

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Глобальний рівень продукції та актуальний сортимент яблук у світі.....	8
1.2. Історія створення та особливості сортів яблуні з імунітетом до парші.....	13
Розділ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Характеристика метеоумов у роки досліджень.....	23
2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	27
2.3. Об'єкти досліджень.....	28
2.4. Методика проведення досліджень.....	32
2.5. Агротехніка вирощування яблуні в саду.....	35
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ РОСТУ І ПЛОДОНОШЕННЯ ІМУННИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ	39
3.1. Особливості квітування досліджуваних сортів яблуні.....	39
3.2. Ріст пагонів подовження у різних сортів яблуні.....	41
3.3. Висота дерев яблуні залежно від сорту.....	43
3.4. Приріст діаметра штамба дерев яблуні.....	46
3.5. Ураження хворобами дерев яблуні.....	48
3.6. Якість плодів	50
3.7. Урожайність сортів яблуні	54
3.8. Економічна та енергетична оцінка імунних до парші сортів яблуні в саду.....	58
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	63
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів	63
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	66
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	68
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	70
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	74
5.1. Аналіз стану охорони праці у ННЦ Львівського НУП.....	75

5.2	Пожежна безпека при вирощуванні яблуні в саду.....	76
5.3	Гігієна праці при роботах у плодовому насадженні.....	79
5.4	Безпека праці при технологічних процесах вирощування яблуні в саду.....	81
5.5	Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	84
ВИСНОВКИ.....		87
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....		90
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....		91
ДОДАТКИ		97
Додаток А. Технологічна карта виконання технологічних операцій з догляду насадження яблуні.....		98
Додаток Б. Дисперсійний аналіз продуктивності сортів яблуні у 2022 році.....		101
Додаток В. Дисперсійний аналіз продуктивності сортів яблуні у 2023 році.....		102
Додаток Г. Ксерокопія статті автора за темою роботи.....		103

ВСТУП

Аграрний сектор, особливо сільське господарство, до цього часу не виведені з кризової ситуації. Низька ефективність сільськогосподарського виробництва не забезпечує навіть простого відтворення. Не завершено базову складову реформування сільського господарства – земельну реформу.

Споживання фруктів населенням України складає 43,1% від сучасної науково-обґрунтованої норми. У розрахунку на душу населення в Україні за останні роки було одержано по 28-31 кг яблук, що значно менше за науково-обґрунтовану норму (93 кг), або на 9-10 кг менше порівняно з нормою, яку називають сучасні автори [29]. У неврожайні роки цей показник буває ще нижчим - відповідно 11,8 і 6,2 кг.

Кабінетом Міністрів України схвалено Концепцію Комплексної програми підтримки розвитку українського села. У процесі підготовки проекту Програми розвитку українського села була внесена і підтримана пропозиція, що програма повинна бути розрахована на період до 2025 року. Такий термін запровадження Програми був схвалений на Всеукраїнському з'їзді селян. Вона спрямована на вирішення складних і важливих проблем села на всій території держави, повинна мати більш строковий період виконання і здійснюється центральними та місцевими органами виконавчої влади, громадськими та господарськими структурами.

Аналіз даних про виробництво яблук у країнах Європи показав, що серед виробників континенту Україна посідала п'яте місце за валовим виробництвом плодів яблуні [25].

Актуальність теми. Виробництво плодів яблуні в основному зосереджено у південних та центральних областях України і лише в останні роки набуває поширення у більш північних та західних теренах. Важливим фактором збільшення виробництва плодів яблуні є створення промислових насаджень інтенсивного типу з використанням карликових підщеп, які добре розмножуються, забезпечують добре приживання та вирівняність рослин у

полях розсадника, знижують висоту та збільшують урожайність дерев у саду та сучасних інтенсивних сортів. В умовах Львівщини досліджень такого спрямування в останні роки проводили, що свідчить про актуальність теми наших досліджень.

Зв'язок з науковими програми. Дослідження виконувалися у складі тематичного плану наукових досліджень кафедри садівництва та овочівництва ім.проф. І.П. Гулька Львівського національного аграрного університету *«Розробка інноваційних систем підвищення продуктивності плодових та овочевих культур в умовах динамічних змін клімату»*.

Мета і завдання досліджень – визначення кращих імунних до парші сортів яблуні, які характеризуються високими адаптивними властивостями до умов регіону і забезпечують високу продуктивність і якість продукції в порівнянні з іншими сортами.

В завдання досліджень входило проведення порівняльного аналізу нових, імунних до парші сортів яблуні на підставі отриманих протягом двох років досліджень експериментальних даних.

Об'єкт дослідження – сорти яблуні.

Предмет дослідження. Дослідження в насадженні яблуні процесів росту і плодоношення нових сортів яблуні.

Методи досліджень: польовий – вивчення особливостей росту і продуктивності підщеп та сорто-підщепних комбінувань у розсаднику; лабораторний – хімічні властивості ґрунту математично-статистична обробка отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – економічна та енергетична оцінка ефективності вирощування саджанців у розсаднику.

Наукова новизна досліджень. В умовах ННЦ Львівського національного університету природокористування вперше проведено дослідження з порівняльної оцінки за господарсько-біологічними властивостями нових імунних сортів яблуні в саду. Проведено оцінку продуктивності, якості урожаю, економічної та енергетичної ефективності виробництва.

Практичне значення отриманих результатів. На підставі отриманих результатів експериментальних даних нами запропоновані для подальших досліджень сорти з високими показниками адаптивності до конкретних ґрунтово-кліматичних умов Львівщини, добре ростуть та забезпечують високу якість продукції, придатні для закладання органічних промислових та присадибних насаджень яблуні.

Реалізація результатів досліджень. Отримані під час досліджень результати використовуються на дослідному полі ННЦ Львівського НУП спеціалізованими фермерськими господарствами, садоводами-аматорами при проектуванні і вирощуванні насаджень яблуні.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень доповідалися на засіданні гуртка „Садівник” у 2022-2023 рр.

Публікації за результатами роботи. За результатами досліджень по темі дипломної роботи у 2023 році опубліковано статтю в матеріалах Міжнародного студентського форуму (додаток Г).

Структура та обсяг дипломної роботи. Кваліфікаційна робота включає вступ, п'ять розділів основної частини, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел, що налічує 65 найменувань (з них 35 іноземних), додатки. Основний матеріал викладено на 90 сторінках друкованого тексту, містить 14 таблиць, 11 рисунків, 4 додатки.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Глобальний рівень продукції та актуальний сортимент яблук у світі.

Яблуня є однією з основних плодкових культур в Україні і в світі. Площа її насаджень стабільно утримується в межах 4 млн га [25].

Рівень виробництва плодів яблуні у глобальному вимірі щорічно зростає. Так, у 2000 році світове виробництво яблук становило 36,5 млн т. 2005 р. - 48,9, 2010 р. – 56,1 млн. т, а у 2022 – сягнуло рівня 68,5 млн. т. За обсягом щорічно вирощуваних плодів яблуня поступається лише культурі апельсина і бананів. За період з 2000 по 2020 р. виробництво яблук у світі зросло на 53,8%, в основному завдяки збільшенню продукції у країнах Азії, зокрема в Китаї. Зміни в обсягах виробництва плодів яблуні в інших країнах були незначними. Наприклад, у 2010 р. цей показник у США становив 4458 тис. т, 2015 р. – 4948, 2020 р. - 4639 тис. [23]. У Новій Зеландії: 2010 р. - 360, в 2015 - 425, 2020 - 700 тис. т., в Іспанії: 2010 р. - 753 тис., 2015 - 780, 2020 - 849 тис. т, у Франції відповідно - 2129, 1980 і 1900 тис. т. Водночас щорічні обсяги виробництва яблук в Італії, Великобританії, Голландії, Німеччині та Бельгії значно зменшилися [29].

Найбільшими виробниками яблук у Європі є Польща, Німеччина, Франція, Італія та Іспанія, які традиційно відомі своїми великими обсягами виробництва яблук. Останні роки характеризувались збільшенням обсягів виробництва в країнах Східної та Центральної Європи, зокрема у Польщі, яка стала однією з найбільших експортерів яблук у світі. За даними Food and Agriculture Organization (FAO) та інших відомих джерел, світове виробництво яблук у 2022 році склало приблизно 87 мільйонів тон. Європа в цьому виробництві забезпечує значну частину обсягів. Окремі країни Європи володіють унікальними характеристиками виробництва яблук, наприклад Польща визначається як один з найбільших виробників та експортерів яблук у світі. За останні кілька років польське виробництво яблук показує стійке

зростання, завдяки великим яблуневим садам та використанню сучасних технологій. Німеччина виробляє значні обсяги яблук та володіє різноманітними сортами. Велика частина виробництва спрямована на внутрішній ринок та експорт. Франція славиться як виробник вишуканих та високоякісних сортів яблук. Ринки французьких яблук часто спрямовані на преміальні та гастрономічні сегменти. Італія виробляє яблука різних сортів, включаючи традиційні італійські сорти. Велика частина виробництва спрямована на задоволення внутрішнього попиту та експорт. Іспанія виробляє значні обсяги яблук, особливо в регіонах, що вирізняються сприятливим кліматом для вирощування фруктів. Іспанія також відома експортом своєї продукції. Загальна тенденція в Європі вказує на стале зростання виробництва яблук, вдосконалення якості продукції та збільшення експортних можливостей [34].

В останні роки спостерігається зростання інтересу до органічного виробництва та різноманіття сортів яблук. Фермери та виробники в Європі все частіше звертають увагу на розвиток стійких сортів та удосконалення методів органічного сільськогосподарського виробництва. Зміни клімату часто негативно впливають на умови вирощування яблук в регіонах Європи [49].

Зростання температури, вологості, град, вітри – ці зміни в погодних умовах можуть вимагати адаптації сортів та введення нових технологій для збереження стабільності виробництва [59].

Розвиток технологій зберігання дозволяє продовжити термін зберігання яблук та забезпечити їх доступність на ринку протягом усього року. Покращення логістичних систем транспорту та зберігання сприяє міжнародному обміну та експорту яблук [20].

Ведуться дослідження та розробки нових сортів яблук, які відповідають сучасним вимогам споживачів. Використання технологій у вирощуванні та обробці дозволяє підвищити ефективність та якість продукції. Застосування цифрових технологій, таких як дрони, сучасні системи поливу та моніторингу, дозволяє ефективніше керувати технологіями вирощування яблуневих садів та оптимізувати виробництво.

Зростання попиту на органічні та стійкі до хвороб сорти яблук, а також спеціальні сорти для веганів чи людей з особливими дієтологічними уподобаннями. Враховуючи ці фактори, виробництво яблук у Європі продовжує розвиватися, а сучасні тенденції враховують екологічні аспекти, технологічний прогрес та зміни в споживчому попиті [49].

Нарощується виробництво яблук у світі в основному завдяки впровадженню нових, високопродуктивних сортів та інтенсивної технології вирощування із застосуванням систем краплинного зрошення та шпалер у якості опор. Ще 20-30 років тому в садах країн Західної Європи основними сортами були Джеймс Грив, Мекінтош, Джонатан, Голден Делішес, Айдаред, Глостер, Боскоп, Кокс Оранж Пепін, Старкінг, Спартан, Джонаголд, Елізе [38].

До сортименту насаджень яблуні в США входило 13 сортів: Делішес, Голден Делішес, Мекінтош, Ром Бьюті, Джонатан, Йорк та ін. В сортименті яблуні Канади переважали Мекінтош (42%), Делішес (25%), Північний розавідник (8%), Спартан (10%), Кортланд (3%); в Японії – Джонатан, Мекінтош, Голден Делішес і його клони, в Китаї - Ред Роліс, Ред Делішес, Джонатан, Бен Девіс, Голден Делішес [38, 50].

За останніх 15-20 років в усіх країнах світу докорінно оновився склад сортів, культивованих у комерційних насадженнях. Нині основним регулятором і законодавцем сортименту став ринок, а саме попит на якісні, смачні і привабливі плоди. Поява нових клонів сортів Джонаголд та Ред Делішес (США), Гала та Брейберн (Нова Зеландія), Фуджі (Японія), та успішне випробування їх у промислових садах, а головне – висока оцінка товарних і смакових якостей на ринках багатьох країн ЄС, Америки, Японії, Китаю вже докорінно змінили позиції більшості поширених сортів. Попередній обсяг виробництва ще утримують сорти Голден Делішес і Ред Делішес, хоча уже простежується тенденція до зниження питомої ваги їх плодів у загальній масі вирощуваних яблук [11].

Зростає виробництво плодів яблуні і в країнах Америки. Так, у Чілі 2010 року було зібрано 660 тис. т яблук, 2015-го - 720, 2020-го - 830; в Аргентині - 1070, 1100, 1173, в США - відповідно за роками 4,29; 4,88; та 4,95

млн. т. До кінця 2000-х років у США найбільший обсяг плодів давали сорти Ред Делішес (43%), Голден Делішес (15%), Гранні Сміт (17%), Мекінтош (7%). Нині попит на плоди перших трьох сортів знизився. На ринках США найбільший попит сьогодні на плоди нових клонів сортів Гала, Фуджі, Ред Делішес, Брейбурн [20, 38].

Основний виробник яблук в Азії - Китай істотно збільшив обсяги вирощування плодів. В 2000-х р. середньорічне виробництво їх тут становило 4,8 млн т, в 2010 р. зросло до 12 млн т, а в наступні 2014-2016 рр. збільшилося ще на 4-6 млн. т, у 2020 р. досягло 34,2 млн т [20, 50].

Японія протягом 2000-2020 років вирощує яблуню на площі 50-56 тис. га і стабільно виробляє 1,5-2,1 млн. т плодів щорічно. Сортимент культури значно оновився – тепер це сорт Фуджі, на який тепер припадає 35% площі, Ред Делішес - 22, Орін - 9, Джонаголд – 9 та Мутсу - 6%. Японці віддають перевагу плодам великим, солодким, соковитим, з гладенькою жовтою чи червоною шкірочкою [64].

Для країн ЄС характерний високий рівень вирощування й споживання свіжих і перероблених плодів яблуні. У 2010 році на душу населення тут у середньому виробляли 134 кг яблук. Найбільше в Голландії - 162 кг, Німеччині - 150, Італії - 146, Греції - 145, Іспанії - 115 і Франції - 110 кг [60, 41].

У країнах Центральної та Східної Європи площа яблуневих садів у 2022 р. становила 2,0 млн га. Виробництво яблук - 12,6 млн т. У середньому на душу населення вироблено значно менше плодів, ніж у країнах ЄС, - лише 25 кг. У тому числі у Молдові - 81 кг, Угорщині - 54, Словенії - 50, Польщі - 51, Македонії – 35, Беларусі – 37, Україні – 28-34, Литві - 33 кг [38].

За висновками проф. Є. Макоша, країни, в яких виробляють менше 30 кг яблук на людину, змушені їх імпортувати. До них належать Росія, Югославія, Албанія, Боснія та Герцеговина. Болгарія, Румунія, Австрія. Країни ЄС, Америки, Китай, Японія, Нова Зеландія, Беларусь, Словенія, Угорщина та Польща значну частку вирощеної продукції яблук спрямовують на експорт. Наприклад, частка експорту в загальному обсязі вирощуваних яблук в Угорщині стабільно становить 50-60%, у США 8-10%. Експорт

свіжих яблук у Польщі в 2022 р., коли середньорічне виробництво їх сягало 4,5 млн т, становив 73%. Нині яблука з Польщі поставляють переважно в Росію - 78,1 тис. т (56,2%), Німеччину - 23,0 тис. (16,5%), Беларусь - 13,9 тис. т (10%) [48].

В усіх країнах світу більшу частину плодів яблуні споживають свіжими. Наприклад, в Італії - 70%, у США - близько 60, у Канаді - 55% [61].

У промислових і аматорських садах України масово вирощується понад 150 сортів яблуні. До цього часу в промислових насадженнях певної ґрунтово-кліматичної зони вирощували до 10-12 сортів, переважно занесених до Реєстру. Спеціалісти садівничих господарств пристосувалися до їх агротехнічних вимог і не квапляться змінювати сортовий склад, хоч дедалі гостріше відчувають неконкурентоздатність вирощуваної продукції [51, 56].

Більшість промислових насаджень сьогодні закладають сортами вітчизняної та зарубіжної селекції. Вибирають їх часто випадково, за описами чи порадами в літературі, що, як правило, яскраво й докладно подає позитивні властивості сорту і замовчує недоліки.

В аматорських насадженнях сортів вирощують ще більше. Садівники зі стажем у більшості віддають перевагу сортам старим і народної селекції, що відзначаються довговічністю дерев, високою зимостійкістю, високою врожайністю, хорошими товарними якостями плодів, високою лежкістю у звичайному сховищі та придатністю для переробки в домашніх умовах. Сучасних садівників більше приваблюють нові сорти з красивими, досить великими та смачними плодами [11, 25].

Одним з найголовніших факторів, що визначають нині популярність сортів яблуні, є їх ринкові можливості. Адже фінансовий успіх гарантують лише сорти, що поєднують однаковою мірою такі ознаки, як скороплідність і висока врожайність, стабільність плодоношення і відмінні товарні та смакові якості плодів, стійкість проти несприятливих умов навколишнього середовища. Але таких, які поєднують у собі всі ці ознаки, нема. Тому садівникам доводиться вивчати величезну кількість сортів і вибирати з-поміж них ті, що найбільше відповідають певним вимогам. Справа при цьому ускладнюється ще й тим, що водночас слід зуміти передбачити й ситуацію на

ринку на найближчі 5-15 років, коли ново посаджені насадження певного сорту вступають у період повного плодоношення [50, 11].

На сучасному ринку свіжої продукції найпопулярнішими є сорти, для плодів яких характерні відмінний смак, хороша форма та червоне покривне забарвлення по всій поверхні або тільки основне зелене чи жовте. Перевагу звичайно віддають плодам масою 150-200 г (поперечний діаметр 7-9 см) [38].

Яблука у якості технічної сировини, мають бути одномірними, з неясним і невеликим за площею покривним забарвленням або без нього взагалі і містити велику кількість розчинних сухих і Р-активних речовин і цукрів, вітаміну С, гармонійно поєднувати цукри, кислоти тощо. Відходи допускаються в незначній кількості (серцевина, плодоніжка, залишки чашечки) [60].

Зовнішній вигляд і смак плодів яблуні – генетично зумовлені ознаки. Їх можна лише незначно коригувати вибором, ділянки з певним типом ґрунтів, мікрокліматом, внесенням добрив, нормуванням квіток і зав'язі, збиранням плодів в оптимальні строки тощо [31].

Смак яблук у свіжому та переробленому вигляді визначається їх хімічним складом, що є досить стійкою сортовою ознакою. Деякою мірою він залежить від агротехніки, а також ґрунтово-кліматичних умов та зберігання. Лише при дуже різких змінах метеоумов вегетаційного періоду в окремих сортів помітно змінюється хімічний склад плодів. Але в низькоцукристих сортів при найсприятливіших умовах цукристість не зростає до рівня високоцукристих. Останні ж навіть при вкрай несприятливих умовах залишаються більш солодкими. А от продуктивність сорту можна істотно модифікувати вибором підщепи, застосуванням специфічних прийомів формування і догляду за кроною, внесенням добрив і застосуванням засобів захисту тощо [41].

1.2. Історія створення та особливості сортів з імунітетом до парші.

Серед хвороб, що завдають значної шкоди культурній яблуні, однією з найнебезпечніших є парша (*Venturia inaequalis*). Розповсюдження її останніми

роками призводить до катастрофічного становища в садівництві. Скупчення значних популяцій патогена пов'язане, як зазначають Т.Є Кондратенко, Aldwinckle H., Forsline P., Gustafson H. [22, 32], з рядом причин – створенням великих масивів садів, щільним розміщенням дерев, екстремальними умовами їх перезимівлі, появою нових шкідливих рас збудників хвороби, порушенням стійкої природної біофауни через невміле застосування хімічних засобів захисту і добрив, погіршенням загальної екологічної обстановки.

При слабкому розвитку парші (до 5%) вона не справляє значного впливу на стан дерев і товарні якості плодів. Якщо ж розвиток захворювання перевищує 5%, особливо у травні-червні, можливе інтенсивне опадання квіток і зав'язі. У зараженого листя пригнічується фото-синтезуюча діяльність. У місцях, де є плями, характерні для парші, на листках відсутній епідерміс. Через ці ділянки діаметром близько 1 см майже вдвоє зростає транспірація. У хворих дерев значно більша потреба в ґрунтовій волозі. Порушення водного режиму спричиняє опадання листя, іноді плодів (в окремих сортів), пригнічення закладання генеративних бруньок. Плоди, заражені паршею, стають плямистими, потворними, втрачають вітаміни, погіршується їх лежкість [39]. За інтенсивного розвитку хвороби врожай знижується до 40%, а в роки епіфітотій на сприйнятливих сортах гине повністю. Крім того, різко знижується зимостійкість уражених дерев [56].

Традиційний метод захисту дерев від парші — шести-, восьмиразове обприскування за вегетаційний період фунгіцидами. Але при цьому забруднюються отрутохімікатами плоди і навколишнє середовище, знищується корисна ентомофауна [36, 52]. До того ж, оскільки фунгіциди дорогі, значно підвищується собівартість вирощуваної продукції.

В умовах інтенсифікації садівництва, необхідності оздоровлення економіки та екології особливо зростає роль імунних і високостійких проти хвороб сортів, що гарантують стабільні й високоякісні врожаї при мінімальному застосуванні хімічних засобів захисту рослин [59].

Вирощування сортів, стійких проти хвороб, у комплексі із інтегрованою системою захисту від них дає змогу знизити затрати на

фунгіциди майже на 70% і при цьому отримувати відносно чисту продукцію без шкоди для навколишнього середовища. Економічні розрахунки показали, що зменшення обсягів застосування фунгіцидів, кількості обприскувань і витрат на них значно підвищує рентабельність виробництва плодів імунних до парші сортів. Витрати коштів на обмеження шкодочинності хвороб та шкідників у таких садах в 1,6 раза нижчі, ніж у звичайних [51, 49].

Роботи, пов'язані зі створенням сортів яблуні, імунних до парші, почалися в США у 20-і роки нинішнього століття, коли в штаті Іллінойс було здійснено схрещування між формою виду *Malus floribunda* 821, що несе ген стійкості проти парші Vf. З отриманих сіянці відібрали два сіянці, що й стали початковим матеріалом для широкомасштабної селекційної програми (РРІ), здійсненої в США, Канаді, Франції та Великобританії. В результаті в четвертому-п'ятому поколіннях було одержано 26 добірних сіянців серії СО-ОР [22].

Розмноження їх почалося 1966 р. Сім селекційних форм у подальшому були ліцензовані і отримали сортові назви: Прима (1970) — СО-ОР 2, Прісцилла (1972) - СО-ОР 4, Сір Прайз (1975) - СО-ОР 5, Джонафрі (1979) - СО-ОР 22, Редфрі (1981) - СО-ОР 13 [50].

У 70-90-ті роки вченими США, Канади і багатьох європейських держав було виконано високорезультативні роботи зі створення нових, імунних до парші комерційних сортів яблуні на основі сіянців і сортів, отриманих при виконанні програми РРІ, керованої доктором Уільямсом. Завдяки цьому, наприклад, у США було отримано такі імунні сорти, як Голдраш, Дейтон, Ентерпрайз, Голд Раш, Мак-Шей, Вільямс Прайд, Райка; у Канаді - Бриттголд, Майра, Муррей, Мекфрі, Новамак, Раувилл, Ришельє. У Франції — Бауяде, Джудейн, Гармонія, Пріам, Флоріна. В Англії - Аріва, Гевін. У Німеччині - Аріста, Герлінде, Ремо, Ретінана, Река, Релета, Ремура, Реанда, Ренора, Ресі, Релейка, Регінс; у Чехії – Ванда, Голдстар, Джолана, Мелодія, Лотос, Імуна, Катка. Карміна, Оттава, Рубінола, Росана, Стела, Райка, Селена, Топаз, Нела, Лена, Гана; у Польщі - Вітос, Примула, Сава; в Голландії - Еколет, Сантана; в Румунії - Воїне, Генерос, Піонер, Ромус-1, Ромус-2, Ромус-3 [22, 50, 32, 35, 39, 44, 47, 57, 58].

Наукові співробітники науково-дослідного інституту селекції плодкових культур (м. Орел) за 30 років вивели понад 20 імунних сортів і елітних сіянців з генами імунітету до парші. Сорти Болотовське, Вен'ямінівське, Зарянка, Здоровье, Курнаковське, Імрус, Орловім, Орловське Полесьє, Орловський піонер, Пам'ять Ісаєва, Первинка, Рождественское, Свіжість, Слав'янін, Солнишко, Старт, Строевское, Чистотел, Юбіляр, Юбілей проходять державне і виробниче випробування в ряді центральних і південних областей [22].

У Науково-дослідному інституті квітництва і гірського садівництва (м. Сочі) на основі донорів моногенної стійкості проти парші отримано елітні форми Сочі-1, Сочі-2, Сочі-3, Сочі-3-1, Сочі 4-5, Сочі 4-7, Сочі 5-6, що за деякими господарсько цінними ознаками переважають такі сорти як Голд Раш, Прима, Редфрі, зокрема вони високостійкі проти борошнистої роси та бурої плямистості листя [22].

У науково-дослідному інституті генетики і селекції (м. Мічуринськ) отримано сорти й елітні форми яблуні, що поряд зі стійкістю проти парші відзначаються високою зимостійкістю, врожайністю і добрими якостями плодів. Один з них - сорт Скала 1995 року передано у державне сортовипробування, 6 інших проходять первинне сортовипробування [22].

В Україні роботу, зв'язану зі створенням сортів яблуні, імунних до грибних захворювань, ведуть селекціонери всіх наукових установ з садівництва. Значних результатів досягли вчені інституту садівництва УАН (Київ) В. П. Копань та К. М. Копань. Серед отриманих імунних сортів найбільш відомими є Циганочка, Скіфське золото, Перлина Києва, Амулет, Едера. Всі вони проходять державне сортовипробування [22].

Розвиток міцелію парші на листках і плодах імунних сортів до проникнення гіфів через епідерміс відбувається так само, як і в нестійких проти цього захворювання. Потім у стійких розвиток призупиняється, а в інших триває в гіподермі та мезофілі плоду і мезофілі листка. Роль обміну речовин, що зумовлює таку реакцію до кінця не вивчена [36, 51].

Більша частина імунних до парші сортів яблуні уражується борошнистою росю. Встановлено, що жоден із випробуваних сортів,

імунних до парші, не виявив повної польової стійкості проти борошнистої роси. Їх за ступенем ураження поділили на 4 групи. До першої (з дуже слабким ураженням) увійшли Прима та Примула. У них ця хвороба уражувала менше 1% листкової поверхні. Другу групу (слабке ураження 1-10%) склали сорти Голд Раш, Сестра Голд Раш та форма 14-55-158-2, третю (помірне ураження, 11-30%) - Новамак, Гевін, Пріам, Флоріна, Райка, четверту (сильне ураження, більше 31%) – Мекфрі, Прісцилла. У цих сортів, крім листя, борошниста роса сильно уражувала пагони, знижувала врожайність, плоди вкривалися іржею [39, 50].

У 1986-1991 рр. в результаті спільних досліджень англійських і швейцарських селекціонерів було отримано сорт Аріва, імунний як до парші, так і борошнистої роси [50].

Серед природних факторів, що визначають можливість ефективного вирощування тих чи інших сортів яблуні в південних і центральних областях України, слід особливо виділити суворі зими. Нові сорти з високими смаковими і товарними якостями плодів, стійкі проти грибних захворювань, можна віднести до групи перспективних і рекомендувати тільки в тому разі, якщо їм властиві основні компоненти зимостійкості [21].

У наукових публікаціях про інтродуковані імунні сорти яблуні бракує детальних даних про їх морозо- та зимостійкість. Наприклад, в оглядовій статті про виробництво яблук у світі В. Ф. Букарчук [20] зазначає, що в багатьох країнах, де інтенсивно вивчають ці сорти протягом суворої зими 1986-1987 рр. сорти Райка і Вітос виявилися навіть морозостійкішими, ніж Джонаголд, Айдаред і Голден Делішес. Стійкість щодо низьких температур виявлено у Новамака, Голд Раш, Мекфрі, Джонафрі та Примули. Майже повністю вимерзли дерева сортів Сір Прайз і Флоріна [21].

Зниження температури посеред зими до -35°C призводить до пошкодження в цих сортів тканин і бруньок на 0,1-2,1 бала. Температура -40°C спричиняє середнє підмерзання тканин (2,1-3,0 бали) у ВМ 41497. Сорти Гевін, Голд Раш, Райка, Флоріна на таку температуру реагують підмерзанням на 3-4 бали.

Польові та лабораторні дослідження зимо- та морозостійкості імунних сортів, виконані в умовах Полісся України [21], показали: висока стійкість проти низьких температур в осінньо-зимовий період властива сортам Гевін, Голд Раш, Пріам, Прісцилла, ВМ 41497, ЗР 0523, Райка. Різне зниження температури 2-3 грудня 1999 р. до -28°C спричинило слабе підмерзання (0,5-1,0 бал) тканин однорічних приростів, розвилок скелетних гілок і штампів дерев цих сортів на підщепі ММ.106 і середнє (0,5-2,5 бала) - у Флоріні на тій самій підщепі.

Посеред зими висока морозостійкість характерна Голд Раш, Прісциллі, Мекфрі, ВМ 41497, 8В 0523, середня - Пріаму і Флоріні, нижча середньої - Примі. Сорти Голд Раш, Пріам, Флоріна та Райка середньо-стійкі проти перепадів температури після відлиг у зимово-весняний період [50].

Дослідження показали, що більшість із імунних сортів скороплідні, високоврожайні, плодоносять щороку. Наприклад, врожайність семи-, десятирічних насаджень Флоріні становила 37,1 т/га. Сорт Пріма на підщепі М.9 в умовах центрального Кавказу на сьомий рік після садіння сформував урожай в 36 т/га. В наших дослідах в умовах південного Полісся України врожайність 10-, 13-річних насаджень цього ж сорту на сіянцях Антонівки звичайної сягала 52-79 т/га. Дерев Голд Раш та Пріама починають плодоносити на третій рік [48, 61].

Аналіз урожайності сортів з різною стійкістю проти хвороб, подану у річних звітах наукових установ системи інституту садівництва УААН, показав, що в дуже несприятливі роки сорти яблуні, імунні та високостійкі проти парші, в усіх зонах садівництва формують добрий урожай плодів високих товарних якостей. Так, епіфітотійного 2008 року в промислових дев'ятирічних насадженнях Подільської ДСС імунні сорти сформували урожай від 16,2 т/га у Мекфрі до 64,8 у Прісцилли. Середній урожай усього саду імунних сортів становив 43,1 т/га. Урожай Айдареда (контроль) дорівнював 29,1 т/га [25].

Дерева більшості згаданих сортів середньорослі, з компактною середньозагущеною кроною, легко формуються без застосування складних

прийомів обрізування, невибагливі до ґрунтів і не потребують дуже тривалого вегетаційного періоду.

Випробування цих сортів переконали садівників у перспективності їх, особливо нових, що формують плоди високих смакових якостей. В Німеччині, наприклад, придатними для комерційного виробництва визнано сорти Регліндіс, Ремо, Ретіна і Ревена [35]. До сортименту плодових культур Румунії на 1988-2000 рр. увійшли Ромус 3, Прима, Прісцилла, Сір Прайз, Флоріна [3]. У 1990 році районований сортимент Молдавії поповнили сорти румунської селекції Ромус 1, Ромус 2, Ромус 3. До державного реєстру сортів і деревно-кущових порід включено імунні: Імрус, Орловський піонер, Райка. У Чехії для комерційного вирощування зареєстровано імунні сорти Луна, Оріон, Мелодія, Прима, Флоріна [47].

За повідомленнями Т. Кондратенко [22], в Італії вже широко вирощують Голдраш, у Швейцарії, де охорона навколишнього середовища є справою першорядною, впроваджено у промислове садівництво Топаз.

Вказане вище свідчить про інтенсивну й результативну роботу селекціонерів. Отримано велику кількість сортів, які є носіями генів, що зумовлюють їх стійкість проти 1-5 рас парші. Переважній більшості цих сортів не властиві найвищі смакові, товарні якості та лежкість плодів, тобто показники, що насамперед визначають перспективність сорту. Тому в реєстрах і списках широко розповсюджених сортів так мало імунних до парші [60].

Останніми роками з'явилась нова серія сортів, що поряд з повною чи високою стійкістю проти парші й борошнистої роси характерні стабільною високою врожайністю плодів добрих і відмінних смакових і товарних якостей. Серед них: Вільямс Прайд, Редфрі, Ретіна, Амулет, Аріста, Аріва, Голдстар, Герлінде, Голдраш, Еколетт, Ентерпрайз, Луна, Оріон, Росана, Рубінола, ГрінКетс, Топаз та Райка. Тому знайомство з найновішими імунними до парші сортами спростовує колишню думку про те, що їхні яблука несмачні. Плоди сортів Еколет, Голдраш, Топаз, Рубінола та деяких інших за зовнішнім виглядом і смаком, звичайно можна порівнювати з яблуками відомих стандартних найпоширеніших сортів. Цілком можливо, що

наступна серія імунних сортів за смаковими якостями плодів наблизиться до таких еталонів смаку як Голден Делішес, Ельстар, Гала [31].

Вирощування імунних до парші сортів яблуні має кілька важливих переваг – стійкість до хвороб: імунні до парші сорти яблуні володіють підвищеною стійкістю до патогенних мікроорганізмів, зокрема грибка парші (*Venturia inaequalis*). Це дозволяє зменшити або навіть повністю уникнути застосування хімічних засобів захисту рослин, що є важливим екологічно та економічно. Такі сорти запевняють екологічну безпеку - вирощування імунних до парші сортів дозволяє зменшити використання хімічних пестицидів, що призводить до меншого впливу на навколишнє середовище і збереження екологічної безпеки. Зменшення потреби у захисті від хворіб дозволяє сільськогосподарським виробникам економити кошти на придбання та застосування хімічних препаратів [53]. Це значно спрощує і полегшує фінансове навантаження на фермерів і підвищує прибутковість господарства [49].

Сорти яблуні, стійкі до парші, мають тенденцію до стабільного плодоношення, оскільки вони менше піддаються і страждають від атак хвороб. Це забезпечує більш прогнозований і стабільний виробничий процес для сільськогосподарських підприємств [29].

Вирощування імунних до парші сортів сприяє збереженню генетичного різноманіття в плодових насадженнях. Це важливо для створення стійких та адаптованих до змін умов сортів, що може бути корисним у майбутньому при зміні клімату та інших факторах. Загалом, вирощування імунних до парші сортів яблуні сприяє створенню більш стійкої, екологічно безпечної та ефективної системи плодового виробництва [59].

Імунні до парші сорти яблуні апріорі є менш вразливими не лише до хвороб, а й до шкідників, що позитивно впливає на якість плодів, оскільки менше хімічних засобів захисту означає менше залишків хімії на продуктах та підвищену безпеку для споживачів [49]. Такі сорти є більш адаптованими до змін у кліматичних умовах або в умовах надмірного вологозабезпечення, що спостерігається в умовах Львівщини в останні роки. Це може бути важливим чинником, враховуючи тенденції змін у кліматі.

Вирощування імунних до парші сортів може допомогти зменшити енергозатрати, пов'язані з використанням хімічних препаратів. Це може призвести до зменшення викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин у атмосферу, що покращить екологічні показники сільськогосподарського виробництва. Імунні сорти зазвичай більш відповідають системам органічного виробництва, де обмежений вибір хімічних засобів. Це відкриває нові ринки для сільськогосподарських виробників, оскільки попит на органічні продукти невпинно зростає [60].

Вирощування імунних сортів є стимулом для подальших досліджень і розвитку в галузі селекції. Це може призвести до створення нових гібридів імунних сортів, які володіють кращими якісними і врожайними характеристиками. Загалом, переваги вирощування імунних до парші сортів яблуні виявляються на різних рівнях, включаючи екологічну, економічну та соціальну сфери сільськогосподарської діяльності [56].

Імунні сорти можуть забезпечити більш стабільний виробничий процес, оскільки менше часу та ресурсів витрачається на боротьбу з хворобами. Це може забезпечити фермерам більше часу для інших аспектів господарювання, таких як поліпшення якості ґрунту, систем органічного виробництва, або впровадження ефективних методів поливу [49].

Вирощування імунних до парші сортів може впливати на конкурентоспроможність продукції на ринку. Оскільки споживачі все більше орієнтовані на здоровий спосіб життя та екологічно чисті продукти, сорти яблуні з високою стійкістю до хвороб можуть бути більш затребуваними, забезпечуючи фермерам конкурентні переваги [41].

Вирощування імунних до парші сортів забезпечує принципи сталого розвитку сприяє сталості виробництва. Зменшення використання хімічних пестицидів та збільшення стійкості до хвороб, може допомогти зберегти родючість ґрунту та ресурси, сприяючи сталому розвитку аграрного сектору [40, 55].

Вирощування імунних сортів може мати глобальний вплив на сільське господарство, особливо в умовах, коли хвороби легко поширюються через мережі міжнародної торгівлі рослинами і продукцією. Стійкі сорти можуть

допомогти уникнути або зменшити ризики виникнення та поширення хвороб на глобальному рівні [51].

Забезпечення імунності до парші може збільшити неперервність виробництва яблук, оскільки ризик втрат врожаю через хвороби значно зменшується. Це особливо важливо в регіонах, де вирощування яблук є ключовою галуззю та джерелом доходу для місцевого населення. Загалом, вирощування імунних до парші сортів яблуні має широкий спектр переваг, що варто враховувати при плануванні та вдосконаленні систем сільськогосподарського виробництва [22].

Імунні сорти сприяють збереженню біорізноманіття, оскільки вони можуть виступати як резервуари генетичної різноманітності у плодових насадженнях. Це особливо важливо у контексті зміни клімату та нових шкідників, коли рослини повинні швидко адаптуватися до нових умов.

Стійкі сорти сприяють збереженню екосистеми плодового саду, включаючи мікроорганізми ґрунту та корисних комах. Вони можуть створювати більш сприятливі умови для розвитку корисних бактерій та грибків, що позитивно впливає на ґрунтову фертильність.

Впровадження імунних сортів допомагає зменшити ризик виникнення резистентності у шкідників та хвороб. Зменшення використання хімічних засобів дозволяє зберігати ефективність пестицидів, оскільки шкідники та хвороби не мають можливості адаптуватися до них [59].

Зменшення використання хімічних засобів може позитивно впливати на здоров'я сільських мешканців та співробітників. Також, забезпечуючи стійкі врожаї та стабільні умови праці, сільське господарство може стати більш привабливим сектором для роботи. Попит на продукцію, вирощену без хімічних обробок, зростає серед споживачів. Сорти яблуні, стійкі до парші, можуть задовольняти цей попит та залучати увагу свідомих споживачів, що може сприяти ринковій конкурентоспроможності продукції [40, 53].

Ці переваги імунних до парші сортів яблуні вказують на важливість подальшого розвитку та впровадження таких технологій у сучасне сільське господарство.

Розділ 2.

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Територія Львівщини належить до східно-європейської зони широколистих лісів з переважанням дуба і бука, в гірських районах переважають дерева хвойних порід. Великі лісові масиви чергуються з значними площами полів, лісова флора перемежовується з степовою. Під лісами знаходиться понад 20 % території області. Вони відіграють велику роль у зменшенні ерозії ґрунтів, регулюванні водного і температурного режиму, тощо. В межах Львівської області розрізняють Волинсько-Подільське плато, що не перевищує 500 м над рівнем моря, абсолютні висоти лежать в межах 250-300 м; верхньобузьку низовину, яка лежить у верхів'ях річок Західного Бугу та Стиру і вкрита дюнними пісками; опілля – горбисте підвищення, що знижується на захід, переходячи в заболочену долину річки Верещиці; і Розточчя – Північно-західне продовження Подільського плато, вододіл притоків Дністра, Західного Бугу та Сяну, порізаний ярами і болотистими долинами річок [1].

2.1. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень.

Аналізуючи роки проведення досліджень (2022-2023 рр.), видно, що як весняні, так і літні місяці перевищували середні багаторічні температурні дані, а вересень видався холодним.

Аналіз погодних умов у 2022 році засвідчив, що у кліматі продовжують відбуватися досить різкі зміни: все чіткіше спостерігаються періоди посух та перезволоження, спостерігалися також періоди стійких похолодань влітку. Показники температури за 2022 рік значно переважали середні багаторічні показники. Так, за весняний період температура була вищою на $4,4^{\circ}\text{C}$, а за літній період на $6,4^{\circ}\text{C}$. Особливо жарким був квітень та червень – перевищення середніх показників складало $2,9$ та $2,5^{\circ}\text{C}$ відповідно. У

вересні також температурні показники перевищували середні багаторічні дані на $3,1^{\circ}\text{C}$. У жовтні температура дещо знизилася і була на $0,4^{\circ}\text{C}$ нижчою, а в листопаді і грудні навпаки – на $0,2-3,9^{\circ}\text{C}$ вищою.

Таблиця 2.1. Температура повітря в роки досліджень, $^{\circ}\text{C}$

Місяці	2022 р.	2023 р.	Середня багаторічна
Січень	-0,8	1,9	-4,2
Лютий	2,1	0,0	-2,5
Березень	4,3	4,6	1,6
Квітень	6,3	7,8	7,6
Травень	14,1	14,0	13,7
Червень	19,4	17,0	16,7
Липень	19,5	19,6	18,2
Серпень	20,0	20,9	17,5
Вересень	12,3	17,1	13,2
Жовтень	10,8	11,1	7,8
Листопад	2,8	3,8	2,4
Грудень	1,8	0,7	-2
Середньорічна	9,4	9,9	7,5

За зимовий період 2022 року опадів випало на 62,8 мм більше від середніх показників. А за весняний період навпаки – кількість опадів була меншою на 43 мм. Найменше опадів випало у травні 49,4 мм, що на 16,6 мм менше від багаторічної норми. У літні місяці опадів знову опадів було більше норми на 73,2 мм, особливо дощовим був липень (133,4 мм), що на 48,4 мм перевищувало багаторічні показники. Осінь була нетипово

посушливою в порівнянні з середніми даними. В сумі у вересні випало 30,9 мм, що на 27 мм було менше норми, а у жовтні- листопаді взагалі випало лише 7,7-1,0 мм опадів, що на 27,2-38,7 мм менше від багаторічних даних.

У 2023 році кліматичні умови, за даними метеопосту Львів, були дещо відмінними від середніх багаторічних даних (табл. 2.1-2.2).

Таблиця 2.2. Кількість опадів в роки досліджень, мм

Місяці	2022 р.	2023 р.	Середня багаторічна
Січень	65,7	48,6	24,9
Лютий	25,6	63,9	29,1
Березень	16,0	67,6	26,4
Квітень	68,6	49,3	40,9
Травень	20,6	23,6	66
Червень	43,6	107,8	81,7
Липень	93,6	120,0	85
Серпень	68,0	64,6	66,9
Вересень	135,8	58,6	57,9
Жовтень	15,8	65,6	34,9
Листопад	43,6	69,6	39,9
Грудень	24,8	70,2	34,2
Сума за рік	621,7	809,4	589

Аналіз місячних температур протягом 2023 року свідчить, що січень був теплішим норми на 6,1 °С, а лютий – на 2,5 °С, що є досить високим і небаченим показником для Львівщини – середня температура цього місяця склала 0,0 °С.

Весняні місяці, всі як один, за середніми температурами перевищували норму на 0,3 °С у травні, 0,2 °С у квітні та 3,0 °С у березні.

Літні місяці характеризувалися ще більшим відхиленням від середніх багаторічних значень – перевищення середніх місячних показників температури складало 0,3 °С у червні, 1,4 °С у липні та 3,4 °С у серпні.

Температурні показники вересня були вищими норми на 3,9 °С, 3,3°С у жовтні та 1,4 °С. Грудень був теж теплішим від норми на 2,73 °С

В цілому за рік середньорічна температура 2023 року продовжувала зростає зростати у порівнянні з попереднім роком і склала 9,9 °С, що на 2,4 °С вище від середніх багаторічних даних.

У 2023 році забезпеченість вологою була не рівномірною. Взимку, у січні та лютому опади у вигляді снігу і дощу в сумі складали 48,6 та 63,9 мм, що перевищувало норму на 23,7 мм у січні та 34,8 мм у лютому. У весняний період спостерігалася надмірна кількість опадів у березні 67,6 мм (+41,2 мм), у квітні опадів було в межах норми – 49,3 мм (на 9 мм понад норму), а найбільший дефіцит у 42,3 мм спостерігали у травні – тоді випало лише 23,6 мм. Типовими за кількістю опадів були у 2023 році серпень і вересень – відхилення від норми склало 0,7 -2,3 мм. Щодо всіх інших місяців цього року, то всі вони були забезпечені вологою в надмірній кількості – перевищення показників норми складало від 29,7 мм у листопаді до 35 мм у липні та 36 мм у листопаді. В сумі за рік випало 809,4 мм, що на 220,4 мм перевищувало показники багаторічних даних.

Аналіз метеорологічних показників за роки досліджень дозволяє підсумувати, що протягом років проведення наших досліджень спостерігалось нетипове для регіону потепління в зимові місяці, протягом вегетаційного періоду температури були вищими від середніх багаторічних значень. Щодо опадів, то практично всі місяці були понаднормово забезпечені вологою, що забезпечувало сприятливі умови для росту і плодоношення яблуні та сприяло перевірці їх стійкості до інфекції парші яблуні, яка активно розвивалася в таких умовах.

2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки.

Досліди були проведені у дослідному саду кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька, яке належить до ННЦ Львівського НУП.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Темно-сірі опідзолені ґрунти мають пилувато-легкосуглинковий механічний склад. При значному зволоженні схильні до запливання з утворенням кірки. Темно-сірі ґрунти мають вторинне походження; вони утворились з колишніх чорноземів у результаті опідзолення останніх під пологом лісу [2].

Таблиця 2.3. Агрохімічний склад ґрунту дослідної ділянки

Горизонт	Повторення											
	I				II				III			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус, %	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус, %	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус, %
	мг/1кг				мг/1кг				мг/1кг			
0-20	106	385	255	2,1	103	388	230	1,9	99	353	182	1,8
20-40	88	344	244	1,8	87	312	155	1,6	72	296	133	1,6

Вони поєднують у собі ознаки чорноземів і підзолистих ґрунтів. Від перших ці ґрунти успадкували значну гумусованість та кротовинність профілю – релікт життєдіяльності степових землерийних тварин. Наступний підзолистий процес ґрунтоутворення, який розвивався під впливом лісу, зумовив вилуженість цих ґрунтів від карбонатів, їхню кислотність і значну диференціацію профілю на горизонти вимивання і вмивання колоїдів. В

темно-сірих ґрунтах гумусно-елювіальний горизонт глибиною до 44 см має пластинчасто-горіхувату структуру з густою кремнеземною присипкою, з окисом заліза.

Гумусовий ілювіальний горизонт потужністю 27-30 см має горіхувато-призматичну структуру, глибше залягає ілювіальний горизонт з призматичною структурою, потужністю біля 35 см, який переходить у вилугуваний оглеєний лес. Карбонати кальцію бувають на глибині 130 см і навіть понад 180 см [7].

В орному шарі ґрунту дослідної ділянки знаходиться, в середньому, легкогідролізованого азоту 93,5 мг/1кг, рухомих форм фосфору та калію, відповідно, 345,0, 197,5 мг/1кг, гумусу –1,80 %, рН – 5,8 (табл.2.3).

Аналіз агрохімічних показників свідчить, що дана ділянка повністю відповідає вимогам, щодо ґрунту для вирощування плодових насаджень та яблуні зокрема.

2.3. Об'єкти досліджень.

Об'єктами наших досліджень були районовані і нові перспективні сорти яблуні імунні до збудника парші Флоріна, Райка, Голд Раш та Топаз на районованій клоновій підщепі яблуні М.26. В якості контролю використовували сорт яблуні Флоріна, як такий що є найбільш поширеним в насадженнях яблуні серед імунних сортів.

М.26. Напівкарликова зеленолиста підщепа, виведена селекційним шляхом С. Тайдеманом у Іст-Моллінгській дослідній станції садівництва у Англії шляхом схрещування клонових підщеп яблуні М.9 х М.16. В Україні вивчена протягом тридцяти років [33].

Однозначної оцінки серед науковців і у виробництві не знайшла. За силою росту дерева в саду значно перевищують такі ж, щеплені на підщепі М.9. В окремих зонах садівництва дерева на М.26 наближаються до напівкарликових [63, 65].

Маточний кущ середній або високий, розкидисто-пірамідальний, відсадки добре облиствені. У маточнику відростає дещо із запізненням, лише у першій декаді травня. Пагони мають середнє, або незначне викривлення у нижній частині, потовщені, доверху збігають. Кількість відсадків у кущі середня. Висота їх у маточнику становить, у середньому, 63,7-95,5 см. Діаметр умовної кореневої шийки 8,6-11,9 мм. Бічне галуження відсадків складає 1,0-1,4 бала. Визрівання пагонів, на час відокремлення відсадків від маточного куща – 3,6-4,7 бала. На третю декаду жовтня 49,8% відсадків закінчують ріст, 38,5 % - продовжують рости, 14,4 % - можуть мати повторний ріст. Підщепа М.26 задовільно розмножується в маточнику, має слабку кореневу систему, проте міцнішу, ніж у М.9. Укорінення відсадків становить 1,8-4,1 бала. Довжина кореневої системи становить 6,2-8,2 см. Період укорінення відсадків 41-78 діб. За класифікацією ця підщепа належить до групи підщеп, що дуже важко вкорінюються. Деревя на цій підщепі не потребують постійної опори в саду. Зимостійкість коренів вища, України достатньо вивчена. За класифікацією за вмістом антоціанів і халконів належить до групи підщеп з середньою зимостійкістю. Ця підщепа в маточнику сильно уражується паршею і середньо фітофторою. Деревя в саду приживаються і ростуть добре. Висота шестирічних дерев у саду складає 3,2-3,5 м, проекція крони 4,1-5,8 м, залежно від сили росту щепленого сорту. 1 м² листової поверхні на цій підщепі забезпечує 1,2 кг плодів. Сумісність із основними промисловими сортами в саду добра. Шестирічні дерева освоюють 32,2-48,3 % площі живлення в саду. Утворює незначну кількість кореневої порослі в саду – 1-3 паростки на дерево [54].

ФЛОРИНА (к). Сорт французької селекції, виведений на дослідній станції садівництва в м. Анжер у 1977 році від схрещування гібридного сіянця 612-1 х Джонатан. Гібрид 612-1 містив у своєму ДНК ген імунності до парші, що походив від виду яблуні великоквіткової (*Malus floribunda* 821). В насичувальних схрещуваннях при створенні цього сорту участь приймали сорти: Голден Делішес, Старкінг, Ром Бьюті [50].

Дерево сорту Флоріна росте сильно, особливо в перші роки після садіння. Формує широко-розкидисту крону із дещо звисаючими гілками.

Дуже рано вступає в пору плодоношення, з тенденцією до надмірної урожайності, що часто призводить до періодичності плодоношення. Важливе значення у формуванні високого врожаю якісних плодів має літня обрізка та освітлення крони. Сорт Флоріна є середньозимостійким, імунним до парші яблуні, середньо уражується борошнистою россою та бактеріальним опіком. Плодові (генеративні) бруньки формує як на однорічних приростах (плодові списики та прутики), так і на багаторічній деревині (плодушки). Цвіте у середні терміни квітання яблуні. Квітки не ушкоджуються весняними приморозками. Товарна якість плодів є високою. Достигають вони переважно в кінці вересня – на початку жовтня, що сприяє довготривалому їх зберіганню. Плоди середнього розміру, кулясто-продовгуваті або циліндричні, з виразною ребристістю біля оцвітини. Основне забарвлення шкірки – жовто-зелене, покривне забарвлення червоно-фіолетове, охоплює 70 % поверхні плоду. Характерним є інтенсивний восковий наліт та великі сірі крапки, розташовані по всій поверхні. М'якуш плоду є зеленкувато-кремовою, соковитою, щільною, кисло-солодкою на смак (4,5 бала). Придатний для довготермінового зберігання. В звичайних холодильниках плоди зберігаються до березня-квітня, в умовах РГС – до червня.

Сорт Флоріна придатний до вирощування в регіонах з тривалим вегетаційним періодом. В якості підщеп рекомендовано використовувати напівкарликові та карликові підщепи, на яких вона швидко вступає в пору плодоношення, дає регулярні і щедри врожаї, скоріше закінчує вегетацію [22].

РАЙКА – зимовий сорт чеської селекції дослідної станції садівництва в м. Головоуси, отриманий внаслідок схрещування сортів Чемпіон і Катка [50]. Дерево утворює компактну, пірамідальну, доволі сильнорослу крону. Середня вага яблук – 165-195 г. Врожайність висока, потребує проріджування зав'язі. За формою плоди круглі з ледь помітними ребрами біля оцвітини. Мають темно-бордове забарвлення та видовжену форму, якої вони набувають вже у вересні місяці. М'якуш ароматна, кремового кольору має кисло-солодкий дуже добрий смак. Знімальна стиглість настає в другій половині вересня. Споживча – в грудні. Сорт дуже урожайний, вимагає прорідження зав'язі, для уникнення періодичності плодоношення. Райка

імунна до парші та борошнистої роси, не потребує інтенсивного хімічного обробітку, тому придатний для органічної системи вирощування. Дерево середньоросле, з широкоокруглою, досить загущеною кроною, створеною міцними скелетними гілками, що відходять від стовбура під кутом 45-80⁰ з піднесеними кінцями. Збудливість бруньок середня. Плодоносить переважно на кільчатках і верхівках однорічних приростів. У плодоношення вступає четвертого - п'ятого року після садіння на середньо рослій підщепі і третього – на слаборослій. Десятирічні дерева дають по 32-46 кг плодів. Транспортабельність висока [50].

ГОЛД РАШ. Сорт американської селекції, був отриманий у 1980 Е. Вільямсом, при схрещуванні Голден Делішеса і форми СО-ОР 17, в результаті спеціальної селекційної програми (PRI), метою якої було отримання імунних та високостійких сортів до парші, тому ГолдРаш стійкий до цієї хвороби. Стійкість до борошнистої роси також досить висока. Дерево середньоросле, з компактною овальною кроною [22].

Плоди великі, видовжено-округлої форми, зеленувато-жовті, з невеликим, тьмяно-рожевим розмитим рум'янцем на сонячній стороні. Шкірка середньої товщини, гладка, суха, інколи з легкою заіржавеністю біля плодоніжки. М'якуш білий, щільний, середньо-зернистий, хрумкий, соковитий відмінного 4,8 б. смаку. Знімна стиглість настає пізно – у другій половині жовтня, дозрілі плоди не опадають. Характерний для сорту відмінний смак яблука набувають не раніше ніж через 2 місяці після збирання. Сорт вимогливий до кількості тепла, має тривалий вегетаційний період та формує плоди високих товарних та смакових якостей у південних регіонах України. Завдяки своїй здатності зберігати десертні якості під час дуже тривалого періоду зберігання (у холодильнику зберігаються 7 місяців), починаючи з квітня, немає конкурентів серед жовтоплідних сортів [50].

ТОПАЗ. Сорт чеської селекції. Отриманий за схрещування 1984 року сортів Рубін х Ванда. Дерево середньоросле, з округлою, трохи загущеною кроною. Сприйнятливості до борошнистої роси середня. Цвіте в середні строки і дуже інтенсивно. Формує пилок високої якості, добрий запилювач для багатьох імунних до парші сортів. У плодоношення вступає рано.

Плодоносить регулярно й щедро. Урожай розміщується переважно на однотрирічних приростах. Проріджування зав'язі, літнє, а також омолоджуюче обрізування сприяють формуванню плодів високих товарних якостей [50].

Плоди середніх і вище середніх розмірів, сплюснuto-округлі, зеленувато-жовті, з неяскравим бурувато-червоним плямисто-розмитим рум'янцем, що вкриває 30-60% поверхні, на фоні якого добре помітні темно-червоні штрихи. М'якуш кремовий, щільний, середньозернистий, дуже соковитий, ароматний, доброго кислувато-солодкого смаку. На достатньо високий смак плодів вказують чеські, польські та голландські дослідники. Випробування Топаза у північній Німеччині показало: в регіоні з прохолодним кліматом він формує кислі плоди.

Знімальна стиглість настає наприкінці вересня - на початку жовтня. В холодильнику плоди зберігаються 6-7 місяців. Зарубіжні дослідники вважають, що Топаз та його червоноплідний клон Ред Топаз обійме значну частку серед імунних пізньозимових сортів [22].

2.4. Методика проведення досліджень.

Вивчення сортів яблуні зимових строків досягання на різних клонових підщепах проводили в саду 2012 року садіння. Схема садіння 4,5 x 2,5 м, сорти Флоріна, Райка, Топаз і Голд Раш. Всі сорти щеплені на підщепі М.26. У дослідному саду дерева однієї сорто-підщепної комбінації розміщені в трьохразовій повторності, по три облікових дерева у повторенні – дев'ять у варіанті. Форма крони дерев – веретеновидна з щорічною формуючою, омолоджуючою обрізкою (рис.2.1). За контроль взято сорт Флоріна.

Основні елементи обліків проводили за методиками: П.В. Кондратенка, М.О. Бублика [19].

Для оцінки нових сортів яблуні в саду проводили різні елементи обліків.

1. Цвітіння дерев оцінювали за 5-ти бальною шкалою:

1 бал – дуже слабке цвітіння (поодинокі квіти);

2 бали – слабке цвітіння;

3 бали – середнє цвітіння;

4 бали – добре цвітіння;

5 балів – щедре цвітіння;

Відсутність квіток відмічали нулем.

Рис. 2.1. Загальний вигляд дослідного саду ННЦ ЛНУП
після щорічної обрізки, 2023 р.

2. Висоту дерев визначали після збору врожаю восени і до обрізування весною. Вимірювали висоту мірною рейкою із сантиметровими поділками.

3. Діаметр крони визначали теж після збирання врожаю і до початку весняної обрізки.

4. Приріст діаметра штамба вимірювали восени після збирання врожаю штангенциркулем не висоті 20 см від поверхні ґрунту.

5. Ураження сортів яблуні борошнистою росою визначали за п'ятибальною системою:

1 – дуже слабке ураження, вражено до 10 % листя, при цьому на кожному з цих листків поодинокі плями;

- 2 – слабке ураження – на листках поодинокі плями уражують 10-25 % листків;
- 3 – середнє ураження – плям на листках бiльше, вони займають до половини листка. Ураженого листя 25-30%;
- 4 – сильне ураження – плями в загальнiй сукупностi займають бiльшу частину поверхнi листка, ураженi листки складають 50-75 %;
- 5 – дуже сильне ураження – плями займають бiльшу частину пластинки листка, уражених листкiв 70-100%.

Вiдсутнiсть ураження вiдмiчали нулем.

6. Облiки врожайностi проводили з кожного облiкового дерева i зi всього дослiду в розрiзi сортiв. Пiд час повного достигання урожайнiсть визначали шляхом зважування кошикiв з яблуками з кожного дерева, визначаючи при цьому урожай в кг з одного дерева i в ц/га з одиницi площi.

7. Якiсть урожаю характеризували за такими показниками, як розмiр, смак, однорiднiсть, забарвлення шкiрки, вихiд товарних сортiв. Середню масу плоду визначали на кожнiй дослiднiй дiлянцi. Для цього iз збраного урожаю вiдбирали 100 плодiв пiдряд (без вибору), зважували i одержану масу дiлили на 100. Вихiд плодiв за товарними сортами визначали вiдповiдно до ДГСТ. На кожнiй дiлянцi вiдбирали проби iз 100 плодiв i сортували їх на вищий, перший, другий сорт i нестандарт.

Плоди першого товарного сорту можуть бути з плодонiжкою i без неї, але без пошкоджень шкiрки. Дiаметр плодiв округлої форми – не менше 60, а овальної – 50 мм. За ступенем стиглостi вони повиннi бути однорiдними (не зеленими i не перестиглими). На плодах допускається до двох градобоїн i легкi натиски загальною площею 2 см², якi не впливають на зберiгання. Допустимi зажившi пошкодження вiд шкiдникiв, загальною площею до 2 см², а також паршею. Дiаметр крапок паршi не повинен перевищувати 3 мм. Плоди можуть мати 2 засохлi пошкодження плодожеркою, але не бiльше 2 % вiд загальної кiлькостi плодiв.

Плоди другого товарного сорту за формою можуть бути типовими i нетиповими iз менш вираженим кольором. Дiаметр плоду округлої форми повинен бути не менш 50, а овальної 45 мм. Допускаються градобоїни i

натиски на плодах загальною площею до 4 см² і не більше 2 заживших проколів, а також заживші пошкодження шкірки шкідниками, площею до 2 см² та плями парші загальною площею до 2 см.

Плоди з неоднаковою і неправильною формою, різним забарвленням, неоднорідні за ступенем стиглості, але не зеленими і не перестиглими є нестандартними. Діаметр плодів повинен бути не менше 35-40 мм. Градобоїни, натиски та свіжі пошкодження шкірки можуть становити до 25%, а заживші пошкодження шкірки і плями парші – до 1/8 площі поверхні плоду. Допускається пошкодження плодожеркою, не більше 20 %.

8. Економічну та енергетичну ефективність вирощування яблуні на різних підщепах в саду визначали за методикою Інституту садівництва УААН за ред. О.М. Шестопаля [28].

9. Статистичну обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу на комп'ютері за допомогою програмного забезпечення MS Excel.

2.5. Агротехніка вирощування яблуні в саду.

Промисловий плодоносний сад виносить з гектара щороку близько 50-80 кг азоту, 15-25 кг фосфору, 50-80 кг калію, 40 кг кальцію і 5 кг магнію. На практиці слід вносити більші дози, оскільки частина добрив вимивається дощами і поглинається травою, це стосується азоту, кальцію, магнію. Фосфор і калій з ґрунту не вимиваються, однак дози вносять теж дещо більші – краще щоб у ґрунті ці складники акумулювалися про запас, ніж вичерпувалися. Не варто вносити дуже високі дози мінеральних добрив, оскільки в ґрунті можна порушити рівень рН, а відновити його складно.

Після внесення повної дози фосфорних і калійних добрив перед закладанням саду (250-350 кг д.р./га) застосовувати ці добрива не потрібно протягом трьох–чотирьох років росту дерев. Починаючи з четвертої вегетації проводять удобрення саду калієм – 80-140 кг д.р./га. Розкидають добрива по всій площі саду восени. Удобрення фосфором слід проводити тільки у випадку якщо результати хімічного аналізу ґрунту покажуть низький

вміст цього складника. Азотні добрива слід вносити щороку. В першу вегетацію (після садіння) їх вносять весною – 60-80 кг д.р./га азоту, в два-чотири прийоми (по 20 кг д.р./га N). Перше при довжині приросту 10-15 см, далі через 2-3 тижні. Останнє підживлення азотом проводять у середині липня [25].

Рис. 2.1. Загальний вигляд дослідного саду ННЦ ЛНУП , 2023 р.

Починаючи з другого року росту удобрення азотом проводять в один прийом, вносячи щорічно навесні до початку вегетації 80-120 кг д.р./га N.

Шкідники плодових культур здатні істотно знижувати врожайність, погіршувати якість продукції. Тому при виявленні в саду розвитку тих чи інших шкідників їх необхідно ліквідувати. Залежно від їх виду застосовуються відповідні препарати та терміни проведення обприскувань.

При типовому перебігу погодних умов цих заходів досить для ефективного захисту саду. При високих температурах протягом літа може розвинути третє покоління яблуневої плодожерки, кілька поколінь зеленої яблуневої попелиці, листогризучих шкідників, у кожному конкретному випадку підбираємо найефективніший препарат.

Значний розвиток хвороб може погіршити якість плодів, повністю знищити товарний врожай цього року і спричинити його відсутність наступного року. Тому контроль над розвитком хвороб – важливий складовий елемент отримання якісного врожаю. Впровадження нових імунних до хвороб сортів значно полегшує це завдання. Основними хворобами яблуні, спричиненими грибковими інфекціями, є борошниста роса та парша. У жарку погоду сильного розвитку набуває борошниста роса. При низьких температурах повітря та надмірній вологості розвивається парша.

Збирання врожаю потрібно проводити в чітко визначений період. Розрізняють такі фази стиглості плодів на основі стану вуглеводів у них: недостиглі (вуглеводи в таких плодах знаходяться у вигляді крохмалю на 90-100 %), знімна стиглість (технічна – вуглеводи, продукт фотосинтезу, в плодах знаходяться в рівних пропорціях 50 x 50 %) та перестиглі (падалиця – вуглеводи знаходяться у вигляді цукру: глюкози і фруктози на 90-100 %).

Залежно від призначення продукції: технічна переробка (сік, концентрат), тривале зберігання чи споживання у свіжому вигляді безпосередньо після збору – плоди збирають у відповідній фазі стиглості.

Так, для технічної переробки яблука можна збирати в кожній фазі стиглості: недостиглі яблука збирають переважно при загрозі втрати всього врожаю внаслідок сонячних опіків, пошкодження плодів градом, що призвів до розривів шкірки та враження їх гнилями; епіфітотійного розвитку хвороб, зокрема парші, що спричиняє розтріскування та гниття плодів; розвитку шкідників – яблуневої плодожерки, що також призводить до гниття плодів. Зібрані у фазі знімної стиглості плоди здають на технічну переробку лише в окремих випадках: нестандартні за формою та розміром плоди, у роки перевиробництва та за браку попиту на продукцію.

Перестиглі яблука більшості сортів масово осипаються з дерев на землю, особливо під час сильного вітру. Падалицю збирають і призначають для технічної переробки [25].

Розділ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ РОСТУ І ПЛОДОНОШЕННЯ ІМУННИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ

3.1. Особливості квітіння досліджуваних сортів яблуні.

Спостерігаючи і визначаючи ступінь цвітіння дерев можна попередньо прогнозувати урожайність сортів. На ступінь цвітіння впливають ґрунтово-кліматичні умови вирощування саду, біологічні особливості підщеп, біотичні, абіотичні, екологічні, антропогенні, господарсько-організаційні та інші чинники. Але найважливіше значення для цвітіння мають біологічні та господарські особливості сортів. Тому при вивченні цього показника, потрібно порівнювати дерева одного сорту і віку, які знаходяться в однакових ґрунтово-кліматичних умовах і користуються однаковим доглядом.

Цвітіння дерев яблуні починається при температурі повітря близько 10-12⁰ С. Його початок не залежить від діяльності кореневої системи і відбувається за рахунок запасних поживних речовин у стовбурі, гілках, провідних коренях. Коли температура повітря становить 15⁰С дерева квітнуть 10 – 12 днів, коли сухо і температура 20 – 25⁰ С – 5 – 6 днів, коли дощ і температура нижча за 12⁰ С, воно триває до 15 днів і більше, а коли температура 30 – 32⁰ С і сонячна погода то дерева квітнуть 3 – 4 дні [25].

Результати визначення ступеню цвітіння дерев яблуні залежно від помологічних сортів наведено в таблиці 3.1 (рис.3.1).

Із проведених досліджень видно, що всі сорти яблуні, за роки обліків квітнули добре, але різниця як по роках так і по сортах все таки існує. Так, наприклад, у 2022 році сила цвітіння знаходилася в межах 3,0-4,2 бали. Поступався контролю за цим показником сорт Голд Раш – 3,0 бали. Флоріна

цвіла в цьому році на 3,8 бала. Вище показників контролю і перевищуючи позначку в 4 бали цвіли сорти Райка і Топаз – 4,1-4,2 бали відповідно.

Рис.3.1. – Квітування дерев яблуні в дослідному саду ННЦ ЛНУП, 2022 р.

Сила цвітіння досліджуваних сортів у наступному 2023 році була значно вищою від даних отриманих у попередньому році. Показники контрольного варіанту тепер становили 4,0 бала. Незначно поступався перед ним лише сорт Голд Раш – 3,9 бала. Вищі були показники у сортів Райка 4,3 та Топаз – 4,5 бала відповідно.

Порівняння двох років за силою цвітіння показало, що менш сприятливими були погодні умови для цвітіння у 2022 році, досліджувані сорти цвіли в межах 3,0-4,2 бали, і більш інтенсивно цвіли дерева імунних сортів яблуні у 2023 році – в середньому на 3,9-4,5 бали.

Таблиця 3.1. Ступінь цвітіння дерев яблуні, в балах

Назва сорту	Роки досліджень		Середнє за два роки
	2022	2023	
Флоріна (к)	3,8	4,0	3,9
Райка	4,1	4,3	4,2
Топаз	4,2	4,5	4,3
Голд Раш	3,0	3,9	3,5
Середнє	3,8	4,2	4,0

В середньому за два роки спостережень, найкраще квітували дерева сортів Райка (4,2) та Топаз (4,3 бала). У сорту Флоріна (к) цей показник складав 3,9 бала, у Голд Раш – 3,5 бала.

На основі проведених досліджень щодо порівняння досліджуваних сортів яблуні за інтенсивністю цвітіння, можна зробити висновок, що на його величину, великий вплив мали ґрунтово-кліматичні умови, але найбільше впливали самі сорти. Кращою силою квітування відзначалися сорти Топаз та Райка, переважаючи за цим показником показники контролю в середньому на 0,3-0,4 бали.

3.2. Ріст пагонів подовження у різних сортів яблуні.

За даними І.К. Омельченка, активність росту пагонів залежить від зовнішніх екологічних факторів, біологічних особливостей порід, сортів і підщеп, віку і фізіологічного стану рослин і триває він, в основному 45 – 90 днів. За добу довжина добового приросту може збільшитись на 2 – 3 см, а за вегетацію до 80 – 100 см і більше. Пагони плодоносних дерев, особливо перевантажених врожаєм, мають послаблену активність росту (за вегетацію

приріст може бути 30 – 35 см і менше). Незадовільне водозабезпечення у посушливі роки, дефіцит елементів живлення, пошкодження листя хворобами та шкідниками також мають значний вплив на ріст пагонів. Презволоження ґрунту, надто високі (більше 25 – 30⁰ С) і надто низькі температури (нижче 15⁰ С), також негативно впливають на апікальний ріст однорічних пагонів. Оптимальна температура повітря для росту пагонів яблуні становить 15 – 20⁰ С, вологість ґрунту – 75% [48].

розміри дерев в значній мірі залежать від росту однорічних пагонів, чим більший їх ріст, тим швидше збільшується об'єм крони, потовщується штаб, дерева стають вищими [61]. Довжину однорічних пагонів в досліджуваних сортів яблуні ми визначали в кінці вегетації після закінчення росту дерев (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Активність росту пагонів яблуні в залежності від сорту, см

Назва сорту	Роки досліджень		Середнє за два роки
	2022	2023	
Флоріна (к)	42,0	46,5	44,3
Райка	43,5	45,8	44,7
Топаз	38,6	40,6	39,6
Голд Раш	54,0	58,3	56,2
Середнє	44,5	47,8	46,2

За даними таблиці, в 2022 році, середня довжина однорічних пагонів по всіх сортах складала 38,6-54,0 см, найбільш активно росли пагони у сорту Голд Раш – 54,0 см, найменші прирости відмічені у Топаза – 38,6 см, середні прирости мали сорти Флоріна (к) та Райка – 42,0 – 43,5 см.

Більш сприятливі для росту однорічних пагонів умови склалися у 2023 році. У контролю довжина їх становила тепер 46,5 см. Значно переважав його показники сорт Голд Раш – довжина пагонів у якого в цьому році становила 58,3 см. Менші від показників контролю однорічні пагони мали в цьому році сорти Райка 45,8 см та Топаз 40,6 см.

Отже, за роки досліджень, найвищі показники довжини однорічних приростів відмічені у сорту Голд Раш – 56,2 см, він виявився найбільш сильнорослим у нашому досліді. Середні показники у сортів Флоріна (к) та Райка – 44,3-44,7 см, найбільш слаборослим виявився сорт Топаз – середня довжина однорічних приростів у якого становила 39,6 см.

Щороку шляхом агротехнічних заходів необхідно максимально використовувати особливості росту дерев і створювати такі прирости дерев, які були б запорукою високої врожайності. А щоб мати щорічні достатні врожаї яблуні, необхідно мати однорічні прирости дерев не менше 25-30 см. Як свідчать отримані результати з вимірювання довжини однорічних приростів у імунних сортів показники інтенсивності їх росту повністю відповідають поставленим вимогам і спеціальної обрізки ще не вимагають.

3.3. Активність ростових процесів дерев яблуні залежно від сорту.

Розмір дерева та складність чи легкість його формування, обрізки і визначається силою росту сорту. В сучасному садівництві перевагу надають слабо- та середньорослим сортам інтенсивного типу – тобто сортам, у котрих процеси формування плодкових утворень і плодоношення переважають над процесами інтенсивного росту. Висота яблунь таких сортів, у період повного плодоношення становить на середньо рослих підщепах 3,5 – 4,0 м, а на слаборослих – 2,7-3,3 м.

Дослідження багатьох вчених показують, що в залежності від підщепи, сорту, ґрунту, клімату, агротехніки і інших умов, поведінка плодових дерев сильно міняється і тому це вимагає зонального вивчення питань, пов'язаних з вирощуванням дерев у саду [63, 61].

Висоту дерев різних сортів яблуні щеплених на клоновій підщепі М.26, ми визначали, починаючи з п'ятої вегетації. Результати цих досліджень наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Ріст дерев яблуні у висоту, м

Назва сорту	Роки досліджень		Середнє за два роки
	2022	2023	
Флоріна (к)	3,68	3,85	3,76
Райка	3,66	3,88	3,77
Топаз	3,43	3,67	3,55
Голд Раш	3,94	4,10	4,02
Середнє	3,7	3,9	3,8

Результати вимірювання дерев у 2022 році засвідчили, що висота їх була в межах 3,43-3,94 м. Найслабше росли у висоту дерева Топаза – 3,43 м. Майже не відрізнялися від контролю за висотою дерева сорту Райка (3,66 м). Дерева сорту Флоріна (к) мали висоту 3,68 м, найбільш сильно розвивалися дерева сорту Голд Раш – 3,94 м.

Аналізуючи показники 2023 року бачимо, що висота дерев збільшилась в порівнянні з попереднім роком. Збільшення висоти дерев складало 17 см у контрольного сорту Флоріна, на 16 см збільшилася висота дерев сорту Голд Раш, несподівано сильно росли у висоту дерева сортів

Райка і Топаз – 22-24 см, проте загальна висота дерев у цих сортів була найменшою серед всіх досліджуваних сортів і не перевищувала 3,67-3,88 см.

Рис.3.2. Висота дерев імунних сортів яблуні, 2023 р.

Середні дворічні дані дозволяють оцінити розвиток дерев досліджуваних сортів у висоту і провести їх групування. Так, дерева сорту Флоріна та Райка мали практично однакові розміри (3,76-3,77 м), тому їх можна віднести до сортів середньої сили росту. Висота дерев у сорту Топаз становила в середньому 3,55 м, що свідчить про слаборослість цього сорту. А у сорту Голд Раш – навпаки – висота дерев становила 4,02 м, отже його відносимо до більш сильнорослих сортів.

Отже, проаналізувавши ріст дерев у висоту, за роки досліджень, можна зробити висновок, що вона залежить від біологічних особливостей сортів. Слаборослі дерева у сорту Топаз, середньорослі у сорту Флоріна (к), та Райка і найбільш сильнорослі у сорту Голд Раш.

Підсумовуючи отримані нами результати можна зробити припущення, що для сортів Флоріна, Райка і Топаз підщепа М.26 є найбільш відповідною, оскільки забезпечує помірний ріст дерев у висоту. Для сорту Голд Раш слід добирати підщепи з групи карликових, оскільки активність ростових процесів у цього сорту є значною і після вступу у плодоношення, що буде ускладнювати проведення щорічних агротехнічних операцій по догляду за насадженням і збором урожаю.

3.4. Визначення приросту діаметра штамба дерев яблуні.

З огляду наукових літературних джерел відомо, що висота дерев та об'єм крони змінюються під впливом різних факторів (наприклад при сильному обрізуванні дерев). Тому більш об'єктивним показником є розмір штамба дерев, який не має цього впливу в більшій мірі і найбільш точно вказує на розміри плодового дерева в цілому [21].

Стовбур дерева не має апікального росту, а лише латеральний, тобто відбувається лише збільшення його діаметра.

За даними І.К. Омельченка і інших дослідників, ріст штамба найбільш активний у молодих дерев до шести-семи років. Потім темпи потовщення штамбів послаблюються з віком дерев. Абсолютний щорічний приріст у 15 – 16-річних дерев може сягати 15 – 16 мм. Коли дерева старіють у них значно зменшуються щорічні абсолютні прирости діаметра штамба. Активність росту штамбів значною мірою залежать від підщеп, сортів та рівня технології вирощування. Коли дерева мають оптимальне забезпечення елементами живлення і водою – ріст штамбів добрий і навпаки [25].

Результати наших спостережень за ростом штамбів дерев різних сортів наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Приріст площі поперечного перерізу штамба дерев, см²

Назва сорту	Роки досліджень		Середнє за два роки
	2022	2023	
Флоріна (к)	6,5	7,1	6,8
Райка	5,7	6,5	6,1
Топаз	6,1	7,0	6,6
Голд Раш	8,1	8,8	8,5
Середнє	6,6	7,4	7,0

Так, розміри штампів досліджуваних сортів в 2022 році були в межах 6,1 (Топаз) та 8,1 см² (Голд Раш). Середні показники відмічені у сортів Райка (5,7 см²) та Флоріна (к) (6,5 см²). Показники приросту діаметра штамба у сорту Топаз перевищували сорт Райка.

Ріст штампів в 2023 році значно збільшився і його значення становили 6,5-8,8 см². Найбільший ріст штамба було відмічено у сорту Голд Раш – 8,8 см², в порівнянні з попереднім роком інтенсивність росту зросла на 0,7 см². На 0,6-0,8 см² збільшилась інтенсивність росту штампів у сортів Флоріна та Райка – їх діаметр збільшився на 7,1-6,5 см² відповідно. Приріст діаметра сорту Топаз становив 7,0 см², і в порівнянні з сортом Райка був вищим. Інтенсивність росту штамба найвищою була у сорту Топаз – на 0,9 см² порівняно з 2022 роком.

Середні дворічні дані показали, що інтенсивність росту штамба коливалася в межах 6,1-8,45 см². Порівняно менш інтенсивно ріс штамп у сортів Райка – 6,1 см² та Топаз – 6,6 см². У контролю він збільшувався на 6,8 см² щорічно. Найбільшим річним потовщенням штамба характеризувався сорт Голд Раш – 8,5 см².

Отже, проаналізувавши дані таблиці 3.4 за роки досліджень, робимо висновок, що більш інтенсивно ріс штабб, переважаючи навіть показники контролю, у сорту Голд Раш (8,1-8,8 см²). У контролі ріст штамба становив 6,5-7,1 см². Найменша інтенсивність росту штаббів була у сортів Топаз (6,1-7,0 см²) та Райка (6,5-5,7 см²). З цього виходить, що латеральний ріст штаббів досліджуваних сортів яблуні підтверджує попередньо отримані дані щодо біологічним особливостей досліджуваних сортів і їх сили росту зокрема.

3.5. Розвиток хвороб у дерев яблуні залежно від сорту.

Дослідження ми проводили з імунними до парші сортами, і тому оцінку ураженості сортів паршею не проводили, а визначали ступінь ураження листя і плодів іншою не менш поширеною хворобою як борошниста роса яблуні (*Podosphaera leucomyces*) [50].

Ступінь ураження борошнистою росою відмічали в балах, згідно методики, після огляду листків та плодів на типових за загальним станом деревах. Результати вивчення ураження сортів яблуні борошнистою росою наведені в таблиці 3.5.

Облік ураження борошнистою росою проводили під час знімання плодів за п'ятибальною шкалою (табл. 3.6).

У 2022 році досліджень найбільше уражень відмічено у сорту Голд Раш (листя – 1,6, пагони – 0,6 бала). У сорту Райка середній бал ураження теж був досить високим і складав 1,2 – 0,5 бала. Досить ураженого листя мав і сорт Флоріна, проте на пагонах ознак хвороби не було (1,3 і 0 бала відповідно). Менше за всіх було виявлено цієї хвороби у сорту Топаз (0,6 – 0 бала).

Рис. 3.3. Ураження пагонів сорту ГолдРаш борошнистою росою, 2023 р.

У 2023 році інтенсивність розвитку хвороби була більшою – у всіх сортів листя було уражене на 1,2-2,1 бала. Відсутнім було ураження паонів у сортів Флоріна і Топаз. Менше уражувався борошнистою росою сорт Топаз.

В загальному за роки досліджень ураження досліджуваних сортів було незначним і за шкалою розцінювалось як слабке і середнє. Більш сприятливими для розвитку борошнистої роси були умови в 2023 році. Менш сприятливими були умови вегетації в 2022 році, коли всі сорти уражувались найменше.

Таблиця 3.5. Ураження дерев яблуні борошністою россою, бал

Назва сорту	Роки досліджень				Середнє за 2 роки	
	2022		2023			
	листя	пагони	листя	пагони	листя	пагони
Флоріна (к)	1,3	0	1,8	0	1,6	0
Райка	1,2	0,5	1,6	0,7	1,4	0,6
Топаз	0,6	0	1,2	0	0,9	0
Голд Раш	1,6	0,6	2,1	0,9	1,8	0,7

Середньо уражувалися сорти Голд Раш і Райка (1,8-1,4 бали листя і 0,6-0,7 бала пагони). Середнє ураження листя було і у сорту Флоріна (1,6 бала), проте пагони у нього не були уражені. Слабко уражувалося листя у сорту Топаз (0,9 бала) притому, що пагони у цього сорту теж практично не мали ознак хвороби.

3.6. Оцінка якісних показників плодів яблуні залежно від сорту.

При вирощуванні сучасних садів ставляться високі вимоги до якості яблук. Вони повинні мати відповідні розміри, хороший смак, бути одномірними, мати високий вихід стандартних плодів, добре транспортуватись і довго зберігатись без особливих втрат [33].

В своїх дослідженнях ми визначали середню масу плодів і вихід їх за товарними сортами.

Відібрані 100 плодів зважували і визначали середню масу. Розмір плодів залежить від багатьох факторів, основний з яких – сорт. Він визначається поперечним діаметром яблук, вимірюванням у найширшому місці або масою. За величиною діаметра плоди яблуні ділять на 4 групи:

дрібні (4,5 – 6 см), середні (6 – 7 см), великі (7,1 – 9 см), дуже великі (понад 9 см).

Таблиця 3.6. Маса плодів яблуні залежно від сорту, г

Назва сорту	Роки досліджень		Середнє за два роки
	2022	2023	
Флоріна (к)	157	164	160,5
Райка	178	171	174,5
Топаз	166	170	168,0
Голд Раш	157	147	152,0
Середнє	164,5	163,0	163,8

Згідно з уніфікованою класифікацією європейських країн плоди яблуні за масою діляться на 8 груп: дуже дрібні (16 – 40 г), дрібні (41 – 70 г), середніх розмірів (111 – 150г), більші за середній розмір (151 – 200 г), великі (201 – 250 г), дуже великі (251 - 350 г), винятково великі (понад 350 г).

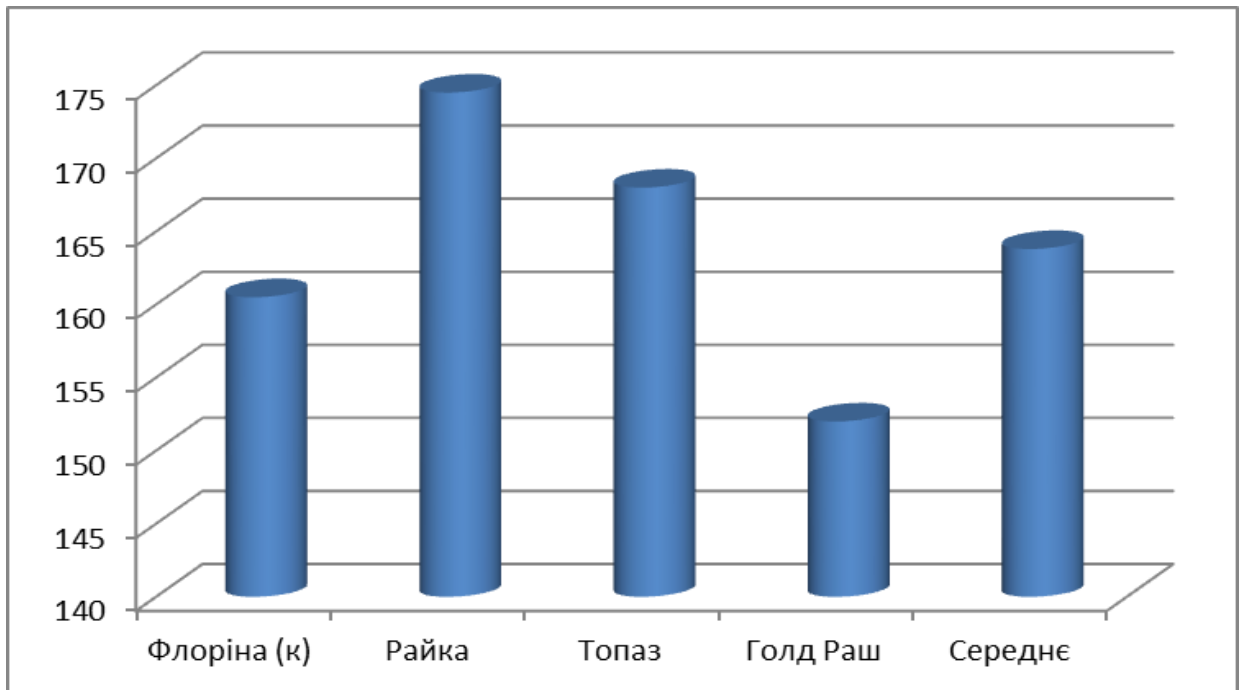


Рис. 3.4. Середня маса (г) плодів яблуні, середнє за 2022-2023 рр.

На ринках найбільшим попитом користуються плоди діаметром 7–9 см і масою 151 – 220 г. Сорти з великими та дуже великими плодами мають незначний попит і популярні тільки в аматорському садівництві. При виборі сорту звертають увагу на здатність його формувати однорічні плоди, у яких відношення середньої ваги плоду до максимальної виражене у процентах і становить понад 80, для плодів середньої однорічності цей показник дорівнює 60 – 80, для неоднорічних до 60%. В своїх дослідженнях ми вивчали вплив сортів яблуні на розмір плодів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7. Якість плодів за роки досліджень, %, середнє за 2022-2023 рр.

Назва сорту	Товарні якості			
	Вищий сорт	I сорт	II сорт	Н/С
Флоріна (к)	18	46	23	13
Райка	20	55	15	10
Топаз	21	50	21	8
Голд Раш	14	40	31	15

З показників таблиці видно, що найбільш крупні плоди за роки досліджень мав сорт Райка (178-171 г) (табл. 3.6), на другому місці плоди у сорту Топаз (166-170 г), середня маса плодів у контролю – сорту Флоріна (к) (157-164 г) і найменші за масою плоди у сорту Голд Раш 157-147 г (рис.3.4).

Аналізуючи масу плодів яблуні по роках слід відмітити, що найбільш крупні плоди були отримані в 2022 році (157-178 г), а менші в 2023 році (147-171 г). Отже, за середніми дворічними показниками плоди сортів Флоріна (к), Райка та Голд Раш слід віднести до групи плодів із середнім розміром, у сорту Топаз плоди відносяться до групи більших за середній розмір.

Товарні якості плодів різних сортів яблуні ми також визначали на протязі двох років (табл. 3.8) відповідно до ДСТУ 21122-75.

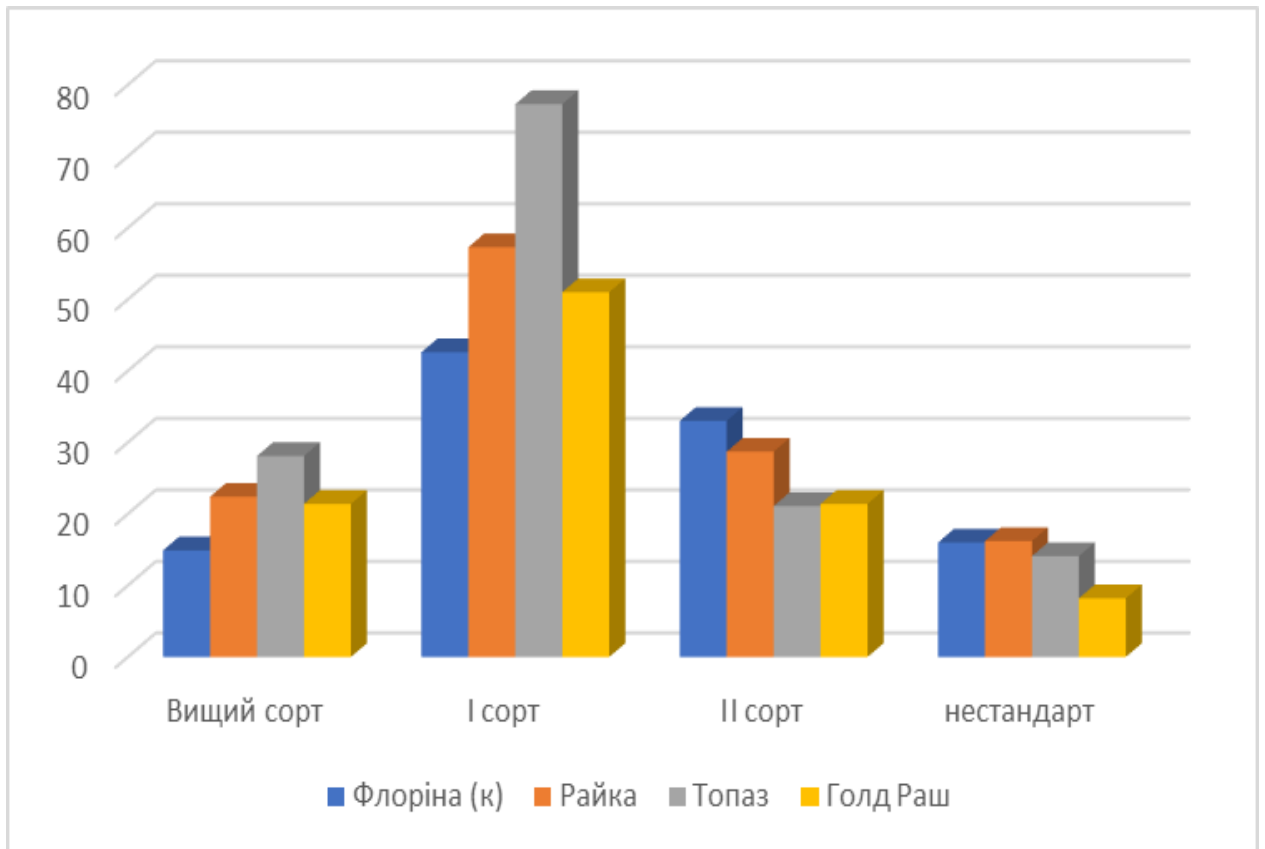


Рис. 3.5. Структура врожаю досліджуваних сортів за товарними сортами, середнє за 2022-2023 рр.

При аналізі товарної якості плодів бачимо, що за роки досліджень, найвищої якості були плоди у сортів Голд Раш та Топаз. Найвищий відсоток плодів вищого сорту відмічено у сортів Голд Раш (21%) та Топаз (20%), найменший у Флоріни (к) (14%). Середні показники у сорту Райка (18%). Першого сорту також найбільша кількість відмічена у сортів Голд Раш та Топаз (50 – 55%). Другого сорту більше було у сорту Флоріна (к) (31%), а найменша кількість у Топаза (15%).

Щодо нестандартних плодів, то найменше їх було отримано у сортів Голд Раш та Топаз (8 – 10%), а найбільше у Флоріна (к) (15%) за рахунок поганого зав'язування плодів.

Отже, найкращі за якістю плоди, за роки досліджень, спостерігались у сортів яблуні Голд Раш та Топаз.

3.7. Продуктивність імунних сортів яблуні.

Урожайність саду є основним економічним і господарським показником, який оцінює вирощування багаторічних насаджень в господарстві. Урожайність залежить як від умов росту так і від генотипу сорту. У виробництві перевагу віддають сортам, які щорічно формують високі врожаї, але не надмірні, бо останні призводять до періодичності плодоношення [29, 25].

В дослідному саду урожай визначали за кількістю плодів на облікових деревах кожного сорту після червневого опадання. Потім користуючись даними про середню масу плодів досліджуваних сортів, визначали урожайність з одного дерева. Далі визначали урожайність з 1 га, перемноживши урожайність з одного дерева на кількість дерев з 1 га.

Дані про урожайність досліджуваних нами сортів яблуні наведені в таблиці 3.8.

Дослідження показали, що більшість сортів високоврожайні і плодоносять щороку. Наприклад, 5-річні дерева сорту Топаз (2022 рік) мали врожайність 125,5 ц/га, сорту Райка – 118,6 ц/га, що було значно вище показників контрольного сорту Флоріна (к) 100,6 ц/га. Лише у сорту Голд Раш урожайність була нижчою від контролю і становила 78,4 ц/га.

В 2023 році врожайність усіх сортів значно зросла. Так, наприклад, у сорту Флоріна (к) вона збільшилась на 11,7 ц і в загальному складала 112,3

Рис. 3.6. Плодоношення яблуні сорту Топаз, 2023 р

ц/га, у сорту Голд Раш збільшилась на 47 ц (125,4 ц/га), у сорту Райка на 12,0 ц (130,6 ц/га) і найбільший приріст врожаю відмічено було у сорту Топаз на 30,1 ц, загальна врожайність становила 155,6 ц/га.

Найбільш врожайним був 2023 рік, середня врожайність по сортах складала 131,0 ц/га; в 2022 році врожайність становила 105,8 ц/га.

За два роки досліджень найвища сумарна врожайність відмічена у сорту Топаз – 281,1 ц/га, найменша у сорту Голд Раш – 203,8 ц/га.

Отже, проведені нами дослідження показали, що сорти мають значний вплив на урожайність. Так, наприклад, середня врожайність сорту Топаз становила 140,6 ц/га, що в 1,3 рази перевищила показники контролю.

Таблиця 3.8. Урожайність різних сортів яблуні, ц/га

Назва сорту	Роки спостережень		Сумарна врожайність	Середнє за 2 роки
	2022	2023		
Флоріна (к)	100,6	112,3	212,9	106,5
Райка	118,6	130,6	249,2	124,6
Топаз	125,5	155,6	281,1	140,6
Голд Раш	78,4	125,4	203,8	101,9
НІР ₀₅	14,86	20,85	-	-

Переважала контроль в 1,2 рази також врожайність сорту Райка 124,6 ц/га. Лише сорт Голд Раш мав показники нижчі контролю – 101,9 ц/га.

Рис.3.7. Плодоношення яблуні сорту Райка, 2023 р

Рис.3.8. Плодоношення яблуні сорту ГолдРаш, 2023 р

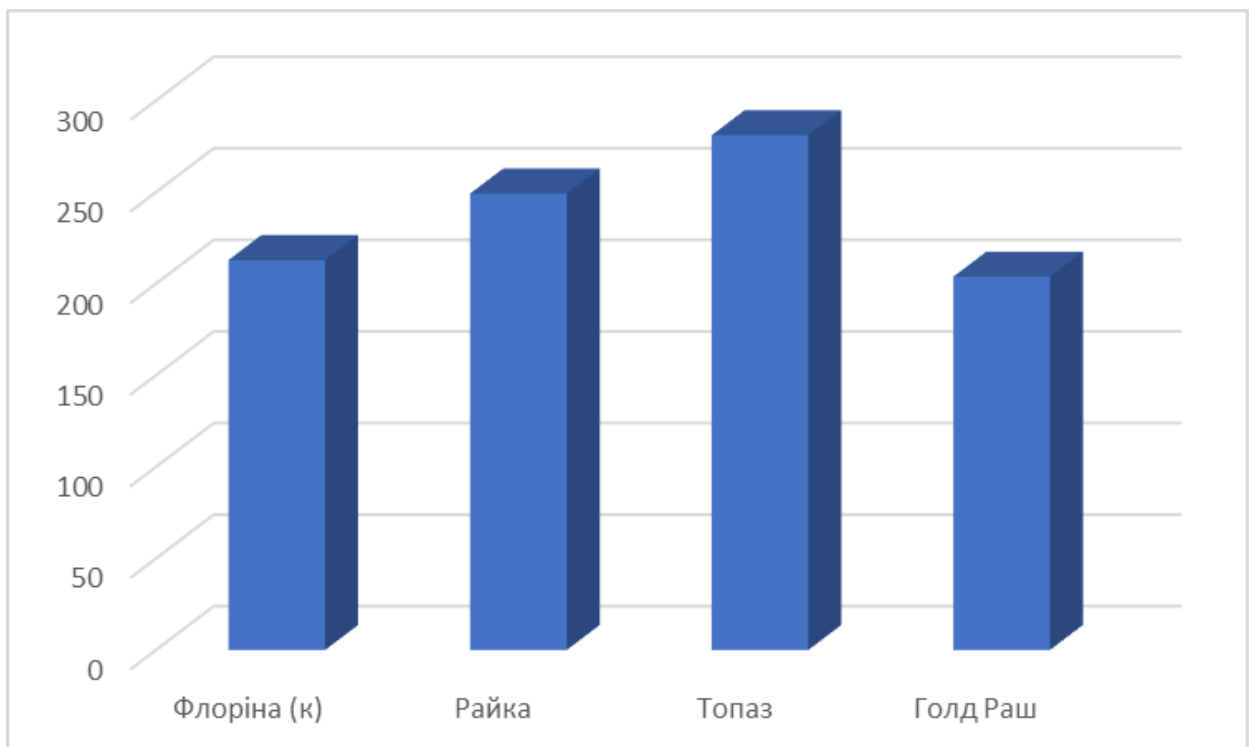


Рис.3.9. Урожайність досліджуваних сортів яблуні, середнє за 2022-2023 рр.

Аналіз урожайності сортів показав, що в дуже несприятливий рік, яким був 2022, сорт яблуні Топаз сформував найбільш високий урожай плодів високих товарних якостей.

3.8. Економічна та енергетична оцінка вирощування імунних сортів яблуні у промисловому саду.

Остаточною оцінкою вивчення сортів яблуні в саду є визначення економічної ефективності їх вирощування. Для цього ми визначали такі показники: вартість валової продукції, суму виробничих затрат, чистий прибуток, собівартість продукції та рівень рентабельності виробництва.

Затрати на вирощування 1 га саду ми визначали за технологічними картами в господарстві. Затрати були основні (на догляд за 1 га саду в рік), які склали 60 тис. грн./га і додаткові (пов'язані з продуктивністю саду, які склали 0,75 грн. на 1 кг яблук. Залежно від врожайності сортів затрати на вирощування врожаю коливалися в межах від 67,6 до 70,5 тис. грн/га. Найменше затрат було зафіксовано при вирощуванні найменш урожайного сорту Голд Раш – 67 643 грн./га. Із збільшенням урожайності відповідно росли і затрати – у контролі вони склали 67 988 грн./га, у сорту Райка – 69 345 грн./га, а у сорту Топаз були найбільшими – 70 545 грн./га.

Для розрахунку економічної ефективності ми взяли середню врожайність різних сортів яблуні, які вивчались в саду, врахувавши при цьому якість отриманих плодів, вихід вищого, першого, другого та третього сортів (нестандарту) згідно стандарту. Реалізаційна ціна 1 кг плодів вищого сорту становила 15 гривні, першого – 10, другого – 5 і нестандартні плоди – 2,5 гривні. Відповідно провівши розрахунки частки товарних сортів у валовій продукції ми визначали вартість валової продукції із урахуванням товарності плодів. Так, вартість валової продукції різних сортів складала: у сорту Флоріна (к) – 85 450 грн./га; Райка – 109 300 грн./га; Топаз – 133 525 грн./га; і навіть у сорту Голд Раш показник валової продукції був вищим від контролю і становив – 28 207 грн./га. Найвищий прибуток отримано від реалізації врожаю сортів Райка (39 955 грн/га) та Топаз (62 980 грн/га). У контролі було відповідно 17 462 грн/га, а у сорту Голд Раш – 28 207 грн/га.

Собівартість 1 кг яблук була в межах 5,02 грн. (сорт Топаз) – 6,64 грн. (сорт Голд Раш). Рівень рентабельності при вирощуванні різних сортів яблуні найнижчим був у контролю – 25,68 %; у сорту Голд Раш він склав 41,7 %, у сортів Райка – 57,62 % і Топаз – 89,28 %. Вирощування яблуні всіх досліджуваних сортів було економічно доцільне, оскільки всі варіанти досліду були прибутковими, однак найвища економічна ефективність отримана при вирощуванні сорту Топаз – 89,28 %, що в 3,4 рази вище показників контрольного варіанту.

При визначенні коефіцієнта енергетичної ефективності при вирощуванні нових імунних сортів яблуні в саду, ми визначали вміст енергії, що знаходився в продукції, що була отримана з 1 га – цей показник у наших варіантах досліду був у межах 174,8 МДж у сорту ГолдРаш, до 182,2 МДж у сорту Топаз. Досить високим він був і у сорту Райка – 179,9 МДж. Витрати енергії на виробництво продукції, з огляду на урожайність високими були у сортів Райка та Топаз – 189,39-213,71 МДж, і перевищували контроль сорт Флоріна (161,88 МДж). Проте розрахунки енергоємності виробництва 1 т продукції свідчать, що найбільш затратним було виробництво сорту ГолдРаш (1,72 МДж), а у високоврожайних сортів Райка та Топаз цей показник був найнижчим – 1,44-1,3 МДж/т.

Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва яблук імунних сортів у нашому досліді знаходився в межах 0,89-1,17 і аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільш раціонально витрачається енергія при вирощуванні малини сортів Райка та Топаз, у яких цей коефіцієнт перевищував одиницю. Поступалися перед ними і контроль – сорт Флоріна (0,92) та сорт ГолдРаш (0,89).

Таблиця 3.10. Економічна ефективність вирощування різних сортів яблуни, середнє за 2022-2023 рр.

Підщепа	Середня врожайність, ц/га	Якість плодів, ц/га				Виробничі затрати грн./га	Вартість валової продукції грн./га	Прибуток грн./га	Собівартість грн./кг	Рівень рентабельності, %
		вищий сорт	I сорт	II сорт	нестандарт					
Флоріна (к)	106,5	14,9	42,6	33,0	16,0	67988	85450	17462	6,38	25,68
Райка	124,6	22,4	57,3	28,7	16,2	69345	109300	39955	5,57	57,62
Топаз	140,6	28,1	77,3	21,1	14,1	70545	133525	62980	5,02	89,28
Голд Раш	101,9	21,4	51,0	21,4	8,2	67643	95850	28207	6,64	41,70

Таблиця 3.11. Енергетична ефективність вирощування імунних сортів яблуні, середнє за 2022-2023 рр.

Сорт	Урожайність, т/га	Вміст енергії у продукції з 1 га, МДж	Витрати енергії на виробництво, МДж/га	Енергоємність виробництва 1 т, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)
Флоріна (к)	106,5	175,7	161,88	1,65	0,92
Райка	124,6	179,2	189,39	1,44	1,06
Топаз	140,6	182,3	213,71	1,30	1,17
Голд Раш	101,9	174,8	154,89	1,72	0,89

У цих двох варіантах відзначений самий незадовільний результат, що вказує на низький рівень ефективності використання енергії при вирощуванні цих сортів в даних ґрунтово-кліматичних умовах.

Отже, на підставі визначення економічної ефективності найбільш економічно вигідним і енергетично обґрунтованим є вирощування в умовах Львівщини імунних сортів яблуні Райка та Топаз, коефіцієнт КЕЕ у яких перевищив одиницю, тобто – рівень отриманої при вирощуванні енергії повністю перекрив її затрати на виробництво.

Розділ 4.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Охорона земельних ресурсів.

Ґрунт є середовищем існування і результатом життєдіяльності багатьох організмів, в першу чергу зелених рослин (продуцентів) та мікроорганізмів (редуцентів), які відіграють надзвичайно важливу роль в забезпеченні стабільних умов життя на планеті [30].

Ґрунти є основою для сільськогосподарського виробництва, і їхнє належне оброблення та охорона допомагають зберігати родючість і забезпечують продуктивність сільськогосподарських угідь. Знищення чи деградація ґрунтів може призвести до втрати урожаїв та зменшення продуктивності землі [6]. Поза тим, ґрунти є середовищем для багатьох видів рослин і тварин. Знищення ґрунтового шару може призвести до втрати життєвого простору для багатьох видів, що може призвести до зменшення біорізноманіття. Родючі ґрунти допомагають зберігати воду та регулювати водний режим. Порушення ґрунтового покриву може викликати ерозію та втрату вологи, що може призвести до проблем з водопостачанням. Основним функціональним елементом ґрунтів є їхній верхній шар, який легко піддається ерозії внаслідок вітру та води. Збереження цього верхнього шару допомагає запобігти ерозії, яка може виникнути в результаті несанкціонованого вирубування лісів або неконтрольованої сільськогосподарської діяльності [3, 4].

Збереження функціонального стану ґрунтів сприяє зменшенню ризику забруднення внаслідок використання хімічних речовин або викидів з промислових джерел. Родючі ґрунти можуть служити природним фільтром для забруднюючих речовин. Враховуючи перелічені аспекти, охорона ґрунтів є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку та збереження екологічної рівноваги [5].

Родючість – основна властивість і цінність ґрунту, визначальний фактор для сільськогосподарського виробництва, яка забезпечується в

основному за рахунок наявності в ньому гумусу, вміст якого на сьогодні невпинно зменшується. Основними причинами зменшення його кількості є недостатній рівень знань і споживацьке відношення до ґрунту у більшості агровиробників, а також неправильне застосування сівозмін та відсутність профілактики всіх виів ерозії [14, 15].

Охорону ґрунтів можна здійснювати найрізноманітнішими методами: залісненням перелогів та еродованих земель, застосування раціональних агротехнічних прийомів, відмова від монокультур. Науковці рекомендують розпочати послідовний перехід на ландшафтне землеробство, його ґрунтозахисну спрямованість у повному обсязі використовувати на протиерозійні заходи і рекультивацію земель. Особливо актуальним є в наш час, коли після швидкого танення снігу навесні часто спостерігаються паводки, підтоплення та зсуви ґрунту [15].

Актуальним є також вирішення питання з використанням ґрунтів з високою кислотністю (у межах 4,5-5,5). Ці ґрунти вимагають проведення хімічної меліорації, шляхом вапнування [62].

Саме хімізація сільського господарства є основним чинником, що практично спричиняє незворотні зміни в структурі ґрунту. Їх мінералізація призводить до відповідних хімічних реакцій синтезу та розщеплення, що в сукупності з атмосферними опадами та вимиванням веде до загибелі корисної мікрофлори ґрунту. Таким чином стає цілком зрозуміло, що після кількох років високої врожайності родючість ґрунту падає, погіршується його структура – штучні добрива вимиваються дощами (близько 20 %) в той час як кількість природних синтезаторів мінеральних сполук знижується до повної їх загибелі. Ґрунт на певний час стає не придатним для вирощування високих врожаїв, доки не відродиться потрібний баланс ґрунтових мікроорганізмів [17].

Враховуючи досвід зарубіжних країн, доцільно більше уваги приділяти біологічним методам боротьби з шкідниками та насичення ґрунту компостом на основі органічних відходів як сільського господарства так і комунальних [15].

Охорона ґрунтів є необхідною для збереження їхньої родючості та забезпечення сталого використання земель. Ефективне використання земель передбачає раціональне планування та управління земельними ресурсами, включаючи запобігання несанкціонованому вирубуванню лісів та збереження природних екосистем. Контроль за використанням хімічних речовин у сільському господарстві є важливим аспектом, спрямованим на уникнення негативного впливу хімічних добрив та пестицидів на якість ґрунту [16].

Органічне землеробство стає все більш популярним підходом, оскільки воно не лише зберігає родючість ґрунту, але й покращує його структуру. Лісове землеробство, включаючи створення та підтримання лісових поясів, є ефективним заходом для захисту ґрунтів від ерозії та втрати родючості.

Запобігання ерозії включає в себе використання технік консерваційного землеробства та збереження рослинності, особливо в уразливих областях. Додатково, важливими є відновлення деградованих ґрунтів, що може бути досягнуте за допомогою методів рекультивації та впровадження агротехнік для поліпшення структури ґрунту [4].

Повсюдже запровадження вказаних заходів не тільки сприятиме збереженню природних ресурсів, але й допоможе у вирішенні проблем стосовно забруднення ґрунтів, втрати біорізноманіття та впливу сільськогосподарської діяльності на екосистеми. Розумна та дбайлива охорона ґрунтів є ключовим елементом сталого розвитку та забезпечення довгострокової стійкості природних екосистем.

Щодо ґрунтів полів ННЦ Львівського НУП втрачають грудкуватість структури у верхньому горизонті, внаслідок постійного зменшення вмісту органічних речовин, механічного руйнування структури різноманітними знаряддями обробітку, а також під впливом опадів, вітру, перепаду температур. Глобальною проблемою є постійне зменшення вмісту гумусу, який відіграє провідну роль у формуванні ґрунту. Основною причиною цього є споживацький підхід до землі, намагання якнайбільше взяти і якнайменше повернути. А гумус витрачається не тільки на мінералізацію,

а й виноситься з ґрунтом в процесі ерозії, з плодами, на колесах транспорту, руйнується під впливом хімічних речовин [3].

Має місце механічне забруднення ґрунту камінням та висока забур'яненість. Все це призводить до деградації ґрунтів, утруднює їх обробіток, знижує родючість та якість продукції, збільшуючи при цьому її собівартість.

4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона.

Вода – один із найважливіших екологічних чинників, без якого життя не можливе [9].

Сільське господарство є одним з найбільших споживачів води – близько 34 %. В основному найбільша його частка йде на поливи та зрошення. З цим пов'язаний ряд екологічних проблем: разом з поливною водою в ґрунт часто потрапляють токсичні сполуки, надмірна кількість води сприяє вимиванню поживних речовин з верхніх шарів ґрунту [6].

Часто саме сільське господарство є значним забруднювачем поверхневих та підґрунтових вод. В першу чергу це трапляється при надмірному використанні мінеральних добрив та нераціональному застосуванні отрутохімікатів.

Охорона водних ресурсів від наслідків сільськогосподарського виробництва визначається низкою ключових аспектів, які безпосередньо впливають на якість води та екосистеми водних систем. Сільське господарство, хоча і є важливим джерелом продукції, може призводити до серйозних викликів для водних ресурсів.

Використання різноманітних хімічних речовин, таких як пестициди та хімічні добрива, може викликати забруднення ґрунтових вод та поверхневих водних потоків. Ці речовини можуть потрапляти у водоймища, негативно впливаючи на водне середовище та здоров'я людей, які використовують цю воду для пиття.

Неправильний обробіток ґрунту та необґрунтоване використання земель можуть призводити до ерозії, яка, у свою чергу, веде до втрати

родючого ґрунту та забруднення води тими частинами ґрунту, які потрапляють у водні потоки. Це суттєво впливає на якість води та екосистеми в річках та озерах [14].

Зменшення рівня ґрунтових вод внаслідок несправжнього поливу та знищення природних водонепроникних шарів може порушити гідрологічний баланс та впливати на живий світ водних екосистем. Втрати ґрунту та забруднення води азотом та фосфором, які є частою практикою в сільському господарстві, можуть сприяти росту водоростей та еутрофікації, що негативно впливає на біорізноманіття водних середовищ [6].

Загалом, охорона водних ресурсів від впливу сільськогосподарської діяльності стає необхідністю для забезпечення екологічної рівноваги, якості води та довгострокової стійкості водних екосистем. Застосування сучасних, стійких до середовища практик у сільському господарстві та усвідомлення важливості збереження водних ресурсів є вирішальними для забезпечення життєздатності водних екосистем та збереження доступу до чистої води для всіх форм життя [9].

Мінеральні добрива і отрутохімікати при недотриманні вимог по їх зберіганню і при внесенні здатні наносити істотну і тривалу шкоду навколишньому середовищу і водним ресурсам зокрема. У господарстві всі мінеральні добрива і пестициди зберігаються у спеціально відведених місцях на складах, котрі виключають можливість їх потрапляння до навколишнього середовища.

Водні джерела постійно накопичують продукти ерозії ґрунтів, від чого вони постійно міліють і втрачають свою екологічну роль. Щоб вони відігравали свою роль сповна, у господарстві проводяться роботи із запобігання замулюванню річок і водоймищ, проводиться задерніння берегів водоймищ та ряд лісомеліоративних заходів – заліснення крутосхилів, оскільки на території господарства знаходяться круті безлісі схили, по яких течуть струмки [17].

Перехід людства від примітивного землеробства до індустріалізації супроводжувався зміною якості та кількості відходів, які значно погіршили біологічну цінність і чистоту водних ресурсів [62].

Основним напрямом охорони водних ресурсів повинно стати очищення промислових, сільськогосподарських та комунальних стоків. Одночасно впроваджувати технології, котрі б зменшили до мінімуму забруднення ґрунтових вод та відкритих водоймищ.

4.3. Охорона атмосферного повітря.

Важливим екологічним чинником, який потребує охорони та систематичного контролю за його станом є атмосферне повітря.

Охорона атмосферного повітря від забруднень, що виникають у сільському господарстві, є невід'ємною складовою сталого розвитку та збереження здоров'я екосистем та людей. Сільське господарство, незважаючи на свою важливість у забезпеченні продуктів харчування, може створювати викиди та забруднення, які впливають на якість повітря та загальний екологічний баланс [5, 6].

У викидах аміаку під час використання добрив та розпилення рідких гноїв можна розглядати не лише втрату поживних речовин для рослин, але й як проблему для якості повітря. Атмосферні викиди сірчаного діоксиду, що виникають при обробці сільгоспугідь, мають потенційно негативний вплив на атмосферне середовище [14].

Пилові частки, які виникають під час обробки ґрунту та жнив, можуть важко помітити, але їх вплив на повітря дуже важливий. Ці частки можуть нести з собою хімічні речовини та бактерії, що має великий потенціал впливу на здоров'я людей та екосистем [17].

Забруднення атмосфери газами, такими як метан та аміак, що виділяються внаслідок тваринного господарства, може створювати проблеми кліматичного зміни та впливати на здоров'я людей через забруднення повітря. Використання пестицидів у сільському господарстві

може призводити до викидів шкідливих речовин, які мають потенційний вплив на повітря та екосистеми [16].

Охорона атмосферного повітря у сільському господарстві вимагає розумного використання ресурсів, впровадження екологічно чистих технологій, вдосконалення агротехнік та свідомого відношення до середовища. Забезпечення чистого та здорового повітря є важливим для збереження біорізноманіття, підтримання екологічної рівноваги та забезпечення довгострокової стійкості природних екосистем.

В Україні за останні роки спостерігається тенденція до зниження емісії шкідливих речовин, що відбувається за рахунок зменшення об'ємів виробництва, а не завдяки впровадженню природоохоронних заходів. Але небезпека забруднення атмосферного повітря і відповідно існує і при теперішньому рівні емісії шкідливих сполук.

Найнебезпечнішим видом забруднення атмосферного повітря є наявність радіо активних елементів, окисів азоту та сірки. Вони мають особливо негативний вплив на здоров'я людини, зокрема на кровоносну систему, серцево-судинну та дихальну системи [15].

Проблема чистого повітря особливо гостро постає у великих містах та індустріальних регіонах, де повітря насичене різного роду хімічними сполуками та сажею, що спричиняє ряд тяжких захворювань дихальної системи не окремих осіб а цілих поколінь [5].

Аналізуючи стан охорони повітря, треба насамперед виявити основні джерела його забруднення серед яких у сільськогосподарських підприємствах зустрічаються такі: вихлопні гази від двигунів внутрішнього згорання тракторів, автомобілів, комбайнів та іншої техніки, що використовується у виробничому процесі; викиди промислових та побутових об'єктів – котелень, цехів переробки сільськогосподарської продукції; випаровування до атмосфери аміаку з тваринницьких комплексів та ферм, зокрема при несвоєчасному проведенні очистки приміщень та неправильному зберіганні гною. Також атмосферне повітря забруднюють пари нафтопродуктів при

неправильному їх зберіганні та використанні, зокрема бензину, солярки та мастил.

Виходячи з уявлень про екологію людини, вироблені критерії оцінки дії малих концентрацій атмосферного забруднення на організм. Допустимою може вважатися лише така концентрація тієї чи іншої сполуки в повітрі, яка не чинить прямої чи побічної шкідливої дії, не знижує працездатність, не впливає на самопочуття та настрої. Звикання до шкідливих речовин повинно розглядатися як шкідливий фактор [30].

Недопустимим вважаються такі концентрації шкідливих речовин, які негативно впливають на рослинність, живих істот, клімат, прозорість атмосфери і побутові умови життя населення.

У господарстві, в основному, вся техніка є застарілою, тому викиди газів та значний рівень шуму є характерною проблемою при проведенні робіт у господарстві.

Значним джерелом забруднення атмосферного повітря є обприскування садів отрутохімікатами, особливо у жарку, вітряну погоду, коли значна кількість робочого розчину випаровується в повітря і переноситься на значні відстані. Щоб запобігти цьому обприскування слід проводити в ранкові та вечірні години, коли температура є не високою і швидкість вітру не перевищує 3 м/с.

4.4. Охорона та примноження флори і фауни.

Охорона та примноження флори і фауни є фундаментальними аспектами сталого розвитку та збереження біорізноманіття, які забезпечують екологічний баланс і підтримують життєзабезпечуючі процеси на планеті. Важливість цих завдань виявляється у багатьох аспектах. Флора і фауна представляють величезну різноманітність живого світу, яка включає рослини, тварин та мікроорганізми. Збереження цієї різноманітності є важливим для екосистем та забезпечення стабільності екологічного середовища [4].

Флора відіграє ключову роль у процесах фотосинтезу, який забезпечує виділення кисню та поглиблення вуглекислого газу. Фауна також впливає на різноманіття та роботу екосистем, виконуючи функції полінізації, розповсюдження насіння, та регулювання популяцій інших видів. Багатий різноманіттю рослинний світ може надавати природні лікувальні ресурси для людини. Від трав та рослин до медикаментів, що базуються на компонентах тваринного світу, флора та фауна є джерелом корисних речовин для медицини та фармації [14].

Ліси та водойми, що населяються різноманітною фауною, впливають на клімат, забезпечуючи регулювання температури, вологості та ін. Збереження цих екосистем важливо для стримування змін клімату. Флора і фауна також є джерелом естетичного задоволення та рекреації. Природні ландшафти, мандрівки лісом, спостереження за дикою природою сприяють психофізіологічному благополуччю людей. Багатий біорізноманіттям світ сприяє запиленню рослин, збереженню родючості ґрунту та регулюванню шкідників, що має безпосередній вплив на сільськогосподарське виробництво [62].

Забруднення, втрати природних середовищ та використання нестійких практик можуть призводити до втрати видового різноманіття та негативно впливати на екосистеми. Тому важливість охорони та примноження флори і фауни виявляється у збереженні природних багатств, екологічній стійкості та забезпеченні життєвого простору для всіх живих істот на нашій планеті. Охорона всіх видів тварин і рослин в екосистемі необхідна для підтримки ланцюга живлення всіх живих істот та кругообігу матерії в природі, а також з естетичних міркувань. Збіднення екосистеми внаслідок скорочення чисельності особин або зменшення кількості видів порушує їх стійкість і зумовлює падіння біохімічної активності. Природні біоценози слід детально вивчати, щоб потім знаючи всі взаємозв'язки між її учасниками ефективно охороняти [5, 15].

Екологічна політика повинна бути спрямованою на підвищення продуктивності екосистем, передусім за рахунок поширення популяцій

місцевих видів, які в процесі еволюції виявили довговічність і стійкість проти несприятливих факторів середовища. Використання живих організмів для зменшення або повного усунення шкоди, яку наносять шкідники сільськогосподарським культурам, тваринам та людині – це біологічні методи боротьби зі шкідливими організмами. Із за складності технологій біологічного захисту культур, їх замінили більш практичними і дешевими хімічними методами, при яких знищується все живе: корисні і шкідливі істоти [6].

Біологічний метод базується на тому, що корисні комахи-хижаки утримують популяцію шкідливих комах на низькому рівні, утримуючи баланс – при розвитку шкідника розвиваються і хижаки, що їх знищують. Цей метод є абсолютно екологічним, оскільки не відбувається втручання в існуючу екосистему, в продукції не накопичуються шкідливі залишки від отрутохімікатів, що при накопиченні в людському організмі здатні викликати розлади його діяльності. Тому, в майбутньому, а в ряді країн вже й сьогодні, біологічні методи перемагають хімічні методи, сприяючи зміцненню здоров'я громадян [62].

Важливим є також принцип невтручання грубими методами в природні екосистеми. Так, наприклад, ліквідація захисних смуг у Лісостеповій та Степовій зонах України призвела до неочікуваних результатів – величезна кількість корисних плазунів, комахоїдних і хижих птахів втратили свої екологічні ніші. Обмеженим стало поширення сонечка, личинка якого здатна контролювати розмноження колоній попелиці, поїдаючи її [4, 17].

Природа є середовищем життя не лише теперішніх, а й майбутніх поколінь, тому її охорона має велике значення для майбутнього всього людства. Людина повинна навчитися дбати і піклуватися про навколишнє середовище, не допускати його забруднення.

Оскільки одним з основних джерел забруднення не лише ґрунту, а й води є отрутохімікати та мінеральні добрива, то необхідно їх застосування мінімалізувати. Доцільно більше уваги приділяти біологічним та агротехнічним засобам боротьби з шкідниками і

хворобами, удобрення ґрунту слід проводити із застосуванням органічних добрив: перегною, компосту, органічних відходів [17].

Важливе значення має охорона рослинного і тваринного світів. Щоб не допускати загибелі його представників необхідно обґрунтовані застосовувати отрутохімікати і по можливості зменшувати кратність цих обробок, зменшуючи навантаження на навколишнє середовище.

Неабияке значення має для охорони природи розширення та постійне поповнення природоохоронних знань серед всіх працівників, залучення до процесу роз'яснення та наслідків застосування хімічних сполук серед широких мас населення [3].

На жаль, питанням охорони флори, фауни та природних екосистем, застосування біологічних методів контролю за шкідниками та зниженню пестицидного навантаження на природу, внаслідок недостатності інформації та поширення цих методів на Україні, відповідної уваги не приділяють.

Для покращення стану охорони природи в ННЦ ЛНУП перш за все необхідно дотримуватися всіх заходів по збереженню і примноженню багатств флори і фауни, а саме:

1. В ґрунтозахисній сівозміні слід дотримуватись всіх заходів по запобіганню виникнення водної та вітрової ерозії.
2. Для запобігання забруднення водних ресурсів необхідно споруджувати відстійники у дозволених екологічною експертною службою місцях, та слідкувати за їх функціонуванням.
3. Для очищення забрудненого повітря вихлопними газами найкраще висаджувати каштани. А повітря забруднене пиловими частинками найкраще очищують хвойні дерева.
4. Для запобігання знищення флори і фауни необхідно проводити навчання та інструктажі по удосконаленню організації робіт машин і механізмів, а також проводити природоохоронну агітацію.

Запропоновані заходи дозволяють покращити ефективність охорони навколишнього природного середовища.

Розділ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Безпека праці виступає як невід'ємна частина життя на робочому місці, забезпечуючи захист працівників від потенційних ризиків та небезпек, пов'язаних із виконанням їхніх обов'язків. Це не тільки вимога нормативно-правових актів, але і загальний принцип, який спрямований на збереження здоров'я та життя людей на роботі. Важливість безпеки праці виявляється в декількох складових. Безпека праці безпосередньо пов'язана з уникненням травм та інших негативних впливів на здоров'я працівників. Заходи безпеки допомагають попереджати нещасні випадки та професійні захворювання, забезпечуючи найважливіше — життя та здоров'я людей [26].

Заходи безпеки також сприяють підвищенню ефективності трудового процесу. Уникнення травм та професійних захворювань допомагає уникнути втрат часу на відновлення працівників та економію ресурсів, пов'язаних із лікуванням та компенсацією. Забезпечення безпечних умов праці сприяє створенню позитивного робочого середовища та підвищенню загального комфорту працівників. Це може позитивно впливати на їхню емоційну стійкість, продуктивність та загальний робочий настрій [12].

Підприємства, які дотримуються високих стандартів безпеки праці, користуються кращою репутацією як серед працівників, так і серед клієнтів та партнерів. Це сприяє залученню та утриманню кваліфікованих фахівців, а також створює позитивне враження в суспільстві [7].

Дотримання стандартів безпеки праці є обов'язковим відповідно до законодавства в багатьох країнах. Підприємства, які не дотримуються цих вимог, можуть стикатися з правовими наслідками, штрафами та іншими санкціями. Узагальнюючи, безпека праці визначається як ключовий елемент ефективного управління та гарантія довгострокового успіху організації. Вона не тільки забезпечує безпеку працівників, а й вносить важливий вклад у загальну стійкість та успішність підприємства [8].

Одним із пріоритетних прав громадян є право на працю і охорону праці. В Україні, згідно ст. 4 Закону України „Про охорону праці” одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на підприємстві [13]. Проте, існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі сприяють зростанню рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях, в тому числі і в галузях АПК. Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров’я і працездатності людини в процесі праці. Трудове законодавство регламентується законодавчими актами, основними з яких є Конституція України, Кодекс законів про працю Закон України "Про охорону праці" [13].

З метою покращення стану охорони праці при вирощуванні, збиранні та переробці продукції галузі плодівництва необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні, психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має на меті проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробки пропозицій, які підвищують безпеку праці при вирощуванні яблуні.

5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві.

Центральні та місцеві органи державної влади в межах своїх повноважень забезпечують виконання всіма підприємствами, посадовими особами України з питань охорони праці і сприяють органам управління охорони праці у виконанні покладених на них завдань.

За стан охорони праці та техніки безпеки в сортодільниці відповідає його керівник і головні спеціалісти. До обов’язків цих осіб входить організація роботи з охорони праці, інструктаж і навчання працівників господарства [24].

За роботи в шкідливих умовах видається спеціальне харчування. При проведенні робіт в садах – працівники забезпечуються обідами в польових умовах. Три рази на рік кожний працівник господарства проходить медичні огляди. Перед початком нового виду діяльності проводяться інструктажі з охорони праці. При виконанні робіт, людям щогодини виділяється 5-10 хвилин на перепочинок, наголошується на тому, щоб люди не працювали понаднормово, оскільки спішка в поєднанні з перевтомою дуже часто є причиною виробничого травматизму [27].

Щорічно виділяються кошти на придбання спецодягу, засобів захисту органів дихання, миючих засобів для робітників, що працюють в шкідливих умовах, на протипожежні засоби та охорону праці.

При наявності фінансування і своєчасному придбанні необхідних засобів – рівень виробничого травматизму, захворювань та кількість днів непрацездатності в господарстві є низьким.

5.2. Безпека праці при вирощуванні насаджень яблуні.

Вирощування яблуні в саду вимагає уважної уваги до безпеки праці, оскільки це може включати різноманітні дії, від обрізки та поливу до збирання плодів. Забезпечення безпеки праці в саду може включати такі заходи. Перед початком будь-якої роботи в саду відповідальні за техніку безпеки особи повинні провести оцінку ризиків. Визначити потенційні небезпеки, такі як висота, нерівна поверхня, робота із садовим інструментарієм, і розробити стратегії їх запобігання.

Працівники повинні користуватися відповідною особистою захисною екіпіровкою, такою як рукавички, каски, і захисні окуляри для захисту від потенційних травм та ушкоджень. Забезпечте належне освітлення в місцях роботи, особливо якщо вони виконуються у вечірній час. Слід вчасно усувати небезпечні перешкоди на території саду.

Працівники повинні бути навчені правильному використанню садового інструменту, такого як секатори, пилки, садовий ніж, і забезпечені необхідними заходами безпеки при їхньому використанні.

Якщо виконання робіт передбачає використання пестицидів, працівники повинні бути наділені знаннями про їх безпечне використання та забезпечені необхідними заходами захисту, такими як захисний одяг та респіратори. Якщо робота в саду включає обрізку або догляд за високими деревами, працівники повинні використовувати безпечне обладнання для роботи на висоті, а також дотримуватися відповідних правил та інструкцій.

Залучені до виконання робіт працівники мають отримати необхідну освіту та тренінг щодо правил безпеки праці в саду. Це включає ознайомлення з ризиками та правильними методами виконання робіт [8].

Перед початком робіт всі працівники повинні бути поінформовані про план екстрених заходів у разі виникнення надзвичайної ситуації та надання доступу до засобів порятунку, таких як аптечка першої допомоги, телефон для екстрених викликів та інші необхідні ресурси [12].

Загальний підхід до безпеки праці в саду передбачає узгоджені дії та відповідальність між працівниками та керівництвом, щоб забезпечити безпечні умови праці на протязі всього сезону.

Всі працівники, які залучаються до роботи в саду повинні пройти вступний інструктаж з техніки безпеки, після цього проводиться інструктаж на робочому місці, крім того, періодично проводяться повторні інструктажі з техніки безпеки на виконанні окремих робіт за технологічною картою [24].

При вирощуванні яблуневих садів використовуються трактори, сільськогосподарські машини, причіпи, знаряддя, хімічні засоби боротьби з хворобами та шкідниками. Під час підготування машин, знарядь, інвентарю, потрібно пам'ятати, що при роботі на ґрунтообробних машинах забороняється перебувати на причепі трактора або машини [27].

Під час роботи на ґрунтообробних машинах забороняється перебувати в робочій зоні машини, регулювання і ремонт проводити з

вимкненим двигуном, рухомі частини механізмів мають бути обладнані захисними кожухами [26].

При проведенні обприскування насаджень яблуні пестицидами перевагу слід надавати ранішнім та вечірнім годинам, коли швидкість вітру є мінімальною, а нижчі температури повітря запобігають випаровуванню препаратів [7].

Перед початком обприскування слід перевірити справність і комплектність обприскувача та надійність кріплення валу відбору потужності, правильність встановлення витрати робочої рідини на гектар. Перед початком обприскування необхідно повідомити місцеве населення про плановані роботи з метою запобігання отруєння бджіл [12].

Під час обприскування категорично заборонено перебування сторонніх осіб на території насадження, у тракторі та на обприскувачі. Тракторист повинен працювати у захисному одязі і користуватися засобами захисту органів дихання [26].

Після обробки саду на під'їзних дорогах до нього встановлюються попереджувальні знаки в яких вказані дата обробки та період очікування до дозволеного початку виходу людей на роботу [8].

При вирощуванні яблуні в саду є ряд робіт, які виконуються гострими ріжучими інструментами, зокрема: садовими ножами, секаторами і пилками. При роботі з ними слід дотримуватися відповідних правил техніки безпеки. При перенесенні інструменту і після закінчення роботи секатори та складені ножі, пилки мають бути закритими, в спеціальних чохлах.

При роботі з використанням садових платформ і агрегатів їх обладнують перилами і страховими ланцюгами. Працюючи на платформі не можна ремонтувати пневматичний ріжучий інструмент або замінювати його під час роботи компресора; не можна заходити і сходити з неї на під час руху, а також переходити з однієї сторони трапу на іншу. Заборонено використовувати платформу для перевезення людей, працювати на схилах з крутизною більше 12° і на терасах [24].

Машинну контурну обрізку заборонено проводити в садах із схилом більше 9° , а також при знаходженні людей в радіусі 70 м. Не можна використовувати дискові пилки з тріщинами або з двома підряд і більше виламаними зубцями [7].

5.3. Гігієна праці при вирощуванні яблуні в саду.

Гігієна праці у саду включає в себе специфічні заходи та правила, спрямовані на збереження здоров'я працівників та уникнення негативних впливів робочих умов. Особливості гігієни праці при виконанні робіт в саду включають такі аспекти. Працівники повинні бути оснащені відповідним одягом та засобами особистого захисту, такими як рукавички, каски, захисні окуляри та взуття. Це захищає від потенційних травм, контакту з алергенами та пестицидами. Працівники повинні дотримуватися правил особистої гігієни, зокрема мити руки перед їжею, після роботи та використання туалету. Це допомагає запобігти передачі мікроорганізмів та забруднюючих речовин. Захист від сонця важливий, особливо при роботі під прямим сонячним світлом. Працівники повинні використовувати крем для сонця, носити шляпу чи ковзанку, щоб захистити від ультрафіолетового випромінювання та запобігти сонячному удару. При роботі в умовах високої температури працівники повинні утримувати водно-електролітний баланс, вживаючи достатню кількість рідини та уникати перегрівання. При роботі з хімічними речовинами, пестицидами чи добривами, працівники повинні дотримуватися відповідних заходів безпеки, використовуючи захисний одяг та засоби захисту. Забезпечення правильного харчування працівників, яке включає багато фруктів та овочів, може покращити їхню стійкість та загальний стан здоров'я [27].

Забезпечення регулярних перерв для відпочинку допомагає запобігти втомі та стресу. Важливо розвивати здоровий робочий режим та надавати працівникам можливість відновлення сил. Включення оздоровчих заходів, може допомагати у збереженні фізичного і

психічного здоров'я працівників. Працівники та керівництво повинні працювати разом над забезпеченням безпечних та здорових робочих умов у саду, враховуючи особливості природничого середовища та конкретні вимоги гігієни праці [12].

При виконанні агротехнічних робіт під час вирощування яблуні в саду необхідно дотримуватись правил техніки безпеки і особистої гігієни. Особливу увагу необхідно звертати при роботі по внесенню мінеральних добрив та захисту яблуні від шкідників та хвороб. Під час завантажування мінеральних добрив та пестицидів необхідно використовувати засоби індивідуального захисту, використовувати респіратори та захисні окуляри [8].

Осіб, що працюють з добривами та пестицидами забезпечують необхідними спеціальним одягом та індивідуальними засобами захисту, аптечками першої медичної допомоги. Під час цієї роботи забороняється курити та приймати їжу. Застосування мінеральних добрив є одним із найважливіших факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Тому, у виробничих умовах ми використовували мінеральні добрива. При роботі з ними дотримуються певних правил безпеки:

1. При внесенні мінеральних добрив потрібно користуватися засобами індивідуального захисту людини;
2. Вносити їх у сонячну безвітряну погоду, щоб запобігти їх потраплянню на шкіру і в очі;
3. Дотримуватися трудової дисципліни при внесенні мінеральних добрив. Не можна:
 - а) курити;
 - б) під час і після роботи, не помивши руки, вживати їжу;
 - в) знаходитися в нетверезому стані;
4. Після внесення добрив потрібно помити відкриті частини тіла водою з милом, а спецодяг почистити, при сильному забрудненні – випрати.

При внесенні пестицидів теж потрібно дотримуватися ще більш суворих правил техніки безпеки, оскільки ці хімічні сполуки становлять

безпосередню небезпеку для здоров'я людини. При роботі по внесенні пестицидів необхідно: а) користуватись індивідуальними засобами захисту людини, мати спеціальний захисний одяг, гумові чоботи, захисні окуляри, респіратори; б) вносити пестициди вранці або увечері, щоб була безвітряна і не дощова погода; в) під час обприскування не курити і не вживати їжі; г) після закінчення роботи обов'язково помити руки і всі відкриті частини тіла, спецодяг здати в чистку [24].

5.4. Пожежна безпека у сільському господарстві.

Пожежна безпека в сільському господарстві є критично важливою для захисту людей, майна та робочого середовища. Основні заходи пожежної безпеки в сільському господарстві включають: розроблення та практична тренування плану евакуації допомагає персоналу швидко та ефективно виходити з будівель або території в разі пожежі. Встановлення систем пожежної сигналізації та автоматичних сповіщувачів дозволяє вчасно виявляти загрози та швидко реагувати на них. Регулярна перевірка та обслуговування пожежних екстинкторів, гідрантів, пожежних кранів та іншого обладнання забезпечує їхню готовність до використання в разі пожежі [8].

Регулярні тренування та навчання персоналу з пожежної безпеки допомагають зберегти спокій та ефективно реагувати в небезпечних ситуаціях. Розміщення зон безпеки та встановлення ефективних шляхів для доступу пожежних бригад дозволяє швидко та ефективно локалізувати та гасити пожежі. Використання вогнестійких матеріалів у будівлях та інших конструкціях може значно зменшити ризик поширення вогню [7].

Зберігання пожежонебезпечних матеріалів, які використовуються в сільському господарстві, повинно відбуватися відповідно до стандартів безпеки. Встановлення запобіжників на обладнанні та електроустановках може допомогти уникнути коротких замикань та перенапруг [12].

Сільськогосподарські підприємства повинні вести моніторинг за пожежами в полі та оперативно реагувати на їхні появи. Створення бар'єрів та просторів, які можуть допомогти локалізувати пожежу та запобігти її поширенню. Впровадження цих заходів сприяє покращенню пожежної безпеки в сільському господарстві та зменшенню ризиків виникнення та поширення пожеж [8].

Для запобігання виникненню пожеж у господарстві розробляють організаційні, експлуатаційні заходи режимного характеру. До організаційних заходів відносять правильне технологічне розміщення машин, недопущення захаращення приміщень, проходів тощо; організація пожежних служб; навчання працівників правилам пожежної безпеки.

Експлуатаційні заходи передбачають такі режими використання машин і обладнання, в результаті яких постійно виключається можливість виникнення іскор і відкритого полум'я при роботі машин, контакт нагрітих деталей механізмів з легкозаймистими матеріалами. До заходів режимного характеру відносять заборону куріння, застосування джерел відкритого полум'я при ремонтних роботах, постійний контроль за зберіганням запасів вугілля, торфу та інших матеріалів, що здатні до самозаймання [12].

Площа дворів, розворотних смуг, садозахисних насаджень не повинна перевищувати 8-10 % від площі саду. Мінеральні добрива, що доставляються в мішках зберігаються в заводській тарі. Склади, призначені для зберігання аміачної селітри, становлять підвищену пожежну і вибухову небезпеку. Тому їх розміщують окремо від інших складів сухих добрив. На кожному складі мінеральних добрив повинні бути первинні засоби пожежегасіння [26].

Для запобігання пожежам в господарстві необхідно провести ряд організаційних заходів: подбати про правильне технологічне розміщення машин в гаражах, очистити останні від зайвого (особливо легкозаймистих речей), обладнати щити з первинними засобами пожежегасіння, провести навчання працівників правилам пожежної безпеки.

Усі нафтопродукти повинні зберігатись на спеціальному складі в заземлених цистернах. Відстань між резервуарами має становити не менше як 5 м. На його території необхідно виключити користування відкритим вогнем. Заправка машин повинна здійснюватись на спеціальному майданчику з дотриманням вимог пожежної безпеки [24].

Мінеральні добрива необхідно зберігати в відповідних приміщеннях, обладнаних засобами пожежегасіння з розрахунку 1 хімічний вогнегасник на 200 м, ящик з піском (0,5 м³), лопату, бочку з водою і 2 пожежних відра. Оскільки селітра характеризується підвищеною вибуховістю, то її необхідно зберігати окремо. Аміачну селітру забороняється подрібнювати ударним способом. Склад з пестицидами повинен мати автоматичну пожежну сигналізацію. Різні препарати зберігають окремо і не допускають їх змішування. Кожен машинно-тракторний агрегат необхідно укомплектувати вогнегасниками типу ОП-І "Супутник" [12].

Технологія вирощування яблуні передбачає видалення частини гілок, їх виштовхування на край поля і спалювання. При формуванні решток перед спалюванням увагу слід звернути на те, щоб поблизу не було легкозаймистих речовин (склади з добривами і отрутохімікатами, заправні станції), полів із стиглими зерновими культурами або стерні із скиртами. Перед розпалюванням відкритого вогню слід врахувати напрямок вітру і можливість рознесення з ним іскор. При сильному вітрі вогонь розпалювати заборонено. При застосуванні для розпалювання паливно-мастильних матеріалів, каністру з ними, для запобігання вибуху, необхідно віднести як найдалі від вогню.

Проведений аналіз стану охорони праці при вирощуванні яблуні у дослідній станції дозволяє вважати його задовільним.

Увагу слід звернути на ряд істотних недоліків, які в виробничому процесі можуть призвести до нещасних випадків та виникнення професійних захворювань, тому слід послідовно і систематично турбуватися про працівників та їх рівень обізнаності.

5.5. Захист населення від надзвичайних ситуацій.

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникненню надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави.

У мирний час величезних людських втрат, збитків економіці та навколишньому середовищу завдають стихійні лиха, аварії та катастрофи. Проблема забезпечення природно-техногенної безпеки є надзвичайно актуальною, вона зумовлена тенденціями зростання втрат людей та шкоди територіям.

Актуальність проблеми забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняється небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризик надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру невпинно зростає [24].

Забезпечення безпеки та захисту населення, об'єктів економіки і національного надбання держави від негативних наслідків надзвичайних ситуацій повинно розглядатися як невід'ємна частина державної політики національної безпеки і державного будівництва, як одна з найважливіших функцій центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів.

Захист населення і територій є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, підпорядкованими їм силами та засобами підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, добровільними формуваннями, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, проти-епідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Загроза життєво важливих інтересів громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів [12].

Зовнішня загроза безпосередньо пов'язана з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України, які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави.

Внутрішня загроза пов'язана з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями.

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах), досягається шляхом створенням захисних споруд.

Основним способом захисту міського населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій є евакуація і розміщення його у позаміській зоні. Евакуаційні заходи проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають рівень підвищеної небезпеки а також у воєнний час.

Інженерний захист проводиться з метою виконання відповідних вимог із питань забудови міст, розміщення будинків, інженерних споруд та ін.

Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемологічних та медичних заходів.

Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної і хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення типових режимів

радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки [27].

Для того, щоб знизити рівень травматизму при вирощуванні яблуні саду в умовах ННЦ Львівського НУП потрібно дотримуватися таких вимог:

- регулярно проводити інструктажі по техніці безпеки і вести їх чіткий облік;
- суворо дотримуватись вимог і правил техніки безпеки;
- обов'язково проводити інструктаж з техніки безпеки перед проведенням внесення мінеральних добрив та пестицидів;
- дотримуватись вимог і правил техніки безпеки при обрізуванні дерев, користуванні ріжучими інструментами та збиранні врожаю;
- своєчасно забезпечувати працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту.

При дотриманні цих вимог можна істотно покращити умови і безпеку праці при вирощуванні яблуневого саду.

ВИСНОВКИ

За результатами аналізу отриманих експериментальних даних проведених у плодоносному саду досліджень з новими імунними сортами яблуні з метою порівняльної характеристики їх за параметрами росту, розвитку і плодоношення в умовах ННЦ Львівського НУП можна зробити наступні висновки:

1. На ступінь цвітіння дерев яблуні великий вплив виявляють ґрунтово-кліматичні умови, але найбільше він залежав від генетичних особливостей сортів. Менш сприятливими були погодні умови для цвітіння у 2022 році, досліджувані сорти цвіли в межах 3,0-4,2 бали, і більш інтенсивно цвіли дерева імунних сортів яблуні у 2023 році – в середньому на 3,9-4,5 бали. Більш інтенсивно цвіли сорти Райка (4,2) та Топаз (4,3 бала). У сорту Флоріна (к) цей показник складав 3,9 бали, у Голд Раш – 3,5 бали.
2. Більшою був однорічний приріст у сорту довжини однорічних приростів відмічені у сорту Голд Раш – 56,2 см, він виявився найбільш сильнорослим у нашому досліді. Середні показники у сортів Флоріна (к) та Райка – 44,3-44,7 см, найбільш слаборослим виявився сорт Топаз – середня довжина однорічних приростів у якого становила 39,6 см.
3. Деревя сорту Флоріна та Райка мали практично однакові розміри (3,76-3,77 м), тому їх можна віднести до сортів середньої сили росту. Висота дерев у сорту Топаз становила в середньому 3,55 м, що свідчить про слаборослість цього сорту. А у сорту Голд Раш – навпаки – висота дерев становила 4,02 м, отже його можемо віднести до групи сильнорослих сортів.
4. Більш інтенсивно ріс штабб, переважаючи навіть показники контролю, у сорту Голд Раш (8,1-8,8 см²). У контролі ріст штамба становив 6,5-7,1 см². Найменша інтенсивність росту штаббів була у сортів Топаз (6,1-7,0 см²) та Райка (6,5-5,7 см²). Отже, інтенсивність

латерального приросту штамбів досліджуваних сортів яблуні підтверджує попередньо отримані дані щодо біологічних особливостей досліджуваних сортів і їх сили росту зокрема.

5. Ураження досліджуваних сортів борошнистою россою було незначним і за шкалою розцінювалось як слабке і дуже слабке. Більш сприятливими для розвитку борошнистої роси були умови в 2023 році. Листя уражувалось на 1,2-1,8 бала, а пагони 0 – 0,9 бала.
6. Найбільш крупні плоди за роки досліджень мав сорт Топаз (150 – 160 г), на другому місці плоди у сорту Голд Раш (130 – 145 г), на третьому – сорт Флоріна (к) (130 – 135 г) і найменші за масою плоди у сорту Райка (120 – 140 г). Найвищої якості були плоди у Голд Раш та Топаз.
7. Врожайність сорту Топаз становила 140,6 ц/га, що в 1,3 рази перевищила показники контролю. Переважала контроль в 1,2 рази також врожайність сорту Райка 124,6 ц/га. Лише сорт Голд Раш мав показники нижчі контролю – 101,9 ц/га.
8. Найвищої якості були плоди у сортів Голд Раш та Топаз. Більший відсоток плодів вищого сорту відмічено у сортів Голд Раш (21%) та Топаз (20%), найменший у Флоріни (к) (14%). Середні показники у сорту Райка (18%). Першого сорту також найбільша кількість відмічена у сортів Голд Раш та Топаз (50-55%). Другого сорту більше було у сорту Флоріна (к) (31%), а найменша кількість у Топаз (15%). Щодо нестандартних плодів, то найменше їх було отримано у сортів Голд Раш та Топаз (8-10%), а найбільше у Флоріна (к) (15%) за рахунок поганого зав'язування плодів.
9. Вартість валової продукції різних сортів складала: у сорту Флоріна (к) – 85 450 грн./га; Райка – 109 300 грн./га; Топаз – 133 525 грн./га; і навіть у сорту Голд Раш показник валової продукції був вищим від контролю і становив – 28 207 грн./га.
10. Найвищий прибуток отримано від реалізації врожаю сортів Райка (39 955 грн/га) та Топаз (62 980 грн/га). У контролю було відповідно

17 462 грн/га, а у сорту Голд Раш – 28 207 грн/га. Собівартість 1 кг яблук була в межах 5,02 грн. (сорт Топаз) – 6,64 грн. (сорт Голд Раш). Рівень рентабельності при вирощуванні різних сортів яблуні найнижчим був у контролю – 25,68 %; у сорту Голд Раш він склав 41,7 %, у сортів Райка – 57,62 % і Топаз – 89,28 %.

11. Вміст енергії, що знаходився в продукції, отриманій з 1 га був у межах 174,8 МДж у сорту ГолдРаш, до 182,2 МДж у сорту Топаз. Досить високим він був і у сорту Райка – 179,9 МДж. Витрати енергії на виробництво продукції, з огляду на урожайність високими були у сортів Райка та Топаз – 189,39-213,71 МДж, і перевищували контроль сорт Флоріна (161,88 МДж). Проте розрахунки енергоємності виробництва 1 т продукції свідчать, що найбільш затратним було виробництво сорту ГолдРаш (1,72 МДж), а у високоврожайних сортів Райка та Топаз цей показник був найнижчим – 1,44-1,3 МДж/т.
12. Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва яблук імунних сортів у нашому досліді знаходився в межах 0,89-1,17 і аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільш раціонально витрачається енергія при вирощуванні малини сортів Райка та Топаз, у яких цей коефіцієнт перевищував одиницю. Поступалися перед ними і контроль – сорт Флоріна (0,92) та сорт ГолдРаш (0,89). У цих двох варіантах відзначений самий незадовільний результат, що вказує на низький рівень ефективності використання енергії при вирощуванні цих сортів в даних ґрунтово-кліматичних умовах.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання високих врожаїв високоякісних плодів яблуні імунних до парші сортів в умовах ННЦ Львівського НУП при закладанні промислових традиційних та органічних садів серед імунних сортів яблуні перевагу слід надавати сортам Райка та Топаз. Впровадження цих сортів у виробництво забезпечує зростання врожайності, рентабельності та енергетичної ефективності при вирощуванні продукції.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрокліматичний довідник по Львівській області. К.: Держсільвидав, 1980. 107 с.
2. Андрущенко Г.О. Грунти західних областей УРСР. Львів, 1970. 181 с.
3. Анісімова С., Риболова О.В., Поддашкін О.В. Екологія. К.: Грамота, 2001. 136 с. 6.
4. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. К.: Либідь, 2000. 334 с.
5. Бойчук Л. Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2003. 284 с.
6. Батлук В.А. Основи екології. К.: Знання, 2007. - 519 с.
7. Барановська В. М. Основи охорони праці. М-во освіти і науки України, Хмельниц. гуманіт.-пед. акад. Хмельницький: Заколотний М. І., 2015. 194 с.
8. Батлук В.А. Охорона праці : навч. посіб. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". 3-є вид., доповн. Львів: Львів. політехніка, 2011. 386 с.
9. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. 256 с.
10. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. Вид. 2-ге, доп. Львів, Афіша, 2000 272 с.
11. Довбиш О.П. Основні агробіологічні показники інтродукованих сортів яблуні в умовах Поділля. Садівництво. К.: Аграрна наука, 1998. Вип. 47. С. 25 - 28.
12. Жидецький В.Й. Основи охорони праці. Підручник. Вид. 5-те доповнене. Львів: Афіша, 2000. 350 с.
13. Законодавство України по охороні праці. Т.1. К.: 1995. 558 с.

14. Закон України. Про охорону атмосферного повітря. Від 16.10.92 № 2707-ХІІ. Відомості Верховної Ради. 1992. № 50.
15. Закон України. Про охорону навколишнього природного середовища. Від 25.06.91 № 1264-Х. Відомості Верховної Ради. 1991. № 41.
16. Коротун І.М. Природні ресурси України. Рівне: РТУ, 2000. 192 с.
17. Сухарев С.М., Чудак С.О., Сухарева О.Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. Львів: Новий Світ-2000, 2004. 256 с.
18. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: вид-во „Лібра”, 1998. 248 с.
19. Кондратенко П.В. Методика дослідження з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 94 с.
20. Кондратенко П.В. Адаптивний стан сучасного садівництва в Україні та шляхи виходу з економічної кризи. Садівництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ: Аграрна Наука, 1997. № 45. С. 3-8.
21. Кондратенко Т.Є. Зимостійкість імунних до парші сортів яблуні. Садівництво. К.: Аграрна наука. 1995. Вип. 44. С. 17-20.
22. Кондратенко Т. Є. Сорти яблуні, стійкі до грибних хвороб К. : Манускрипт-АСВ, 2011. 60 с.
23. Кудасов Ю.Л. Виробництво яблук у Канаді. Новини садівництва. 2002. №2-3. С. 50-55.
24. Методичні вказівки до виконання розділу ”Охорона праці та навколишнього середовища” М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т ”Харків. політехн. ін-т” ; Харків : НТУ ”ХПІ”, 2014. 24 с.
25. Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні. К.: Урожай, 2013. 264 с.
26. Пістун І.П., Березовецький А.П., Березовецький С.А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): Начальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 368 с.
27. Іванович Т.С. Основи охорони праці : М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. закл. ”Нац. гірн. ун-т”. Вид. 2-ге. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 271 с.

- 28.Шестопаль О.М. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодючих насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві. К.: ІС УААН, 2002. 133 с.
- 29.Шестопаль О.М. Промислове садівництво України: Напрямки відродження і подальшого поступу. Збірник наукових праць Уманської ДАА. Вип. № 53, Умань, 2012. С. 262-268.
- 30.Шматько В.Г., Нікітін Ю.В. Екологія і організація природоохоронної діяльності. – К.: КНТ, 2008. 304 с.
- 31.Agnolet, S.; Ciesa, F.; Soini, E.; Dietary elements and quality parameters of 34 old and eight commercial apple cultivars grown at the same site in South Tyrol, Italy. *Erwerbs-Obstbau* 2017, 59, 171–183.
- 32.Aldwinckle H.S., Forsline P.L., Gustafson H.L. Evaluation of apple scab resistance of *Malus sieversii* populations from Central Asia. *HortScience*. 1997;32:440.
- 33.Amiri, M.E.; Fallahi, E.; Safi-Songhorabad, M. Influence of rootstock on mineral uptake and scion growth of ‘Golden Delicious’ and ‘Royal Gala’ apples. *J. Plant Nutr.* 2014, 37, 16–29.
- 34.Backhaus G. F. Pillnitzer Obstsorten. Dresden: JKI, 2011. 68 p.
- 35.Brown S, Maloney K. Scab-resistant cultivars (varieties). *N Y Fruit Q.* 2008;16(4):3–6.
- 36.Chatzidimopoulos, M.; Lioliopoulou, F.; Sotiropoulos, T.; Vellios, E. Efficient control of apple scab with targeted spray applications. *Agronomy* 2020, 10, 217.
- 37.Chapman J. L., Reiss M. J. *Ecology*. Cambridge University Press; 2nd Edition. 2009. 336 p.
- 38.Cornille A, Giraud T, Smulders MJ, Roldán-Ruiz I, Gladieux P. The domestication and evolutionary ecology of apples. *Trends Genet.* 2014;30(2):57–65.

39. Crosby JA, Janick J, Pecknold PC, Korban SS, O'Conner PA, Ries SM, Goffreda J, Voordeckers A. Breeding apples for scab resistance: 1945–1990. *Fruit Breed Genet.* 1992;317:43–70.
40. Farahy, O.; Laghfi, M.; Bouriou, M.; Aleya, L. Overview of pesticide use in apple orchards and its effects on the environment. *Curr. Opin. Environ. Sci. Health* 2021, 19, 100223.
41. Ferretti, G.; Turco, I.; Bacchetti, T. Apple as a source of dietary phytonutrients: Bioavailability and evidence of protective effects against human cardiovascular disease. *Food Nut. Sci.* 2014, 2014, 47722.
42. Fisher C. Apple Breeding in the Federal Centre for Plant Breeding Research, Institute for Fruit Breeding at Dresden-Pillnitz, Germany. *Acta Horticulturae.* 2000. Vol. 538. P. 225–227.
43. Goncharuk Y. 2015. Role of scab-resistant apple varieties in forming assortment of new industrial apple plantings (*Malus domestica* Borkh.). *Plant Varieties Studying and Protection*, (3-4(28-29)), 24–28. [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3-4\(28-29\).2015.58446](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3-4(28-29).2015.58446)
44. Hokanson SC, McFerson JR, Forsline PL, Lamboy WF, Luby JJ, Aldwinckle HS, Djangaliev AD. Collecting and managing wild *Malus* germplasm in its center of diversity. *HortScience.* 1997;32:173–6.
45. Iancu, M. Growth rate of apple trunk and fruit-additional indicators for water needs of fruit trees. In I International Symposium on Water Relations in Fruit Crops 171; ISHS: Pisa, Italy, 1984.
46. Karlidag, H.; Esitken, A. Effects of grafting height of MM106 rootstock on growth, lateral shoot formation and yield in apple trees. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 2012, 87, 409–412.
47. Kellerhals M, Bertschinger L, Gessler C. Use of genetic resources in apple breeding and for sustainable fruit production. *J Fruit Ornamental Plant Res.* 2004;12:53–62.

48. Kiprijanovski, M.; Ristevski, B.; Arsov, T.; Gjamovski, V. Influence of planting distance to the vegetative growth and bearing of 'Jonagold' apple cultivar on 'MM106' rootstock. In I Balkan Symposium on Fruit Growing 825; ISHS: Plovdiv, Bulgaria, 2007.
49. Koutis K, Francois W, Nicolaus B, Steinemann B, Rodriguez Buruezzo A, Mendes Moreira P, Messmer M Perspectives on European organic apple breeding and propagation under the frame of LIVESEED Project. In: Proceedings of the 18th international conference on organic fruit-growing, 19–21 February 2018. Hohenheim, Germany, 2018; pp. 104–7.
50. Kruczyńska D. Nowe odmiany jabłoni. Warszawa : Hortpress, 1998. 120 p.
51. Lemaire C, De Gracia M, Leroy T, Michalecka M, Lindhard-Pedersen H, Guerin F, Gladieux P, Le Cam B. Emergence of new virulent populations of apple scab from nonagricultural disease reservoirs. *New Phytol.* 2016;209(3):1220–9.
52. MacHardy WE, Gadoury DM, Gessler C. Parasitic and biological fitness of *Venturia inaequalis*: relationship to disease management strategies. *Plant Dis.* 2001;85(10):1036–51.
53. Mahmood, I.; Imadi, S.R.; Shazadi, K.; Gul, A.; Hakeem, K.R. Effects of pesticides on environment. In *Plant, Soil and Microbes: Volume 1: Implications in Crop Science*; Springer: Cham, Switzerland, 2016; pp. 253–269.
54. Micke, W.; Yeager, J.; Vossen, P.; Bethell, R.; Footl, J.; Tyler, R. Apple rootstocks evaluated for California. *Calif. Agric.* 1992, 46, 23–25.
55. Nicolopoulou-Stamati, P.; Maipas, S.; Kotampasi, C.; Stamatis, P.; Hens, L. Chemical pesticides and human health: The urgent need for a new concept in agriculture. *Front. Public Health* 2016, 4, 148
56. Parisi L, Lespinasse Y, Guillaumes J, Krüger J. A new race of *Venturia inaequalis* virulent to apples with resistance due to the Vf gene. *Phytopathology.* 1993;83(5):533–7.

57. Patocchi A, Frei A, Frey JE, Kellerhals M. Towards improvement of marker assisted selection of apple scab resistant cultivars: *Venturia inaequalis* virulence surveys and standardization of molecular marker alleles associated with resistance genes. *Mol Breed.* 2009;24(4):337.
58. Patocchi A, Wehrli A, Dubuis P-H, Auwerkerken A. Ten years of VINQUEST: first insight for breeding new apple cultivars with durable apple scab resistance. *Plant Dis.* 2020;104(8):2074–81.
59. Peck GM, Merwin IA, Brown MG, Agnello AM. Integrated and organic fruit production systems for ‘Liberty’ apple in the Northeast United States: a systems-based evaluation. *HortScience.* 2010;45(7):1038–48.
60. Slavin, J.L.; Lloyd, B. Health benefits of fruits and vegetables. *Adv. Nutr.* 2012, 3, 506–516.
61. Stănică, F.; Platon, I. Effects of three planting systems on apple tree growth and productivity. In IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 903; ISHS: Geneva, NY, USA, 2008.
62. Tyler I. Miller. *Living in the Environment: principals, connections and solutions.* – Belmont, California, 1996. 830 p.
63. Vazifeshenas, M.; Khayyat, M.; Jamalian, S.; Samadzadeh, A. Effects of different scion-rootstock combinations on vigor, tree size, yield and fruit quality of three Iranian cultivars of pomegranate. *Fruits* 2009, 64, 343–349.
64. Vieira, F.G.; Borges, G.D.; Copetti, C.; Amboni, R.D.; Denardi, F.; Fett, R. Physico-chemical and antioxidant properties of six apple cultivars (*Malus domestica* Borkh) grown in southern Brazil. *Sci. Hortic.* 2009, 122, 421–425
65. Webster, A. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. *N. Z. J. Crop Hortic. Sci.* 1995, 23, 373–382.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта догляду за плодоносним садом і збору врожаю яблуні
 Форма крони веретеновидна, схема садіння 4,5 х 2,5 м, площа 5 га

Найменування робіт	Агротехнічні вимоги	Одиниці виміру	Обсяг робіт, фізичних од.	Склад агрегату, марка		Обслуговуючий персонал	
				трактор	с-г машина	тракторист	робітники
1	2	3	4	5	6	7	8
Обробіток ґрунту							
Зяблева оранка	На глибину 22 см. 1 раз у 3 роки в поєднанні з внесенням добрив	га	5	МТЗ-82	ПЛН -3-35	1	-
Зяблевий обробіток ґрунту	Після оранки	га	5	МТЗ-82	БДС – 3,5	1	-
Закриття вологи	Щороку навесні на глибину 6-8 см у два сліди	га	10	МТЗ-82	СК-7 + борони	1	-
Розпушення пристовбурних смуг	4 разове	га	20	МТЗ-82	ФА-0,76	1	-
Культивація міжрядь	3 рази	га	15	МТЗ-82	КСМ-5	1	-
Дискування міжрядь	3 рази	га	15	МТЗ-82	БДС-3,5	1	-

Продовження додатку А

Внесення добрив							
Змішування і навантаження мінеральних добрив (суперфосфат і калійна сіль)	В розрахунку 6 ц/га	т	3	Електро двигун	СЗУ-20	-	1
Внесення мінеральних добрив (поверхнево)	6 ц/га	га	5	МТЗ-82	РУМ-5	1	-
Навантаження органічних добрив	3 розрахунку 40 т/га	т	200	МТЗ-82	ПЕА-150	1	-
Внесення органічних добрив	1 раз у 3-4 роки	га	5	МТЗ-82	РОУ-6	1	-
Догляд за кроною							
Обрізування дерев	Згідно з рекомендаціями	га	5	вручну	Секатори, пилки	-	10
Змазування зрізів	В день обрізки	тис. шт.	3,6	вручну	Шпатель, вар	-	2
Виштовхування гілок з міжрядь	По закінченні обрізки	га	5	МТЗ-82	СТС-4	1	-
Спалювання гілля	Поза межами саду	-	-	-	-	-	1
Видалення дикої порослі	1 раз	тис. шт	3,6	вручну	секатор	-	10
Захист рослин від шкідників і хвороб							
Приготування робочого розчину	Із розрахунку 1,5 т/га – 6 разів; 1. мідний купо-	т	45	Електро двигун	АПЖ-5	-	1

	рос - 50 кг/га; вапно – 50 кг/га 2. Каптан 2,5 кг/га + Бі-58 – 2 л/га 3. Делан 0,5 кг/га + Золон – 2 л/га 4. Байлетон – 0,3 кг/га + Антіо – 4 л/га 5. Шерпа – 0,3 л/га 6. Стробі 0,2 кг/га + Бі-58 – 2 л/га						
Транспортування робочого розчину	В день приготування	т	45	МТЗ-82	РЖТ-4	1	-
Обприскування	6 разів	га	30	МТЗ-82	ОПВ-2000	1	-
Збирання плодів							
Формування пакетів ящиків на піддонах	20 ящиків у пакеті	шт.	100	вручну	-	-	5
Навантаження пакетів ящиків	20 шт. у пакеті	шт.	100	Т-25А	ПВСВ-0,5	1	-
Транспортування пакетів ящиків у сад	Відповідно до планованого урожаю	шт.	100	МТЗ-82	2-ПТС-4	1	-

Продовження додатку А

Розвантаження пакетів ящиків у міжряддя	В день збору	шт.	13	Т-25А	ПВСВ-0,5	1	-
Збирання падалиці (20% від запланованого урожаю)	Перед проведенням основ-ного збору	т	10	вручну	Кошики, відра	-	10
Знімання плодів (урожайність 80 ц/га)	Без пошкод-жень, з плодо-ніжками	т	40	вручну	Кошики, відра	-	10
Сортування і складання плодів у ящики	Згідно ДСТУ	т	40	вручну	-	-	10
Навантаження і розвантаження пакетів	В день збору	шт.	80	Т-25А	ПВСВ-0,5	1	-
Вивезення продукції з саду	В день збору	т	40	МТЗ-82	2-ПТС-4	1	-

Урожайність різних сортів яблуні, 2022 р., ц/га

Сорт	Повторення			Сума	Середнє
	I	II	III		
Флоріна (к)	89,2	107,4	105,2	301,8	100,6
Райка	124,6	111,6	119,6	355,8	118,6
Топаз	115,4	129,0	132,1	376,5	125,5
Голд Раш	72,5	76,0	86,7	135,2	78,4
НІР ₀₅	-	-	-	-	14,86

Результати дисперсійного аналізу урожайності сортів яблуні, 2022 р.

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F фактичне	F 5 %
Загальна	4539,84	11			
Повторень	219,77	2			
Варіантів	3989,20	3	1329,73	24,11	9,78
Залишок	330,88	6	55,15		4,76
НІР ₀₅	14,86				

Урожайність різних сортів яблуні, 2023 р., ц/га

Сорт	Повторення			Сума	Середнє
	I	II	III		
Флоріна (к)	103,2	109,2	124,5	336,9	112,3
Райка	123,4	127,1	141,3	391,8	130,6
Топаз	165,3	152,9	148,6	466,8	155,6
Голд Раш	136,5	118,5	121,2	376,2	125,4
НІР ₀₅	-	-	-	-	20,85

Результати дисперсійного аналізу урожайності сортів яблуні, 2023 р.

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F фактичне	F 5 %
Загальна	3716,72	11			
Повторень	104,70	2			
Варіантів	2960,27	3	986,76	9,08	9,78
Залишок	651,75	6	108,63		4,76
НІР ₀₅	20,85				

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька

«Допускається до захисту»
„17” січня 2024 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

канд. с.-г. наук, доцент Дидів О.Й.
(наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня - «Магістр»

на тему:

«ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РОСТУ І ПРОДУКТИВНОСТІ ІМУННИХ
СОРТІВ ЯБЛУНІ У САДУ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО
ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ».

Виконав студент VI курсу, групи СВ-61
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
Степаненко Сергій Олександрович

Керівник: к. с.-г. н., доцент Рожко І.С.

Рецензент: к. с.-г. н., доцент Гулько Б.І.

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України

**Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька**

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 203 Садівництво та виноградарство

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри _____

(підпис)

К. С.-Г. Н., доцент Дидів О.Й.
(наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Степаненку Сергію Олександровичу

1. Тема роботи „Порівняльна оцінка росту і продуктивності імунних сортів яблуні у саду в умовах ННЦ Львівського НУП”

Керівник роботи Рожко І.С., кандидат с.-г. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом по університету від 17.02.2023 р. № 30/ к-с

2. Термін здачі студентом закінченої дипломної роботи «12» січня 2024 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи:

- *Імунні до парші яблуні сорти: Флоріна, Райка, Голд Раш та Топаз;*
- *Клонова напівкарликова підщепка для яблуні: М.26.*
- *Грунт сівозміни: темно-сірий опідзолений;*
- *Природно-кліматична зона: західний Лісостеп України;*
- *Літературні джерела;*

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ.

Розділ 1. Огляд літератури.

Розділ 2. Умови, об'єкти і методика досліджень.

Розділ 3. Результати вивчення особливостей вирощування імунних сортів яблуні.

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища.

Розділ 5. Охорона праці та захист населення.

Висновки і пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу:

- ілюстративні таблиці основного тексту – 14, рисунків – 11.

6. Консультанти з розділів дипломної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Рожко І.С. , доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька		
4	Хірівський П.Р. , доцент кафедри екології		
5	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання «01» жовтня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ етапу	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання з тематики дипломної роботи та виконання експериментальних досліджень	01.10.2022- 01.10.2023	
2	Написання вступу і I розділу «Огляд літератури»	01.10.2022- 31.12.2022	
3	Написання II розділу. Умови, об'єкти і методика проведення досліджень.	01.01.2023- 01.04.2023	
4	Написання III розділу. Результати вивчення показників росту, розвитку і плодоношення малини залежно від сорту	02.04.2023- 01.09.2023	
5	Написання IV та V розділу	02.09.2023- 02.12.2023	
6	Написання висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, формування додатків	03.12.2023- 15.01.2024	

Студент _____ Степаненко С.О.
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ Рожко І.С.
(підпис)

УДК 634.2

Порівняльна оцінка росту і продуктивності імунних сортів яблуні у саду в умовах ННЦ Львівського НУП. СТЕПАНЕНКО Сергій Олександрович. Кваліфікаційна робота ОС Магістр. Кафедра садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

90 с. текст. част., 14 табл., 11 рис., 65 джерел, 4 додатки.

Метою дипломної роботи було вивчення показників росту, розвитку і плодоношення імунних до парші яблуні сортів Флоріна, Райка, Голд Раш та Топаз, щеплених на підщепі М.26 в умовах ННЦ Львівського НУП.

На протязі 2022-2023 рр. виконано обліки і спостереження за показниками росту та плодоношенням імунних до парші сортів яблуні з метою проведення порівняльного аналізу отриманих даних: оцінено інтенсивність квітування, проведено обліки висоти дерев, діаметру крони, приросту діаметра штамба, ураження борошнистою россою, подано дані обліків урожайності і якості плодів. На основі типової технологічної карти проведено розрахунок економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів яблуні.

Результати досліджень свідчать про те, що якість плодів та урожайність насадження залежить у визначальній мірі від сорту. Так, середня врожайність сорту Топаз становила 148,4 ц/га, у сорту Райка – 131,6 ц/га, що переважала показники контролю в 1,3 – 1,2 рази. Показники врожайності сорту Голд Раш були нижчими за контроль – 100,8 ц/га.

Вирощування яблуні всіх досліджуваних сортів було прибутковим, але найвища економічна ефективність отримана при вирощуванні сорту Топаз, рівень рентабельності склав 163,1%, що в 1,9 рази перевищило показник контролю.

З метою отримання високих врожаїв високоякісних плодів яблуні в умовах ННЦ Львівського НУП при закладанні промислового насадження яблуні слід використовувати сорти яблуні Райка та Топаз. Насадження цих сортів забезпечує вищий рівень врожайності та рентабельності виробництва.