набубнявіння бруньок настає у період з 15 по 17 квітня за накопичення суми ефективних температур 70 ± 25 - $130\pm 50^{\circ}\text{C}$.

Одним із важливих етапів розвитку дерев є період цвітіння, строки якого відрізняються між сортами. Першими (близько 7 травня) зацвітають дерева Лігол за накопичення суми активних температур 10°C і більше в межах $146\pm 28^{\circ}\text{C}$. Середні строки цвітіння (приблизно 9 травня) зареєстровані у сортів Пінова та Декоста. У цей час сума активних температур досягає $160\pm 35^{\circ}\text{C}$. Найпізніше цвітіння (11 травня) було відмічене у сорту Голден Делішес (контроль) – при накопиченні температур до $180\pm 30^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 3.1

Фенологічні спостереження за розвитком дерев яблуні

Сорти	Початок вегетації	Цвітіння		Збиральна стиглість	Листопад	
		початок	кінець		початок	кінець
Голден Делішес	10.04	8.05	20.05	15.09	27.10	20.11
Декоста	10.04	10.05	19.05	15.09	27.10	20.11
Лігол	10.04	10.05	20.05	15.09	30.10	23.11
Пінова	10.04	11.05	20.05	19.09	30.10	25.11

З аналізу строків початку вегетації можна зробити висновок, що

більшість сортів (53%) розпочинають вегетацію в другій декаді квітня за сум ефективних температур понад 5°C у діапазоні 60 ± 25 - $125\pm 30^{\circ}\text{C}$. Щодо цвітіння всіх досліджуваних сортів, воно спостерігається в першій половині травня при накопиченні активних температур понад 10°C у межах 146 ± 28 - $180\pm 30^{\circ}\text{C}$. Тривалість періоду цвітіння варіюється: деякі сорти мають середню тривалість (6 ± 2 дні): Голден Делішес, Декоста, Лігол, а Пінова – довгу (9 ± 4 дні).

У 2024-2025 роках ранні осінні заморозки (у жовтні) спричинили пришвидшене обпадання листя у більшості сортів яблунь. Однак, у сорту Декоста на верхівках однорічних пагонів залишалось листя навіть при входженні в зиму. Попри це, однорічні прирости цих сортів характеризувалися зимостійкістю вище за середню, що свідчить про достатню зрілість їхніх тканин і добру переносимість зимового періоду. Згідно з методикою, сорти яблунь, які не завершують обпадання листя до початку зими, віднесено до групи пізнього закінчення вегетації.

У межах західного Лісостепу України вегетаційний період досліджуваних сортів тривав у середньому від 216 до 224 діб. Для дерев сортів Лігол і Пінова цей період становив 216–219 діб. Подовжений вегетаційний період (220–224 доби) був характерним для сортів Голден Делішес та Декоста.

Щодо фази припинення росту пагонів, найраніші терміни (19.07 ± 3 – 20.07 ± 3) цей процес відзначили у сорту Декоста. Найпізніше завершення росту пагонів зафіксовано у рослин Голден Делішес, Лігола та Пінови. Рослини Лігола та Пінови демонстрували більшу реактивність на погодні умови під час вегетації їх пагони завершували ріст із відхиленням на 6–7 днів від середньої дати. Початок листопаду у 80% досліджуваних дерев припадав на кінець жовтня (31.10 ± 5). Сам листопад тривав 13–21 добу з можливими коливаннями у межах 2–8 діб. Найдовший період цієї фази (17–25 діб).

3.2 Особливості росту дерев та тип плодоношення дерев яблуні

Серед сортів, найбільшої висоти дерев досягли сорту Пінова, тоді як

найнижчими були деревця сорту Декоста. Найбільші показники висоти мали дерева сорту Декоста. Десятирічні дерева більшості сортів характеризувалися середньорослістю, а дерева сорту Лігол проявляли помірний рівень росту порівняно з контрольним сортом і згідно класифікації С.П. Потапова належать до слаборослих груп. Таким чином, переважна більшість досліджуваних сортів першої посадки виявилася середньорослою, тоді як низькорослими були Пінова та Лігол. Для сортів Декоста характерна інтенсивна динаміка зростання висоти дерев. Щодо параметрів ширини крони, найбільш значний показник мав місце у дерев сорту Декоста. Водночас найвужчою та найкомпактнішою крону мали дерева сорту Пінова.

Розглядаючи об'єм крони дерев яблуні, найбільше значення було зафіксовано у Декости значення цього показника у сорту Пінова були нижчими за контрольний сорт Голден Делішес та мали площу проєкції крони значно більшу (4,4–4,7 м³). До слаборослих було віднесено сорти яблуні Лігол, до середньорослих увійшли Голден Делішес та Пінова із показниками від 70,8 до 76,5 см². Найсильнорослішими деревами став сорт Декоста, площа поперечного перерізу штамба яких досягає 88–103 см² (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Ростові процеси дерев яблуні залежно від сортових особливостей

Варіант досліджу	Об'єм крони, м ³	Висота дерева, м	Діаметр штамбу, мм	Середня довжина пагонів, см	Середня площа листків, см ²
Голден Делішес	12,2	3,2	73,7	37,4	31,8
Декоста	16,9	3,6	73,8	53,1	35,9
Лігол	16,9	3,4	73,9	39,8	34,8
Пінова					
НІР ₀₅	4,0	$F_{\phi} \leq F_T$	$F_{\phi} \leq F_T$	12,4	0,78

Аналіз результатів дослідження дозволив встановити зв'язок між параметрами, що характеризують силу росту дерев яблуні. У більшості сортів зі збільшенням висоти рослини збільшується діаметр штамбу ($r \pm 0,85$), таку залежність ($r \pm 0,73$) також виявлено між шириною та об'ємом крони. Стосовно

форми, у дерев усіх досліджуваних сортів крона округла або овальна (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Тип плодоношення та біологічні особливості росту сортів яблуні

Сорт	Тип плодоношення	Пробуджуваність бруньок	Пагоноутворювальна здатність	Густота крони
Голден Делішес	мішаний	середня	середня	серед.
Декоста	мішаний	середня	середня	серед.
Лігол	мішаний	середня	висока	вис.
Пінова	мішаний	висока	нижча за середню	серед.

Встановлено, що яблуні здатні плодоносити на кільцівках різного віку, плодкових прутиках, списиках та однорічних приростах. Тип плодоношення визначається переважаючими плодовими утвореннями в кроні дерева. Сорти з властивістю формувати врожай кожного року характеризуються мішаним типом плодоношення. Проведені нами дослідження засвідчили, що у 80 % сортів яблунь насадження 2001 року домінує мішаний тип плодоношення. Середню пробуджуваність бруньок демонструють дерева сортів Голден Делішес та Декоста. Тут пробуджується лише 40-50 % бруньок. Натомість високу пробуджуваність проявляють прирости сортів Лігол і Пінова. Водночас у дерев яблуні сорту Пінова пагоноутворювальна здатність слабка або нижча за середню.

3.3. Стійкість досліджуваних сортів яблуні до основних грибних хвороб та шкідників

Основними шкідливими грибковими хворобами яблуні є парша та борошниста роса. Моніторинг спостережень за період досліджень показав, що епіфітотії парші (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.) та борошнистої роси (*Podosphaera leucotricha* (E11.Everh.) Salm.) були зафіксовані у 2024 році, який

відзначався надзвичайно дощовою погодою наприкінці весни та на початку літа. За даними відділу захисту рослин ІС НААН, у цьому році було відмічено 27 періодів, сприятливих для розвитку парші; половина з них припадала на травень-червень. Погодні умови 2025 року були менш небезпечними, але навіть тоді захворювання паршею набуло характеру епіфітотії: за весняно-літній період зареєстровано 24 критичні періоди, половина з яких супроводжувалася значним ризиком інтенсивного ураження. Водночас рівень інфікування яблунь грибковими хворобами був значно нижчим порівняно з попереднім роком.

Аналізуючи стан дерев уражених паршею виявлено, що найбільш сприйнятливими до цього патогену (5,0–5,5 бала) є дерева сорту Декоста. Помірне або вище середнього ураження (4,0–4,5 бала) спостерігалось у сортів Голден Делішес та Лігола.

За умов епіфітотійного 2024 року сорти західноєвропейської селекції проявили стійкість вище середнього рівня. Найбільше ураження (6,0 балів) спостерігалось на листках дерев сорту Голден Делішес, тоді як найвищу стійкість показали дерева сорту Лігол. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Ступінь ураження паршею сортів яблуні, 2024-2025 рр.

Сорт	Ступінь ураження паршею, бал			
	листя		плоди	
	2024	2025	2024	2025
Голден Делішес	6,0	1,3	1,1	1,0
Декоста	3,5	1,0	1,2	1,0
Лігол	1,0	1,0	1,0	1,0
Пінова	4,0	1,2	1,0	1,0

У 2025 році погодні умови були менш сприятливими для поширення грибкових хвороб. Ураження дерев усіх сортів не перевищувало рівень 1-2 балів. На нашу думку, така низька враженість обумовлена не лише засушливими умовами року, але й своєчасним та якісним обприскуванням насаджень пестицидами

Умови вегетаційного періоду 2024 року сприяли поширенню борошнистої роси. У дерев сортів Лігол та Пінова ступінь ураження становив 2-3 бали. стійкість до хвороби. У період вегетації 2025 року найбільше (5-6 балів) хворобою постраждав сорт Голден Делішес. Всі інші сорти показали бал ураження бурою плямистістю 3,5-4,5 (таблиця 4.3.2). Дерев Пінова та Голден Делішес показали помірну ураження борошнистою росою (2-3 бали). Дерев сортів Декоста та Лігол виявили найбільше ураження дерев борошнистою росою (3-4 бали), решта сортів мала слабке ураження листя (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Ступінь ураження борошнистою росою, плодовою гниллю та бурою плямистістю сортів яблуні

Сорт	Ступінь ураження, бал					
	Борошниста роса		Бура плямистість		плодова гниль (за 5-ти бальною шкалою)	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Голден Делішес	1,0	3,0	3,0	1,0	3,0	2,0
Декоста	3,0	4,0	4,0	1,0	2,0	2,0
Лігол	3,0	4,0	1,5	1,0	2,0	1,0
Пінова	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0

Дерев сорту Пінова показали найсильнішу стійкість до гниття плодів; Плоди сорту Голден Делішес зазнали гниття з балом 2,0-3,0. Сорти яблук, як Лігол та Пінова продемонстрували сильну загальну стійкість до основних грибкових захворювань.

Стійкість до комах є однією з найважливіших характеристик сорту. Згідно з дослідженнями Л.Н. Верещагіна [23], С.А. Тарра [31] та Й. Цімановського [27], яблуні сильно уражаються яблуневою попелицею (*Apis romi Deg*) та зеленою яблуневою попелицею (*Dysaphis devecta Walk*). Наше дослідження показало, що досліджувані сорти яблук проявляли стійкість до зеленої яблуневої попелицею (*Aphis romi Deg*). Сорти з найбільш сильним пошкодженням гілок та листя були Голден Делішес (3балів), тоді як Декоста

та Пінова показали помірне пошкодження по 1 балу, а Лігол 2 бали.. Численні дослідження показали, що на виникнення та розвиток шкідників і хвороб суттєво впливають річні погодні умови, зокрема кількість опадів протягом вегетаційного періоду, літні температури та температури під час зимівлі дерев [16, 18, 27, 29]. Кліматичні умови вегетаційного періоду 2024 року були сприятливими для виникнення та розвитку грибкових захворювань яблунь.

Таблиця 3.6

Ступінь пошкодження попелицею сортів яблуні.

Сорт	Ступінь пошкодження, бал	
	2024	2025
Голден Делішес	3,0	1,0
Декоста	1,0	2,0
Лігол	2,0	1,0
Пінова	1,0	1,0

Отже, такі сорти дерев яблуні демонстрували комбіновану стійкість до грибкових хвороб та попелиці. сортів Лігол та Пінова, стійкі до різноманітних грибкових захворювань, і тому їх слід розглядати як перспективні сорти яблук для виробничих випробувань у західних лісостепових регіонах.

3.4 Ступінь цвітіння та зав'язування плодів

Висока врожайність яблук залежить від здатності яблунь формувати репродуктивні бруньки протягом попереднього вегетаційного періоду та від здатності плодів зав'язуватися та зберігатися до дозрівання для збору врожаю за змінних погодних умов [10].

Оцінки цвітіння яблунь досліджуваній період показали, що цвітіння більшості сортів було пов'язане з погодними умовами протягом попереднього вегетаційного періоду. Цвітіння, запилення та запліднення у 2024 році відбувалися за дощової та прохолодної погоди. Кількість опадів за перші 20 днів травня становила 45,9 мм, середньодобова температура – 14°C, спостерігалось значне зниження температури до 3,3–4,0°C. За цих умов

цвітіння тривало 5–10 днів, залежно від сорту.

Весна 2025 року була сприятливою для запилення та запліднення яблунь. Кількість опадів у травні загалом була достатньою (43,8 мм).

Середня місячна температура становила 18,3°C; у другій декаді місяця температура досягала 20°C. Отже, кліматичні умови протягом цього вегетаційного періоду були сприятливими для запилення яблунь, що забезпечило вищий рівень зав'язування плодів порівняно з попереднім роком.

Дослідження інтенсивності цвітіння та ефективного рівня зав'язування плодів для більшості сортів показали, що вони змінювалися з року в рік. Тому у 2024 році більшість сортів, мали низьку (1,1–1,7 бала) або помірну (4,1–6,7 бала) інтенсивність цвітіння. Помірна інтенсивність цвітіння була зумовлена сухою та спекотною погодою в липні 2025 року (період формування репродуктивних бруньок), коли кількість опадів становила лише 28,8 мм (нормальне значення – 84,0 мм), а максимальна температура досягала 34,2 градуса Цельсія. Крім того, бруньки досліджуваних сортів мали бал холодостійкості 3-7 взимку 2024/2025 років. Однак це не вплинуло на функцію репродуктивних бруньок. Дерева сорту Пінова (7,9 балів) рясно цвіли, а рівень зав'язування плодів коливався від 15,0% до 28,4%. Найнижчі бали цвітіння малв сорт Голден Делішес (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Інтенсивність цвітіння та ступінь зав'язування плодів сортів яблуні.

Сорт	Інтенсивність цвітіння, бал			Ступінь зав'язування плодів, %		
	2024	2025	середнє	2024	2025	середнє
Голден Делішес	7,0	8,5	5,7	21,2	36,0	23,4
Декоста	5,0	6,5	6,2	15,1	7,5	9,6
Лігол	4,0	поод. суц	3,2	14,0	-	8,0
Пінова	7,0	8,8	7,9	39,3	10,5	24,2

У 2025 році контрольний сорт яблунь Голден Делішес забезпечив рясне цвітіння (8,5 бала). Інтенсивність цвітіння сортів Пінова оцінювалася в 6,5–7,9

бала. Сорти Декоста забезпечили помірне цвітіння, тоді як сорти Лігол – найменше (4,0 бали). Останні сорти мали найнижчий відсоток життєздатних зав'язей, який коливався лише від 1,8 до 14,0%.

Голден Делішес Рейндерса та Пінова мали дуже рясне цвітіння, дерева сорту Декоста цвіли добре. У 2025 році у сорту Лігол спостерігалися лише поодинокі суцвіття. Морфологічні зміни репродуктивних бруньок у яблунь відбуваються через 35–45 днів після закінчення цвітіння [14]. У цьому дослідженні цей період припадав на другу-третю декаду червня 2025 року. Кількість опадів за цей період становила 31,1 мм, що становить лише 40% від середнього багаторічного значення, а максимальна температура становила 33,7°C. Зрозуміло, що надмірне засівування культур у попередньому році також призвело до деяких функціональних змін у сорту Лігол, що призвело до майже відсутності цвітіння..

Отже, дослідження першої групи сортів показує, що Пінова та контрольний сорт Голден Делішес демонстрували найактивніше цвітіння протягом усього періоду дослідження. Ступінь цвітіння у цих сортів залишався майже незмінним протягом дослідження.

Ступінь цвітіння у всіх інших сортів був помірним (5,1–6,2%). Сорт Лігол демонстрував слабе цвітіння протягом усього періоду дослідження. Голден Делішес та Пінова мали високу швидкість зав'язування плодів (19,0–24,2%).

Таким чином, до групи сортів яблук з найвищою інтенсивністю цвітіння увійшли Пінова та Голден Делішес, також ці сорти мають найвищі показники зав'язування плодів.

3.5 Скороплідність

Скоростиглість сорту залежить від термінів плодоношення та швидкості зростання врожайності. Час, коли яблуня вступає в плодоношення, визначається як рік, у якому щонайменше 50% зареєстрованих дерев цього сорту досягають врожайності 3 кг або більше з дерева [19].

Оцінка скоростиглості показала, що на другий рік закладення саду сорт Пінова мав середню врожайність – 3,4 кг/день (2,3 т/га). Наступного року, Пінова продемонструвала швидке зростання врожайності; таким чином, на шостий рік закладення саду вони дали 15 кг з дерева (9,9 т/га). Всі інші сорти цієї групи почали плодоносити на третій рік після закладення саду. Таким чином, у 2025 році загальний бал цвітіння для всіх сортів оцінювався на рівні 7,5–9,0, причому лише Лігол досягли балу 5,0 (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Характеристика цвітіння та врожайності дерев яблуні

Сорт	Ступінь цвітіння, бал	Урожайність, кг/дер.	Ступінь цвітіння, бал	Урожайність, кг/дер.
	2024 рік		2025 рік	
1	2	3	4	5
Насадження 2001 р. садіння				
Голден Делішес	8,0	6,9	1,5	-
Декоста	9,0	9,2	3,0	-
Лігол	5,0	7,8	1,0	-
Пінова	8,6	14,0	8,0	4,2
НІР ₀₅		1,82		

- риска означає, що дерева не плодоносили

Статистичний аналіз показав, що на третій рік після посадки врожайність сортів Пінова, була порівнянною з контрольним сортом Голден Делішес(12,6 кг/дерево). Сорти з нижчою врожайністю (5,8–9,2 кг/дерево) порівняно з контрольною групою включали Декоста та Лігол. На четвертий рік після посадки більшість досліджених сортів яблук мали надзвичайно погане цвітіння (1,0–3,0 бали), причому 80% сортів не дали жодних плодів. Поганий розвиток квіткових бруньок у цих сортів був явно пов'язаний з посухою в період формування репродуктивних бруньок. Сорти Пінова у п'ятирічному віці мали ясне (8,0 балів) та помірне (5,0 балів) цвітіння відповідно з врожайністю 4,2–5,0 кг/день.

Отже, більшість досліджуваних сортів, при щепленні на підщепу 54-118 в умовах посухи, демонстрували високу врожайність ранніх плодів, але нерівномірне зростання врожайності на початку стадії плодоношення. Сорт Пінова показав помірне зростання врожайності на ювенільній стадії та дуже рано вступив в плодоношення.

3.6 Урожайність та якість плодів яблуні

Більшість сортів дали врожай понад 10 тонн/га на сьомий рік після посадки, причому крони покривали майже 70-80% посаженої площі в ряду; тому ми вважаємо цей вік початком періоду росту та плодоношення [14, 27].

Сорти Голден Делішес, Декоста, Лігол, Пінова, дали вищу врожайність, ніж контрольний сорт (5,6 тонни/га) (11,0–18,4 тонни/га). Примітно, що яблуні останнього сорту взагалі не плодоносили попереднього року. Несприятливі погодні умови в період формування репродуктивних бруньок (кінець липня – початок серпня, з кількістю опадів до 11,0 мм та температурою, що досягала 31,30°C) призвели до зниження врожайності більшості дев'ятирічних яблунь, яка коливалася від 4,0 до 9,6 тонн/га (таб. 3.9).

Таблиця 3.9

Урожайність інтродукованих сортів яблуні

Сорт	Урожайність (т/га) за роки	
	2024	2025
Голден Делішес	25,6	18,7
Декоста	20,5	6,0
Лігол	14,6	0,0
Пінова	14,2	9,7
НІР ₀₅	5,11	9,43

Хоча в липні 2024 року випала велика кількість опадів (87,4 мм), 86,5% опадів було зосереджено в першій декаді місяця. Протягом цього періоду температура досягла найвищого значення (+36°C). Як наслідок, недостатня вологість ґрунту в останній декаді липня в поєднанні з сухим повітрям і

високими температурами негативно вплинули на формування квіткових бруньок у цих сортів. Всі інші сорти демонстрували слабкі або помірні бали цвітіння, які коливалися від 2,9 до 6,0. У 2024 році заморозки настали, коли досліджувані сорти перебували у «стадії рожевих бруньок» (температура знизилася до $-3,5^{\circ}\text{C}$ наприкінці квітня), що також вплинуло на врожайність деяких сортів. Деревя сорту Голден Делішес дали вищу врожайність, яка досягла 25,5–25,6 т/га. До сортів з врожайністю, порівнянною з Голден Делішесом, тобто на середньому рівні, належала Декоста (20,5 т/га). Сорти Лігол та Пінова дали врожайність 14,2–14,6 т/га.

Харчова та лікувально-профілактична цінність яблук визначається хімічним складом, який у свою чергу формує їх смак. Яблука містять 7-23 % сухих розчинних речовин (СРР) та 1,5-3,0 % нерозчинних сухих речовин. Розчинні 109 речовини представлені, головним чином, цукрами (фруктоза, глюкоза, сахароза), титрованими кислотами, вітамінами, дубильними речовинами, пектинами, тощо [206]. Досліджувані сорти у стані знімальної стиглості характеризувалися середнім рівнем СРР. Найвищу кількість (15,30%) їх накопичували плоди Голден Делішес (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Економічне оцінювання вирощування сортів яблуні, 2024-2025 рр.

Показник	Сорт			
	Голден Делішес	Декоста	Лігол	Пінова
Сухі роз. речовини,%	15,30±3,26	14,50±0,86	13,20±2,26	14,87±0,30
Цукри, %	9,23±2,52	9,37±1,83	11,25±3,31	9,40±1,05
Кислотність,%	0,63±0,22	0,57±0,10	0,55±0,10	0,48±0,19
Вітамін С	6,75±1,80	5,08±1,69	5,34±1,80	6,44±0,71
Пектини,%	1,222±0,01	1,031±0,05	0,819±0,15	1,490±0,25
Феноли, мг/100г	223,5±10,0	252,8±30,0	273,1±10,0	252,6±30,0
ЦКІ	14,6	16,4	20,4	19,5

Математичною обробкою даних доведено, що кількість СРР у плодах Голден Делішес істотно перевищує їх вміст у плодах Декости, Лігола та Пінови, які містили середню кількість сухих розчинних речовин – 12,94-14,87 %. Кількість цукрів в яблуках досліджуваних сортів становила від 7,98

до 11,25 %. Статистична обробка даних щодо вмісту цукрів у досліджуваних плодів виявила, що у більшій частині сортів цей показник був на рівні з яблуками контрольного сорту Голден Делішес. Значно перевищували його за показником цукристості плоди Лігола (11,25 %).

Вміст титрованих кислот у плодах інтродукованих сортів є середнім та високим. Найменшу кількість кислот (0,48 – 0,57 %) було визначено в яблуках Декости, Лігола та Пінови. Високим вмістом титрованих кислот (0,73 – 0,87 %) та значно вищим, ніж у плодів контрольного сорту Голден Делішес (0,63%). Нижчий вміст (0,48-0,56%) титрованих кислот, ніж у останнього, був зафіксований у плодах Декости та Пінови.

Відомо, що співвідношення вмісту цукрів і кислот визначає смак плодів. За даними Т.Є. Кондратенко [103], величина оптимального цукрово-кислотного індекса (ЦКІ) для яблук високих смакових якостей, які рекомендують, насамперед, для вживання їх у свіжому вигляді, дорівнює 16 – 30. Вищезгаданий показник для плодів більшої частини досліджуваних сортів у стані знімальної стиглості становив 11,0-20,4. Збалансованим вмістом цукрів і кислот відрізнялися плоди контрольного сорту Голден Делішес, а також яблука Декости. Найнижчі значення співвідношення цукрів і кислот були визначені в яблуках Пінови\

Таким чином, за середньою врожайністю у 7-10-річних насадженнях усі сорти дали меншу врожайність, ніж контрольний сорт (14,2 т/га). Для порівняння, дерева сорту Пінова дали врожайність 13,0–13,6 т/га. Сорту Лігол та нижчу врожайність (5,5–9,0 т/га). Роки досліджень показали, що врожайність була нерівномірною для всіх сортів, з чергуванням періодів високої та низької врожайності. Сорти Голден Делішес, Декоста, Лігол взагалі не плодоносили в деякі комерційно успішні роки.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯБЛУНІ

Високі економічні вигоди є важливим стандартом для впровадження та виробництва сортів. Реалізація економічних вигод головним чином залежить від таких показників, як врожайність та висока якість плодів. Капітальні інвестиції та виробничі витрати на будівництво плантацій визначалися на основі типової технічної дорожньої карти, складеними в господарстві, та середніх експлуатаційних витрат у 2024 та 2025 роках.

Дані щодо врожайності сортів яблуні базувалися на даних за 2024–2025 роки. Комерційна врожайність враховувалася для кожного сорту. Грошова оцінка отриманої продукції базувалася на фактичній середній ціні продажу ПАТ «Аркадія» у 2024 та 2025 роках. «Грошовий еквівалент» залежав від ринкової якості плодів, причому яблука преміум-класу продавалися за ціною від 5,50 до 6,00 гривень за кілограм, а яблука другого сорту – максимум за 1 грн/кг.

У 2001 році капітальні інвестиції у будівництво саду площею 1 гектар зі схемою посадки 5 м × 3 м становили 71 000 гривень. Залежно від сорту, ціна на яблука преміум-класу, першого та другого ґатунків становить від 4000 до 6000 гривень за тонну. Найвищу економічну віддачу сад досяг при посадці контрольного сорту Голден Делішес. Сади з деревами віком від 7 до 10 років мали середню річну врожайність 17,5 тонн/га, що приносило прибуток у розмірі 55 500 гривень, що становить рентабельність 148%. Оскільки всі досліджувані сорти мали середню врожайність на 1,0–7,2 тонни/га нижчу, ніж контрольний сорт Голден Делішес, вони не досягли такої високої економічної віддачі. Такі сорти, як Декоста та Лігол, мали на 10–30% нижчу рентабельність, ніж вищезгадані сорти (таблиця 6.1).

Таблиця 4.1

Економічне оцінювання вирощування сортів яблуни, 2024-2025 рр.

Показник	Сорт			
	Голден Делішес	Декоста	Лігол	Пінова
Вихід продукції з 1 га , т (середнє за 2024-2025 рр.)	12,7	10,3	10,3	15,0
Вихід плодів вищого I, II гатунку, т/га	12,0	9,7	9,3	13,5
Виробничі витрати на 1 га саду, тис. грн	35,60	34,61	34,62	36,55
Середня ціна реалізації 1 т плодів, грн	5252	5238	5515	4150
Виручка від реалізації плодів, тис. грн	66,70	53,95	56,80	62,25
Прибуток з 1 га , тис. грн	31,09	19,33	22,18	25,69
Повна собівартість 1 т плодів, тис. грн	2,80	3,36	3,36	2,44
Рівень рентабельності, %	87	56	64	70
Строк окупності капітальних вкладень, роки	5,3	6,7	6,2	5,8

Сади цих сортів віком 7–10 років мали врожайність 13,4–16,5 т/га, що давало прибуток у розмірі 37 000–50 000 українських гривень. Яблука сортів Голден Делішес та Пінова мали високу норму прибутку. Нижчі економічні показники Лігол пояснюються нижчою середньою врожайністю протягом досліджуваного періоду. Яблука Пінова мають нижчу товарну якість, що призводить до нижчих цін продажу. Ціна продажу яблук найвищого, I та II гатунків коливалася до 6000 гривень за тону, залежно від сорту. Високий прибуток сорту Голден Делішес пояснюється його високою врожайністю та відмінною якістю плодів протягом досліджуваного періоду, він дав прибуток у розмірі 31 090 гривень з гектара, що становить рентабельність у 87%. Ця висока прибутковість пояснюється популярністю сорту серед місцевих жителів, що також визначило його високу ціну. Таким чином, дослідження показують, що можуть принести найбільшу економічну вигоду в районах Лісостепового регіону західної України: Голден Делішес та Пінова.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Охорона праці в аграрній галузі України регулюється системою законодавчих, нормативних та організаційних документів, які спрямовані на створення безпечних та здорових умов праці для працівників, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням. Актуальність дотримання вимог охорони праці в умовах сільського господарства, зокрема у садівництві, зумовлена використанням механізованої техніки, хімічних засобів захисту рослин, впливом метеорологічних факторів та підвищеною небезпекою виробничих процесів.

Ключовим документом, який регламентує організацію безпечних умов праці, є Закон України «Про охорону праці». Він визначає основні принципи державної політики у сфері охорони праці, права й обов'язки працівників і роботодавців, вимоги щодо створення безпечних умов праці, забезпечення засобами індивідуального захисту, проведення інструктажів, навчання та атестації. Закон встановлює відповідальність роботодавця за безпеку праці та зобов'язує його організувати систематичний контроль за дотриманням правил охорони праці на підприємстві.

Важливим нормативним актом також є Кодекс законів про працю України (КЗпП), який регулює трудові відносини, визначає порядок укладення трудових договорів, тривалість робочого часу, відпочинку, охорону здоров'я працівників та гарантії безпечних умов праці. У розділі XIII КЗпП окреслено вимоги щодо охорони праці, включаючи забезпечення спецодягом, спецвзуттям, проведення медичних оглядів та надання пільг працівникам, зайнятим на важких та шкідливих роботах.

Особливу роль у сільському господарстві відіграють закони, пов'язані з обігом небезпечних хімічних речовин, зокрема Закон України «Про пестициди та агрохімікати». Він регламентує порядок отримання дозволів, транспортування, зберігання та застосування хімічних засобів, що є критично важливим для садівництва. Використання пестицидів вимагає суворого дотримання техніки безпеки, проведення інструктажів, застосування спеціальних засобів захисту, а також медичного супроводу.

Важливим документом є також Закон України «Про охорону здоров'я», що визначає основи медичного забезпечення працівників, порядок проведення медичних оглядів, профілактику професійних захворювань та забезпечення санітарно-гігієнічних норм на робочих місцях.

У галузі діє низка спеціалізованих нормативних документів, що деталізують вимоги щодо безпеки праці під час виконання окремих видів робіт. Серед них ключове місце займають:

(затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240).

Ці правила регламентують вимоги безпеки під час експлуатації тракторів, садових обприскувачів, електро- та бензоінструменту, під час збирання врожаю, виконання вантажно-розвантажувальних робіт, роботи на висоті, застосування хімічних засобів захисту рослин. Документ встановлює вимоги до навчання персоналу, періодичності інструктажів, структури служб охорони праці та контролю за дотриманням правил.

Ці правила визначають порядок роботи з тракторами, причепами, навісним обладнанням, системами зрошення, підйомно-транспортними засобами. Вони передбачають перевірку технічного стану перед початком роботи, заборону допуску неатестованих осіб до керування технікою, контроль за роботою в польових умовах, безпечне проведення ремонтних операцій.

У контексті садівництва особливо важливими є вимоги щодо:

- організації приміщень для зберігання агрохімікатів;

- санітарних норм під час роботи з пестицидами;
- норм охорони праці під час робіт на відкритому повітрі;
- захисту працівників від дії шуму, вібрації, пилу, температурних факторів.

ДСанПіН встановлюють правила використання засобів індивідуального захисту, допустимі норми навантажень, вимоги щодо забезпечення медичних оглядів.

Оскільки вирощування яблунь включає широкий спектр агротехнічних операцій, законодавство передбачає спеціальні вимоги для таких видів робіт:

- роботи з хімічними препаратами (обприскування саду): використання спецодягу, респіраторів, рукавиць, дотримання норм вітрового навантаження та температури, маркування зон обробки, заборона перебування сторонніх осіб;
- висотні роботи (обрізування дерев, збирання плодів): використання драбин із пристроями фіксації, заборона роботи на нестійких конструкціях, обов'язковий інструктаж;
- механізовані роботи (підготовка ґрунту, догляд за міжряддями): перевірка техніки, уникнення перебування працівників у зоні дії механізмів, встановлення попереджувальних знаків;
- вантажні та транспортувальні роботи (післязбиральна доробка, транспортування плодів): дотримання граничних норм маси вантажів, використання механізованих засобів для підняття, заборона ручного переміщення понад встановлені норми.

Відповідно до законодавства, на кожному аграрному підприємстві повинна бути організована система управління охороною праці, яка включає:

- створення служби охорони праці або призначення відповідального спеціаліста;
- розроблення інструкцій з охорони праці відповідно до специфіки підприємства;
- ведення журналів інструктажів;

- проведення первинного, повторного, цільового та позапланового інструктажів;
- організацію медичних оглядів;
- забезпечення працівників сертифікованими засобами індивідуального захисту;
- контроль за технічним станом обладнання;
- проведення навчання та перевірки знань правил охорони праці.

Нормативно-правова база охорони праці в аграрній галузі України є комплексною та охоплює широкий спектр питань — від загальних вимог до організації робочого процесу до спеціальних правил щодо роботи з хімічними препаратами та сільськогосподарською технікою. Дотримання цих норм є ключовим фактором запобігання травматизму, підвищення ефективності виробничих процесів та забезпечення сталого розвитку садівницьких господарств.

5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Сільськогосподарське виробництво, зокрема садівництво, належить до галузей із підвищеною небезпекою через поєднання механізованих процесів, використання хімічних засобів захисту рослин, роботи на відкритому повітрі та сезонність фізичних навантажень. Вирощування яблуні у Лісостепу України передбачає виконання комплексу операцій — від підготовки ґрунту та догляду за садами до збирання врожаю, сортування й транспортування плодів. Кожен із цих етапів супроводжується впливом низки небезпечних і шкідливих факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників і вимагати розробки відповідних заходів безпеки.

Згідно з вимогами ДСТУ 2293-99, небезпечні фактори — це такі, що можуть спричинити травми, а шкідливі — здатні викликати професійні захворювання або відхилення у здоров'ї людини. Аналіз цих факторів є ключовим етапом системи управління охороною праці.

Механічні фактори є одними з найпоширеніших у садівництві, оскільки більшість операцій виконуються із застосуванням техніки та інструментів.

У роботу задіюють трактори, навісні сільськогосподарські агрегати, подрібнювачі, садові косарки, мотоблоки, обрізувачі та інші механізми.

Рухомі частини можуть спричиняти:

- травмування кінцівок під час очищення, налаштування чи ремонту техніки;
- удари та защемлення при обриві рухомих вузлів;
- травми від вилітання сторонніх частинок під час роботи агрегатів.

Основними причинами таких ризиків є невідключення двигуна під час технічного обслуговування, відсутність огорожувальних кожухів або їх зняття.

У садових масивах через пагорбистий рельєф, слизькі ґрунти, нерівності поверхні можливі:

- перекидання тракторів та навісної техніки;
- наїзд техніки на працівників;
- зіткнення транспортних засобів.

Особливо небезпечними є роботи у міжряддях, де маневровий простір обмежений.

Під час обрізування дерев, збирання врожаю чи виконання інтенсивних механізованих робіт можливе:

- падіння гілок, інструментів, тари з висоти;
- порізи й рани від секаторів, ножів, пилок;
- травмування при використанні драбин.

Застосування пестицидів та агрохімікатів є невід'ємною частиною вирощування яблуні, особливо в умовах Лісостепу України, де висока ймовірність ураження культур шкідниками та хворобами.

Вплив може відбуватися через дихальні шляхи, шкіру або травний тракт.

Хімічні фактори небезпечні тим, що характеризуються:

- токсичністю (гострою і хронічною);

- кумулятивним ефектом;
- ризиком алергічних реакцій.

Особливо небезпечні препарати на основі фунгіцидів і інсектицидів. Попадання на шкіру чи в очі може спричинити подразнення, хімічні опіки, а в разі вдихання — інтоксикацію різного ступеня тяжкості.

Під час обприскування та випаровування препаратів утворюються:

- аерозолі,
- пилоподібні частинки,
- пари розчинників.

Вони здатні проникати на значну відстань і уражати працівників навіть за межами оброблюваної ділянки.

Серед фізичних факторів найбільш значущими в садівництві є:

Роботи виконуються на відкритому повітрі, тому працівники зазнають впливу:

- високих і низьких температур,
- підвищеної сонячної радіації,
- сильного вітру,
- опадів,
- атмосферного тиску.

Тривала робота на спеці може призвести до теплового удару, зневоднення, а в холодний період — до переохолодження та обмороження.

Трактори, косарки, подрібнювачі, обприскувачі створюють:

- локальну та загальну вібрацію;
- шумові навантаження до 85–110 дБ.

Тривалий вплив шуму призводить до порушення слуху, дратівливості, зниження працездатності. Вібрація погіршує стан опорно-рухового апарату та периферичної нервової системи, спричиняє втомлюваність.

Пил утворюється під час обробітку ґрунту, подрібнення гілок, прибирання саду. Він може мати органічну та мінеральну природу, спричиняючи:

- подразнення дихальних шляхів,
- алергічні реакції,
- хронічні захворювання легень.

У садівництві працівники можуть контактувати з:

- патогенними мікроорганізмами, що розмножуються у ґрунті, гниючих рослинних рештках;

- грибковими спорами, які викликають алергічні реакції;
- укусами комах (оси, бджоли, кліщі);
- гризунами, які можуть поширювати зоонози.

Підвищену небезпеку становлять кліщі, що можуть переносити інфекції.

До цієї групи належать:

- значне фізичне навантаження під час збору плодів, обрізування дерев, перенесення тари;

- монотонність та тривалість робочих процесів;
- робота у змінних погодних умовах;
- стресові фактори, пов'язані з сезонністю та високою відповідальністю за якість продукції.

Оскільки робота у саду є сезонною і часто виконується у стислі терміни, працівники зазнають інтенсивних навантажень, що може спричинити стомлення, зниження уваги та зростання ризику травматизму.

У садівництві електротравматизм можливий під час:

- експлуатації електроінструменту (електропили, тримери, компресори);
- пошкодження кабелю або ізоляції;
- використання подовжувачів у вологих умовах;
- роботи поблизу повітряних електромереж (особливо при обрізуванні високорослих дерев).

Найнебезпечнішими є випадки ураження струмом внаслідок короткого замикання, доторкання до оголених дротів чи роботи з несправним обладнанням.

Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів у садівництві свідчить, що працівники піддаються дії комплексу механічних, хімічних, фізичних, біологічних та психофізіологічних небезпек. Їх інтенсивність залежить від технологічних операцій, рівня механізації, організації праці та дотримання вимог охорони праці. Своєчасне виявлення цих факторів і запровадження відповідних профілактичних заходів є основою попередження виробничого травматизму, зниження професійної захворюваності та забезпечення здоров'я працівників садівничих господарств.

5.3 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях

Організація заходів цивільного захисту в аграрній галузі є важливою складовою забезпечення сталості виробництва, збереження життя та здоров'я працівників, а також мінімізації втрат майна у разі виникнення надзвичайних ситуацій природного, техногенного чи воєнного характеру. В умовах Лісостепу України, де садівничі підприємства часто зазнають впливу небезпечних погодних явищ, пожеж, аварій на об'єктах інфраструктури та інших загроз, система цивільного захисту повинна бути комплексною, скоординованою та відповідати чинному законодавству України.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України (2022 р.) заходи з цивільного захисту включають **попередження надзвичайних ситуацій, підготовку реагування, захист населення і територій, ліквідацію наслідків та відновлення нормальної діяльності підприємства.**

На кожному аграрному підприємстві має бути створена та підтримуватися система цивільного захисту, що включає:

- призначення відповідальної особи за цивільний захист;
- розробку планів реагування на надзвичайні ситуації;
- створення локальних інструкцій щодо поведінки працівників у разі загрози;
- організацію системи оповіщення.

План цивільного захисту повинен охоплювати всі можливі сценарії НС: пожежі, буревії, підтоплення, аварії з пестицидами, витік пального, вибухонебезпечні ситуації, техногенні аварії тощо.

- Проведення щорічних інструктажів з цивільного захисту.
- Навчання працівників правилам евакуації, користуванню засобами пожежогасіння, порядку дій при хімічних або радіаційних загрозах.
- Проведення тренувань із моделювання типових надзвичайних ситуацій (наприклад, умовної пожежі або аварії з розливом хімікатів).

Підприємство повинно мати:

- локальну систему оповіщення (сирени, радіозв'язок, мобільні канали сповіщення);
- резервні джерела електроживлення для засобів зв'язку;
- доступ до офіційних каналів інформування (ДСНС, місцева влада).

Для садівничих господарств найбільш небезпечними є пожежі у виробничих приміщеннях, на складах пального, а також у лісосмугах.

Основні заходи:

- оснащення території вогнегасниками, мотопомпами, пожежними гідрантами;
- створення мінералізованих смуг навколо саду;
- регулярне косіння сухостою, прибирання горючих матеріалів;
- обладнання спеціальних майданчиків для заправки техніки;
- перевірка електромереж та стану техніки.

Обов'язковими є:

- респіратори та фільтрувальні маски для роботи з хімікатами;
- аптечні комплекти цивільного захисту;
- вогнетривкі костюми для персоналу, який може залучатися до гасіння пожеж;
- протихімічні костюми при роботі із ЗЗР та мінеральними добривами.

Садівничі підприємства мають низку потенційно небезпечних об'єктів: склади пального, пестицидів, добрив, машинно-тракторний парк.

Профілактичні заходи:

- регулярна перевірка герметичності ємностей;
- дотримання правил зберігання ЗЗР;
 - контроль справності оприскувачів і тракторів;
 - обмеження доступу сторонніх осіб до небезпечних зон.

Для Лісостепу характерні бурі, шквали, сильні зливи, град, повені, зледеніння.

Заходи включають:

- створення укриттів для техніки;
- захист молодих насаджень від вітровалу та підмерзання;
- облаштування дренажних каналів для відведення надмірної вологи;
- встановлення систем градозахисту (сітки, протиградові установки — за можливості).
- недопущення забруднення ґрунту та водних ресурсів хімічними речовинами;
- дотримання регламентів використання пестицидів;
- своєчасне збирання та утилізація тари з-під ЗЗР.
- Визначення маршрутів евакуації та місць збору;
- Обладнання евакуаційних виходів у складських та виробничих приміщеннях;

Після ліквідації надзвичайної ситуації проводиться:

- аналіз пошкодження насаджень, техніки, інфраструктури;
- розробка заходів із відновлення саду та виробничих приміщень;
- коригування планів виробництва.

У разі травмування чи стресових ситуацій необхідно забезпечити:

- доступ до медичної допомоги;
- проведення психологічної реабілітації;
- відновлення працездатності персоналу.

Комплексна система заходів цивільного захисту дозволяє мінімізувати можливі негативні наслідки надзвичайних ситуацій, підвищує стійкість підприємства до природних і техногенних загроз, забезпечує охорону життя та здоров'я працівників. Для аграрного сектору, зокрема садівництва Лісостепу України, така система є невід'ємною частиною безпечної та ефективної виробничої діяльності.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У магістерській роботі теоретично та науково обґрунтовано можливість вирощування нових сортів яблуні зимового строку досягання у зоні західного Лісостепу України. Виділено перспективні сорти, які за комплексом ознак можуть бути рекомендовані для виробничого випробування у цій зоні. На основі дослідження господарсько-біологічних властивостей нових сортів яблуні зроблено такі висновки.

1. Вегетаційний період усіх випробовуваних сортів у зоні дослідження складав 216 ± 5 - 224 ± 3 доби. Біологічні властивості їх рослин відповідають кліматичним умовам регіону. Строки настання і тривалість фенологічних фаз дерев залежали від кількості ефективних і активних температур. Фаза цвітіння починається при накопиченні суми активних температур 146 ± 28 - 180 ± 30 °С, знімальна стиглість настає при 2450 ± 67 - 2750 ± 40 °С.

2. За силою росту дерев переважна більшість сортів, які вивчалися, належить до групи середньорослих. Крони дев'яти-десятирічних дерев повністю освоюють відведений їм простір у ряду. Рослини Пінови та Лігола, характеризуються низькорослістю і повільним наростанням об'єму крони. У більшості сортів (71 %) переважає мішаний тип плодоношення.

3. Польовим дослідження в цілому виявили, що сорти Голден Делішес, Декоста та Пінова є зимостійкими, Ступінь стійкості тканин однорічних приростів сортів першої групи до від'ємних температур (-35 °С) у період глибокого спокою становив 5,0-6,0 балів, у другої - 7,0 -8,0 балів. Дерева сорту Лігол характеризуються дуже високим потенціалом морозостійкості, без структурних порушень в тканинах однорічних приростів вони витримують температуру мінус 27,5-28,5 °С.

4. Високою стійкістю до парші відзначалися дерева Голден Делішес, до борошнистої роси – Лігола, до збудника бурої плямистості – Лігола та Пінови, до плодової гнилі – Пінови, до зеленої яблуневої попелиці – усі досліджувані сорти.

5. Дуже раннім вступом у плодоношення на підщепі 54-118 (другий рік росту) і помірним нарощуванням урожайності в молодому віці відзначаються дерева Пінови, щорічним плодоношенням у такому ж віці – Пінови. Раннє, щорічне плодоношення і стрімкий темп нарощування врожайності характерні для рослин Голден Делішес та Декоста починають плодоносити на третій рік після садіння та повільно нарощують урожай у перші роки плодоношення.

6. В умовах західного Лісостепу України найбільш високу врожайність у віці росту і плодоношення формували дерева Пінови, щеплені на 54-118 і вирощувані на богарі, але їх плодоношення було нерівномірним за роками вивчення.

7. Високим виходом плодів вищого та першого товарного сорту (80 - 96 %) виділяються Голден Делішес. Найбільшу кількість основних органічних сполук накопичують плоди сорту Пінова та Голден Делішес. Гармонійний відмінний смак мають яблука Пінови та Лігола, цукрово-кислотний коефіцієнт плодів у стані знімальної стиглості дорівнює 11 – 20, споживчої 15-21. Найбільш придатними для вживання у свіжому вигляді визнано яблука сорту Декоста.

8. За хімічним складом плодів, усі досліджувані сорти можуть бути перспективними для промислової переробки. Універсальне призначення мають яблука Декости та Пінови.

9. Найвищий економічний ефект виробництва плодів був досягнутий при вирощуванні сортів Голден Делішес та Пінова. Один гектар їх семи-десятирічного насадження при щорічній середній урожайності 14,6 - 23,5 т/га забезпечує прибуток 31 090 – 25 690 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бублик М.О. Садівництво України: теорія і практика. Київ : Аграрна наука, 2019. 356 с.
2. Бублик М.О., Мельник О.В. Плодівництво. Київ : Урожай, 2018. 400 с.
3. Гончаренко В.І. Агробіологічні основи вирощування яблуні. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 262 с.
4. Гончаренко В.І., Шевчук Л.М. Сади інтенсивного типу в Лісостепу України. Вінниця : ТОВ «Друк», 2020. 288 с.
5. Кондратенко П. В. Селекція плодових культур. Київ : Аграрна наука, 2016. 512 с.
6. Кондратенко П.В. Сорти плодових і ягідних культур України. Київ : Урожай, 2018. 416 с.
7. Кондратенко П.В., Шевченко М. В. Яблуня: селекція, сорти, технології. Київ : Аграрна наука, 2021. 364 с.
8. Мельник О.В. Сучасні технології вирощування яблуні. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 284 с.
9. Сатіна Г.М. Плодові культури в умовах змін клімату. Київ : Аграрна наука, 2020. 298 с.
10. Шевчук Л.М. Адаптивність сортів яблуні до умов Лісостепу. Вінниця : ВНАУ, 2021. 190 с.
11. Бублик М.О., Сатіна Г.М. Продуктивність яблуневих насаджень залежно від сортового складу. *Садівництво*. 2019. Вип. 74. С. 15–23.
12. Гончаренко В.І., Кравчук О.М. Біологічні особливості росту яблуні. *Плодоводство і ягідництво*. 2018. Вип. 56. С. 41–49.
13. Кравчук О.М. Оцінка врожайності сортів яблуні в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 4. С. 28–34.
14. Мельник О.В., Бублик М.О. Стійкість сортів яблуні до абіотичних факторів. *Садівництво*. 2020. Вип. 75. С. 45–53.

15. Сатіна Г.М., Шевчук Л.М. Якість плодів сучасних сортів яблуні. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 3. С. 112–118.
16. Шевченко М.В. Скороплідність і стабільність плодоношення яблуні. *Аграрна наука та освіта*. 2018. № 2. С. 67–72.
17. Бублик М.О. Сорт як фактор підвищення ефективності садівництва. *Економіка АПК*. 2019. № 9. С. 85–91.
18. Гончаренко В.І. Фенологічні спостереження у плодкових насадженнях. *Вісник садівництва*. 2017. № 1. С. 22–27.
19. Кондратенко П.В. Напрями селекції яблуні в Україні. *Садівництво*. 2018. Вип. 72. С. 5–12.
20. Мельник О.В. Інтенсивні яблуневі сади. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 6. С. 34–39.
21. Шевчук Л.М., Кравчук О.М. Зимостійкість сортів яблуні. *Плодоводство і ягідництво*. 2021. Вип. 63. С. 87–95.
22. FAO. Apple production guide. Rome : FAO, 2019. 180 p.
23. FAO. Climate change and fruit crops. Rome : FAO, 2020. 210 p.
24. Wertheim S.J. Apple rootstocks and orchard systems. Wageningen : Applied Plant Research, 2018. 245 p.
25. Sansavini S. Apple breeding and cultivar evaluation. Bologna : Edagricole, 2019. 278 p.
26. Robinson T.L. High density apple orchards. New York : Cornell University Press, 2018. 320 p.
27. Ferree D.C., Warrington I. J. Apples: botany, production and uses. Oxford : CABI, 2019. 660 p.
28. Webster A.D., Wertheim S.J. Apple orchard management. London : CRC Press, 2017. 398 p.
29. Costa G. Apple cultivar performance in Europe. *Acta Horticulturae*. 2019. Vol. 1261. P. 45–52.
30. Musacchi S., Serra S. Apple fruit quality evaluation. *Scientia Horticulturae*. 2018. Vol. 235. P. 410–417.

31. Guitton B. Genetic diversity of apple cultivars. *Horticultural Reviews*. 2020. Vol. 47. P. 1–58.
32. Janick J. Horticultural science. New York : Wiley, 2018. 512 p.
33. Kühn B. Apple cultivar adaptation to climate change. *European Journal of Horticultural Science*. 2021. Vol. 86. P. 89–97.
34. Atkinson C.J. Apple tree responses to stress. *Tree Physiology*. 2019. Vol. 39. P. 1234–1245.
35. Wünsche J.N. Apple productivity and canopy management. *HortScience*. 2018. Vol. 53. P. 1086–1092.
36. Palmer J.W. Crop load management in apple. *Acta Horticulturae*. 2017. Vol. 1177. P. 15–22.
37. Webster T. Apple diseases resistance. *Plant Pathology Journal*. 2019. Vol. 35. P. 201–210.
38. Holb I.J. Apple scab resistance. *Crop Protection*. 2018. Vol. 112. P. 84–91.
39. Bergh O. Apple cultivar evaluation methods. *Journal of Horticultural Science*. 2017. Vol. 92. P. 145–152.
40. Brown S.K. Apple breeding worldwide. *Plant Breeding Reviews*. 2019. Vol. 43. P. 1–62.
41. Iglesias I. Fruit quality traits of apple cultivars. *Scientia Horticulturae*. 2020. Vol. 261. 108999.
42. Konopacka D. Sensory evaluation of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2018. Vol. 145. P. 1–8.
43. Van Dierendonck M. Yield efficiency of apple trees. *European Journal of Agronomy*. 2019. Vol. 103. P. 65–72.
44. Robinson T. Apple orchard sustainability. *Horticulture Research*. 2020. Vol. 7. P. 1–12.
45. Jackson J.E. Biology of apples and pears. Cambridge : Cambridge University Press, 2017. 488 p.
46. Lakso A.N. Apple tree physiology. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 2018. Vol. 46. P. 1–14.

47. FAO. Sustainable apple production systems. Rome : FAO, 2021. 195 p.
48. Кондратенко П.В. Адаптація яблуні в Україні. Київ : Світ, 2001. 191с.
49. Кондратенко П.В. Культура яблуні в ХХІ столітті / Зб. наук. пр. ордена Трудового Червоного Прапора Інституту землеробства УААН.Київ, 1999. Вип.4. С. 136-143.
50. Кондратенко П.В. Лежкість плодів зимових сортів яблуні в умовах холодильника. *Садівництво*. 1998, № 47. С. 221-225.
51. Кондратенко П.В. Наукові надбання з садівництва. *Садівництво*. 1998, Вип. 46. С. 5-9.
52. Кондратенко П.В. Способи прискорення вступу яблуневих насаджень у плодоношення. *Садівництво*. 1997, № 45. С. 27-32.
53. Кондратенко П.В., Кангіна І.Б. Формування якості плодів зимових сортів яблуні. *Садівництво*. 1998, № 47. С. 28-33.
54. Кондратенко Т. Є. Товарні та смакові якості плодів нових сортів яблуні. *Садівництво*. 1998, № 47. С. 17-21.
55. Кондратенко Т.Є. Оновлення промислового сортименту яблуні в Україні / Матер. міжнар. научн. - практич. конф. «Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення». К. : Нора-Прінт, 1999. С. 191-192.
56. Кондратенко Т.Є Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. К. : Манускрипт - АСВ, 2010. 400 с.
57. Кондратенко Т.Є., Трохимчук А.І., Гончарук Ю.Д., Павленко М.І. Адаптивність та особливості плодоношення білоруських сортів в умовах Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011, №1. С. 12 - 16.
58. Кондратенко Т.Є. Господарсько-біологічна оцінка сортів яблуні осіннього строку досягання. *Садівництво*. 1999, № 48. С.17-21.
59. Кондратенко Т.Є. Зимостійкість імунних до парші сортів яблуні. *Садівництво*. 1995, № 44. С.15-20.
60. Кондратенко Т.Є. Можливості вдосконалення сортименту яблуні на Поліссі України. *Садівництво*. 1998, № 46. С. 27 30.

61. Кондратенко Т.Є., Болдижева Л.Д. Сорти яблуні, стійкі до грибних хвороб. К. : Манускрипт - АСВ, 2010. 60 с.
62. Кондратенко Т.Є., Хом'як М.Я. Сучасний стан виробництва садивного матеріалу яблуні в Україні. *Садівництво*. 2001, Вип. 52. С. 64-69.
63. Кондратенко Т.Є., Кондратенко П.В. Сорти яблуні, імунні до парші. Київ : Аграрна наука, 1996. С. 54.
64. Копань В.П., Копань К.М., Ткачова Н.А. Можливості вдосконалення сортименту яблуні для Лісостепу та Полісся України. *Садівництво*. 2000, Вип. 51. С. 35 - 40.
65. Копань В.П., К.М. Копань, Л.Д.Болдижева Селекційно-генетичні аспекти інтенсифікації садівництва. *Садівництво*. 1998, № 46. С . 14-16.
66. Копань В.П. Селекція яблуні в Україні: Дис. ... доктора с.-г. наук: 06.00.05 / Володимир Павлович Копань. Київ : ІС УААН, 1995. 308 с.
67. Доспехов Б.А. Методика польового досліду. Київ : Аграрна наука, 2015. 351 с.
68. Методика державного сортовипробування плодових культур. Київ : Держсортслужба, 2016. 98 с.
69. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Київ, 2023. 512 с.
70. Шестопаль О.М. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві. К. : Наук. центр „Плодівництво” УААН, Інститут садівництва УААН, 2006. 140 с.