**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**
Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

***ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ***
***«_____»_____2023 р.***
Зав. кафедри, к. с.-г.н. доцент
___Олена ЧЕРНО

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**
**ступеня вищої освіти магістр**

# ВПЛИВ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЯБЛУНІ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**Виконав:** студент ІІ курсу, групи 21м-а
спеціальності 201 «Агрономія»
Маційовський Владіслав Миколайович

Керівники:

Олена ЧЕРНО, кандидат с.-г. н., доцент
Ігор САДОВСЬКИЙ, викладач-стажист

Умань – 2023

# ЗМІСТ

ВСТУП……..…...4
РОЗДІЛ 1 СВІТОВЕ ЗНАЧЕННЯ ЯБЛУНІ ТА СУЧАСНІ ПРИЙОМИ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДУ ( огляд літератури)……..…....6
1.1 Світові перспективи вирощування яблуні…...…….....……..6
1.2 Вплив екологічних факторів на яблуню…….. …….…...8
1.3 Прийоми утримання ґрунту в саду……..…….…...10
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ……...14
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ У ЯБЛУНЕВОМУ САДУ…….16
3.1 Характеристика основного типу ґрунту в саду…...……..16
3.2 Погодні умови зони проведення досліджень…..…….……..17
3.3 Схема досліду з утримання ґрунту в саду……..……18
3.4 Основні агротехнічні прийоми в дослідному саду……20
3.5 Методика проведення обліків і спостережень……...20
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ПРИЙОМІВ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДУ НА ЗМІНУ ПОКАЗНИКІВ ЙОГО РОДЮЧОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ……22
4.1 Зміна фізико-біологічних властивостей ґрунту……..…….……..22
4.2 Зміна агрохімічних властивостей ґрунту……...24
4.3 Асиміляційна поверхня насаджень яблуні…...…….....26
4.4 Середня довжина однорічного приросту..…….……...…….....27
4.5 Формування корисної зав'язі ….……...……...29
4.6 Урожайність дерев яблуні..……...……...30
4.7 Оцінка товарної якості врожаю…..…….31
РОЗДІЛ 5 ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМІВ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДУ……...……...32

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА…….34
6.1 Охорона праці під час заходів з утримання ґрунту в саду.....34
6.2 Охорона навколишнього природнього середовища в саду…….. 36
ВИСНОВКИ……...39
СПИСОК ОПРАЦЬОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……..…….....40
ДОДАТКИ……..45

# ВСТУП

П. І. П. Вплив систем утримання ґрунут на продуктивність та врожайність яблуні в Правобережному Лісостепу. – Кваліфік. робота. – Умань, 2023. – 52 с.

Ключові слова: система утримання ґрунту, показники родючості, яблуня, продуктивність, якість, ефективність.

**Структура кваліфікаційної роботи**. Розмір кваліфікаційної роботи становить 52 сторінки комп'ютерного тексту. До її складу входять наступні розділи: вступ, шість основних розділів, висновки, вісім сторінок додатків, а також дяв'ять таблиць. Перелік опрацьованої за напрямом роботи літератури нараховує включає 49 джерел.

**Актуальність досліджень.** Ключовим завданням сучасного вирощування плодових культур, в тому числі яблуні, є оптимізація умов їх росту і розвитку для отримання високої продуктивності рослин та якості отриманих плодів. Чільне місце в цьому питанні займають ґрунтові умови, де розміщена коренева система рослин. Основне промислове вирощування яблуні зосереджене у зоні помірного клімату, який в сучасних умовах набуває постійних чи тимчасових змін. Зміна температурного і водного режимів зони спричинює пошук альтернативних прийомів вирощування яблуні, направлених на оптимізацію умов кореневого живлення і водоспоживання. Серед таких заходів виділяють різні способи утримання ґрунту в саду, враховуючи пристовбурну і міжрядну площу. Тому, підбір найбільш оптимальної системи утримання ґрунту в яблуневому саду для підвищення продуктивності культури, потребує наукового обґрунтуваннв на чорноземних ґрунтах Правобережного Лісостепу України, що і визначає актуальність проведених досліджень.

**Мета і завдання досліджень.** Метою нашої роботи було наукове вивчення впливу системи утримання чорнозему опідзоленого в саду Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вивчення наступних питань:

- аналіз зміни фізико-хімічних і біологічних показників родючості чорнозему опідзоленого залежно від системи утримання ґрунту в яблуневому саду;

- вивчення особливостей ростової продуктивності яблуні під дією досліджуваних агрозаходів;

- встановлення генеративної продуктивності яблуневого саду залежно від системи утримання ґрунту в ньому;

- визначення і оцінка показників економічної ефективності застосованих систем утримання ґрунту в яблуневому саду.

**Практичне значення одержаних результатів**. За результатами проведених досліджень вивчено вплив систем утримання ґрунту на продуктивність яблуневого саду та виділено найбільш оптимальну для широкого впровадження в умовах Правобережного Лісостепу України. Одержані результати досліджень впроваджені у науково-дослідних насадженнях яблуні навчального виробничого відділу Уманського НУС. Проведення досліджень і написання кваліфікаційної роботи узгоджувалось із розділом наукової тематики Уманського НУС.

**До об’єктів наших досліджень** слід віднести найбільш поширені у даній агрокліматичній зоні системи утримання ґрунту, а також помологічні сорти яблуні: Чемпіон і Флоріна, які включені до «Реєстру рослин, придатних до поширення на території України…».

Вперше, для умов Правобережного Лісостепу України, на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, досліджено продуктивність сортів яблуні та ефективність її вирощування залежно від системи утримання ґрунту в насадженні, що підкреслює **новизну досліджень**.

# РОЗДІЛ 1
# СВІТОВЕ ЗНАЧЕННЯ ЯБЛУНІ ТА СУЧАСНІ ПРИЙОМИ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДУ ( огляд літератури)

## 1.1 Світові перспективи вирощування яблуні

На світовій арені яблуня займає перше місце серед плодових культур помірної зони, а вцілому серед фруктів у світовому масштабі поступається лише виробництву бананів. Ця культура за тривалий час вирощування і розвитку технологій набула промислових масшабів і поширена практично в усіх країнах світу. Яблука, за рахунок приємних смакових властивостей, потужних валових зборів та можливості подовженого періоду зберігання є основним джерелом сучасного плодового бізнесу [1].

Щороку мільйони споживачів світу викликають попит на смачні і корисні яблука, особливо позасезонного періоду. Цьому передує біохімічний склад плодів. Вміст води у яблуках сягає 92%. Серед сухої маси речовин, яка є близькою 16% включають цукри – 14%, органічні кислоти – 1,2%, пектинові речовини – 1,5%, дубильні речовини – 0,2% та ін. яблука багаті на вітаміни різних груп та мікроелементи. Вміст вітаміну С досягає 40 мг на 100 г маси плодів, також є вітаміни групи В, Р-активні речовини, каротини і ін. Насичений біологічно активними сполуками вміст яблук практично відносить їх до профілактично лікувальних плодів та підвищує споживацьке значення для покупців [2].

Смакові і якісні властивості яблук не єдині рушії вирощування цієї культури у світі. Вирощування яблуні започатковане на території теперішнього Китаю та Східної Азії, звідки вона поширювалась по всьому світу разом із мандрівниками, та набула господарської цінності у більшості країн світу, особливо помірної кліматичної зони [3].

На світовому ринку виробництва плодів яблука займають передові позиції із середньорічним обсягом близько 80 млн. тонн серед найбільших виробників яблук був і залишається Китай – близько 38 – 40 млл. тонн. При цьому, більша частина плодів залишається для потреб внутрішнього ринку та споживання. Лише за останні роки частка експорту китайських яблук потроху зростає [4].

Серед вагомих виробників та експортерів яблук слід відмітити країни Європейського союзу та Сполучені Штати Америки [5]. У Європі досить давно рівень технологічного розвитку вирощування яблук перейшов позначку в 50 т/га і значна частина вирощених плодів є джерелом експортування в інші країни – в основному східні країни Євразійського континенту, Центральну Азію, Африку і ін [6]. Серед вагомих виробників Європи великими експортерами яблук є Італія, Великобританія, Бельгія, Нідерланди, Німечина, Польща. Але ситуація із валовими зборами щороку змінюється, як і сам ринок плодів. Суттєвої зміни цьому додають санкційні обмеження експорту яблук до країн-агресорів [7].

В умовах України культура яблуневого саду розвивається із стародавніх часів і особливого поштовху вона набула за часів Л. П. Симиренка, який вже понад 150 років тому поставив цю культуру на промислому основу [8]. Україна має чи не найкращі умови для виробництва яблук. На долю нашої країни виробництво яблук становимть в середньому близько 1,1 млн. тонн на рік. До цієї кількості плодів слід додати імпортні обсяги від країн-сусідів. Об’єми виробництва яблук в нашій країні постійно зростають, що відбувається за рахунок покращення технологій вирощування, збільшення середньої врожайності насаджень, а також розширення площ під яблуневими садами.

В останні роки, із початком війни, обсяги виробництва яблук в України зменшюються. В основному це відбувається від перенасичення внутрішнього ринку плодами і невеликою часткою експортованих плодів до інших країн. Значна частина яблук йде на технічну переробку, що зменшує не тільки вартість вирощених плодів, але і економічні перспективи плодового бізнесу [9].

На сучасному етапі виробництва яблук ключовими завданнями виробників є поліпшення якості вирощених плодів, особливо з органічною основою, що підвищує їх конкурентноспроможність на світовому ринку. Запровадження сучасних, інноваційних прийомів вирощування з урахуванням енергозберігаючих технологій [10].

## 1.2 Вплив екологічних факторів на яблуню

Вирощування яблуні передбачає створення цілої багатокомпонентної екосистеми промислового саду. В ній діють багато різноманітних факторів навколишнього світу. В умовах помірної зони, де в промислових маштабах вирощують яблуню, серед головних чинників виділяють освітленість, температурні показники, водозабезпечення, ґрунтові умови і ін [11].

За вимогливістю до світла, яблуня, як фотосинтезуюча рослина є світлолюбною і прямопропорційно формує свою продуктивність від інтенсивності освітлення. Найбільш оптимальним показником фотосинтетичної діяльності культури є інтенсивність освітлення в межах 20–40 тис. люксів [12]. Процеси фотосинтезу яблуні можливі за межами зазначених параметрів, але із втратою продуктивності. Для добрих умов фотосинтезу ключовим завданням є формування і збереження листового апарату культури на рівні 20–25 тис. $м^2$/га, що забезпечує урожайність дерев понад 50 т/га [13]. Поліпшення освітленості саду відбувається також під впливом задерніння міжрядь, що за рахунок скошування і пожовтіння трави, має світловідбивний ефект [14].

Слід додати, що яблуня чутлива до фотоперіодизму – тривалості дня і ночі. За рахунок фітогормонів ця культура пристосувалась до умов формування генеративних бруньок, інтенсивного росту пагонів, квітування та росту і дозрівання плодів у відповідності із тривалістю світлового дня [15].

Не менш важливим чинником є температурні показники як повітря, так і ґрунту. Для яблуні характерний початок вегетації при переході середньодобової температури за 5–8°С, а температури ґрунтового середовища – через 4°С. при

цьому, як рослина помірної зони, вона не любить різкого коливання температур і особливо високого і низького значення. Критично це проявляється у зимовий період за тривалих відлиг, що спонукає дерева до виходу зі стану спокою і наступного підмерзання при поверненні морозів [16]. Загалом, оптимальною температурою росту і плодоношення яблуні є 24 – 26°С. небезпечним явищем є наявність пізніх весняних приморозків, які шкодять квіткам і молодій зав'язі. Задерніння міжрядь саду сприяє частковому регулюванню температури за рахунок меншого перегрівання ґрунту влітку [17].

За вимогливістю до вологи, яблуню слід назвати вологолюбною культурою. Оптимальним зволоженням ґрунту у зоні залягання кореневої системи є 75–80% НВ. За зменшення вказаного значення загальна продуктивність культури знижується. Для умов Південного Лісостепу України регулювання вологості ґрунту проводять через систему зрошення, а також різними способами утримання ґрунтів у насадженні. Найбільші запаси атмосферної вологи накопичуються за парової системи, що пов'язане із меншою конкуренцією між рослинами та меншим їх водоспоживанням [18].

За сучасних прийомів вирощування яблуневих садів виликого значення набуває підбір ґрунтів під насадження. Культура яблуні є багаторічною, і тому ґрунтове середовище суттєво визначає продуктивність культури з роками. В умовах України більшість ґрунтів придатні для садіння дерев цієї культури, але є частина непридатних і небажаних. Зокрема, непридатними є засолені, карбонатні і заболочені ґрунти, які мають досить складний ґрунтово-вбирний комплекс або несприятливу реакцію ґрунтового середовища. Небажаними ґрунтами є піщані чи супіщані із бідними мікробіологічними та хімічними властивостями [19].

За реакцією ґрунтового середовища яблуня краще росте на легкопідкислених ґрунтах із pH=6,3–6,7. При цьому не терпить високого до поверхні залягання карбонатів. Рівень підґрунтових прісних вод не повинен підніматись вище 1,5 м до поверхні [20].

Серед вагомих чинників природи у яблуневому саду діють різні явища – вітри, град, приморозки, які потребують специфічного захисту насаджень у вигляді вітроламних смуг, протиградового обладнання чи систем захисту від приморозків [21].

В сучасному саду людиною, за рахунок підбору його конструкцій, створюється ціла екосистема, близька до лісової, яка в повній мірі виконує функції водоутримання, регулювання освітлення, температури і родючості ґрунту. Вона може бути унікальним природним живим середовищем по збереженню довкілля [22].

### 1.3 Прийоми утримання ґрунту в саду

Сучасне вирощування яблуні передбачає цілу низку різноманітних агрозаходів, які формують технологію вирощування культури із головною ціллю по досягненню найвищої її продуктивності та ефективності.серед таких агрозаходів ключову роль відводять утриманню ґрунту в насадженні. Інноваційні підходи в цьому питанні виділяють різноманітні прийоми утримання ґрунтів у яблуневих садах у відповідності до зони вирощування і основних кліматичних показників [23].

На території України в умовах сьогодення існує велика кількість пристосувань до утримання ґрунтів у садах. Серед них слід виділити утримання ґрунту в міжрядді, яке може бути чистим або під впливом будь-якого виду рослинності, а також у пристовбурній смузі – чисте чи мульчування. Ці варіанти можуть поєднуватись між собою залежно від кліматичних умов зони вирощування та потреб самого виробника, що створює цілу систему по утриманню ґрунту [24].

Враховуючи вище сказане, питаннями утримання ґрунтів у промислових садах займалось і займається велика кількість науковців, завданням яких є вивчення і підбір оптимальних прийомів регулювання основних показників родючості ґрунту та рекомендації і впровадження їх у виробництво [25].

Серед найпоширеніших систем утримання ґрунтів слід виділити парову, або чистий пар. Вона направлена за максимальне збереження накопичених запасів атмосферних опадів в продовж вегетаційного періоду із підвищеними температурами повітря [26]. Особливістю такої системи є постійне підтримання чистоти ґрунту та розпушення його верхнього шару як у міжрядді, так і у ряду, що зменшує втрати води через споживання рослин та за рахунок випаровування через поверхню. За рахунок оптимізації водного режиму поліпшуються мікробіологічні процеси у ґрунті та умови кореневого живлення рослин [27].

Парова система є більш поширеною у південних областях України. Головним недоліком її є можливість перегрівання ґрунтового середовища в жаркі літні місяці, а також неможливість вчасного механізованого догляду за деревами після дощів [28].

У випадках погіршення структурності і поживного органічного режиму ґрунту застосовують паро-сидеральну систему. Особливість такої системи передбачає висівання у міжряддях саду сидеральних культур (гірчиця, жито, ріпак і ін) із наступним їх подрібненням та заорюванням. Такий агрозахід сприяє накопиченню у ґрунті органічної маси і прирівнюється до внесення біля 20 т/га органічних добрив. Серед небажаних явищ такої системи є підвищене водоспоживання сидеральними культурами, що створює конкуренцію до дерев яблуні. Така система більш доцільна у зонах із підвищеним природнім зволоженням на рівні 600 мм за рік, або за умови наявності системи зрошення саду [29].

За умови підвищених запасів природньої вологи в сучасному садівництві застосовують найбільш поширену дерново-перегнійну систему. Основними регіонами її поширення є Поліська і Лісостепова агрокліматичні зони. Можливість просування такої системи у більш посушливі регіони країни регламентується наявністю системи зрошення [30].

Дерново-перегнійна система передбачає висівання у міжрядді саду після вступу його у товарне плодоношення багаторічних злакових трав. Такі трави

періодично скошують, створюючи мульчуючий і перегниваючий шар дернини. За дослідженнями ряду науковців така система поліпшує водно-фізичні властивості ґрунту та умови кореневого живлення яблуні [31].

У садах із дерново-перегнійною системою полегшується догляд за деревами і своєчасність виконання більшості технологічних операцій. За достигання плоди інтенсивніше забарвлюються, підвищується освітленість насаджень та полегшується збір яблук [32].

Серед головних недоліків дерново-перегнійної системи є необхідність обов'язкового регулювання вологості рунту через систему зрошення, або запроваджувати її у районах із середньорічною сумою опадів на рівні 800 мм [33].

Як різновид дерново-перегнійної системи виділяють більш спрощену у створенні – із природнім задернінням. Її сутність полягає у поступовому заростання міжрядь саду природною рослинністю та постійним її скошуванням. Це веде до конкуренції між рослинами і багаторічному накопиченню більш витривалих рослин - злакових трав, споришу, кульбаби тощо. Недоліком такої системи є тривале і нерівномірне її створення, а також накопичення насіння бур'янів у рядах [34].

Іншим ключовим агрозаходом у саду є утримання пристовбурної смуги. Як правило, її утримують у чистому стані, щоб не створювати конкуренцію для дерев яблуні. У сучасному садівництві поширеними методами є внесення гербіцидів у пристовбурні смуги, а також, застосування садових фрез для механічного розпушування ґрунту і підримування його чистоти [35].

Додатковим методом утримання пристовбурних смуг у яблуневому саду є різні варіанти мульчування ґрунту. Для цього можуть бути використані будь-які матеріали – солома, різного кольору плівки, агротканина тощо. Такі прийоми створюють умови для стабілізації фізико-хімічних властивостей ґрунту, що поліпшує умови кореневого живлення дерев [36].

Велике різноманіття прийомів догляду та утримання ґрунту створює можливість вибору і поєднання ключових пристосувань у відповідності із

ґрунтово-кліматичними умовами зони вирощування яблуні. Багато садівників виходять із потреб і можливостей господарства по створенню необхідних систем утримання ґрунту в саду [37].

Враховуючи проведений аналіз найпоширеніших систем утримання ґрунту, виникає низка питань по їх ефективності впливу на продуктивність яблуні залежно від зони вирощування чи сорту. Необхідною умовою є пошук найбільш оптимальної системи утримання чорнозему опідзоленого важкосуглинкового для умов Правобережного Лісостепу України в контексті зміни кліматичних показників.

# РОЗДІЛ 2
# ОБ'ЄКТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У проведених дослідженнях об'єктами досліджень є помологічні сорти яблуні зимового строку достигання – Чемпіон і Флоріна, які внесені до «Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні…», та агрозаходи з утримання ґрунту в яблуневому саду.

**Чемпіон** – сорт яблуні чеської селекції, отриманий ще 1960 році від схрещування сортів Голден Делішес і Ренет Оранжевий Кокса (мал. 1). Це один із найпоширеніших сортів промислового садівництва. Сорт відноситься до ранньозимових, але зберігається досить пристойно.

Дерева мають досить потужну, конічну форму. За силою росту сорт відноситься до слаборослих, але більше залежить від сорто-підщепної комбінації.



**Мал.1 Сорт яблуні Чемпіон**

Плоди цього сорту в більшості середнього розміру масою 120 – 140 г, але з високими смаковими властивостями. Основне забарвлення шкірочни зелене, а покривне – червоний рум'янець на більшій частині плоду. Це залежить від природніх факторів і клону.

Серед переваг цього сорту є висока і стабільна врожайність по роках. Дерева відзначаються підвищеною стійкістю до основних видів хвороб – парші і борошнистої роси. В умовах Правобережного Лісостепу сорт Чемпіон є досить зимостійким [38].

**Флоріна** – це унікальний сорт французської селекції, отриманий із участю яблуні Malus floribunda, що дало можливість створити імунний до парші сорт (мал.2). В сучасних промислових садах він займає чільне місце і є сортом зимового строку достигання.

Дерева цього сорту досить сильнорослі із великою округлою кроною. В плодоношення вступають рано, але основне плодоношення зосередженен на дворічні й деревині.



**Мал.2 Сорт яблуні Флоріна**

Плоди Флоріни досить привабливі. Основне їх забарвлення зелене, але щільний покривний рум'янець вкриває майже всю частину плодів, роблячи їх дуже яскравими. Середній розмір плодів у межах 110 – 130 г. За смаком плоди дуже смачні і солодкі. Кислота майже не відчувається. Знімальна стиглість плодів насатає у вересні-жовтні. Зберігаються досить довго, особливо в умовах регульованого газового середовища. Зимостійкість дерев висока [39].

**Система утримання ґрунту в саду** – це агрозахід, направлений на поліпшення фізико-хімічних і біологічних показників родючості ґрунту та їх оптимізацію для росту і розвитку яблуні. В дослідженнях застосовували утримання міжрядь саду за дерново-перегнійною системою. Пристовбурні смуги утримували під чистим гербіцидним паром та замульчовані подрібненою злаковою соломою шаром 15 – 20 см.

# РОЗДІЛ 3
# МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ У ЯБЛУНЕВОМУ САДУ

## 3.1 Характеристика основного типу ґрунту в саду

Дослідження з тривалого вивчення систем утримання ґрунту на продуктивність яблуні проводили у дослідному саду навчального виробничого відділу Уманського НУС, який розташований в межах Уманського району, у зоні Правобережного Лісостепу України. Основним типом ґрунту дослідного саду є чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Це один із найродючіших типів ґрунтів України і відзначається підвищеним вмістом гумусу – до 3,5%. Цьому сприяло еволюційне формування ґрунту на глинистому підґрунті із тривалою мінералізацією рослинних решток за помірного або нестійкого зволоження. Як наслідок чорноземні ґрунти відзначаються низькою промивною властивістю та потужним ґрунтово-вбирним комплексом. Він насичений великою масою органічних решток і запасом макро- і мікроелементів. Глибина гумусного горизонту коливається у межах 1,1 – 1,3 м.

Характерною особливістю чорнозему опідзоленого є переважаюча мулиста фракція із насиченим колоїдним розчином. Як наслідок такий ґрунт має підвичений осмотичний тиск і високу буферність, що слід враховувати при підготовці або проведенні меліоративних заходів [40].

Проведені аналізи ґрунту в дослідному насадженні свідчать про більш стабільні і сприятливі показники для вирощування яблуні. Серед основних критеріїв є рівень залягання карбонатів, який суттєво впливає на доцільність закладання саду. На дослідній ділянці він знаходиться на глибині 1,7 – 1,9 м. Сума вбирних основ при цьому становить 231 мг-екв./кг грунту. Визначення реакції ґрунтового середовища за pH сольовим засвідчило слабокислу його реакцію pH=6,4 – 6,7.

Визначення вмісту головних макроелементів вказує на показники, близькі до рекомендованих. Зокрема, вміст фосфору і калію за методом Егнера-Ріма-Домінго знаходився на рівні 311 мг/кг ґрунту для $P_2O_5$, а для $K_2O$ – 254 мг/кг ґрунту. Визначення вмісту азоту проводили за його найбільш рухомою нітратною формою методом нітрифікаційної здатності ґрунту після 14-денного компостування зразків, яка свідчить про рівень мікробіологічної активності ґрунту та його потенційні можливості для дерев яблуні. Отримані показники засвідчили вміст на рівні 21,4 мг/кг ґрунту, що трохи менше за рекомендований показник.

Загалом, основні показники агрохімічного обстеження чорнозему опідзоленого є досить сприятливими для вирощування яблуні та потребують їх регулювання і підтримання в процесі агротехнологічного догляду за садом.

### 3.2 Погодні умови зони проведення досліджень

Садова ділянка з дослідом розміщена у зоні нестійкого зволоження. За останніми спостереженнями метеостанції Умань ця зона переходить в зону недостатнього зволоження (Додаток А). За останні кілька десятиріч середньорічна сума опадів знизилась від 633 мм до 586 мм. Це свідчить про настання більш посушливих періодів за час вегетування с/г культур. Період вегетації досить тривалий і становить біля 170–190 діб залежно від року. Впродовж нього надходження опадів відбувається нерівномірно і 2–3 тижневими періодами. Особливо критичними періодами є дні із підвищеною температурою повітря і тривалою відсутністю опадів. Такі моменти відмічено в більшості років у липні – серпні, що простежувалось і у роки проведення досліджень. Загалом, у досліджувані роки середньорічна кількість опадів була значно меншою за середню багаторічну і становила 405 – 468 мм, із дуже значної нерівномірністю їх надходження.

Зимовий період відзначається нестабільністю як в опадах, так і за температурними показниками. Сніговий покрив утворюється не завжди і

досягає 15 см. Досить часто він перетворюється у льодяну кірку. Саме зимовий період є джерелом поповнення запасів природньої вологи в ґрунті.

Для зими характерна наявність частих і тривалих відлиг з температурами понад 10°С, що є небезпечним для більшості с/г культур, провокуючи їх до виходу зі стану спокою. Мінімальні зимові температури досягають позначки мінус 25°С, але не в усі роки. Середньорічна багаторічна температура повітря становить 8,8°С. При цьому, у роки досліджень вона була вищою - 9,6 – 9,7°С, що свідчить про поступове потепління клімату. Особливо високі температури дошкуляють у літні місяці. Зальнорічна сума позитивних температур вище 10°С поступово збільшується до позначки у 2800–2900°С, але нестабільно по роках [41].

За останній період відмічена поява частих весняних приморозків, особливо пізніх у період травневої вегетації культур із частим показником до - 3°С. У період вегетації фіксується випадання граду різної величини, який несе ризик врожаю. Такі несприятливі природні явища вимагають застосування додаткових прийомів захисту саду від них.

За показниками вологості повітря клімат більш стабільний. В соновному цей показник залежить від показників середньодобової температури повітря і надходження опадів, що простежувалось і у роки досліджень.

Загалом, кліматичні умови зони досліджень є сприятливими для вирощування яблуневих садів, але потребують передбачення і часткового убезпечення насаджень від природних явищ. Бажаним агрозаходом є запровадження системи зрошення.

### 3.3 Схема досліду з утримання ґрунту в саду

Дослідження з вивчення впливу системи утримання ґрунту в саду на продуктивність яблуні проводили у багаторічному дослідному саду навчального виробничого відділу Уманськоно НУС. Планування і виконання

обліків здійснювали за основними методичними рекомендаціями вітчизняних авторів у 2022 – 2023 роках [42, 43, 44].

Схема наших досліджень передбачала вивчення найбільш поширеної у даній агрокліматичній зоні дерново-перегнійної системи утримання ґрунту в яблуневому саду з пристосуванням її до умов недостатнього зволоження (табл.3.1).

Таблиця 3.1

**Схема досліду**

| Сорт | Система утримання ґрунту |
|---|---|
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) |
| | Задерніння + солома |
| | Задерніння + фрезування |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) |
| | Задерніння + солома |
| | Задерніння + фрезування |

Грунт у міжрядді саду утримували під штучним задернінням, а пристовбурні смуги в рядах дерев - під гербіцидним паром, фрезуванням та замульчованим соломою. Такі прийоми утримання пристовбурних смуг підібрано з урахуванням необхідності збереження і підтримання оптимального зволоження ґрунту впродовж вегетації. За контроль прийнято найбільш застосовуване у садах утримання пристовбурної смуги під гербіцидним паром. Вплив таких систем утримання ґрунту на продуктивність яблуні вивчали за основними показниками продуктивності двох помологічних її сортів – Чемпіон і Флоріна.

Розташування дослідних ділянок у саду є рандомізоване з трикратною повторністю. Сад закладено на карликовій підщепі М.9 Т337. Схема садіння дерев становить 4 х 1 м. Дослідна ділянка включала до 10 облікових дерев яблуні. Між дослідними ділянками передбачено по два дерева захисної смуги. Догляд за дослідним садом проводився за основними рекомендаціями для сучасних інтенсивних насаджень.

### 3.4 Основні агротехнічні прийоми в дослідному саду

Догляд за дослідним садом передбачає цілу низку агротехнічних заходів, направлених на підвищення продуктивності яблуні. Серед основних прийомів догляду слід виділити догляд за ґрунтом, формування і обрізування дерев, оптимізація умов живлення, інтегрований захист і боротьба з бур'янами. Кожен з цих елементів передбачає набір технологічних операцій по догляду за рослинами.

Обробіток ґрунту включає підримання дерново-перегнійної системи його утримання – внесення гербіцидів чи соломи у пристовбурних смугах, або фрезування. У задернілому міжрядді проводиться періодичне скошування трави за висоти 20–25 см, яка слугує мульчею.

Підтримування режиму зволоження ґрунту проводиться через систему краплинного зрошення. Через неї також, відбувається підтримування поживного режиму способом фертигації. Додатково проводяться позакореневі внесення комплексних добрив разом із заходами по захисту насаджень від шкідників і хвороб.

Залежно від цілеспрямованості у саду проводиться формування і обрізування насаджень за веретеноподібною формою крони. Обрізування проводиться у ранньовесняний період, а за потреби, і в продовж вегетації.

Серед додаткових прийомів догляду слід виділити підтримання належного технічного стану опорної шпалери і захист дерев у зимовий період. За потреби проводиться нормування зав'язі деяких сортів.

### 3.5 Методика проведення обліків і спостережень

Дослідження впливу системи утримання грунту на продуктивність яблуневого саду вивчали за основними показниками родючості чорнозему опідзоленого та росту і плодоношення дерев:

- фізико-біологічні та агрохімічні властивості ґрунту визначали за допомогою «Лабораторії масових аналізів з оптимізації родючості ґрунту в плодо-ягідних насадженнях Уманського НУС» [45];
- асиміляційну площу дерев обраховували способом «висічок» певного діаметру і визначеної площі. Проводився відбір проби і після її зважування проводили обрахунок за формулою;
- $S = M \times S_1 \times N / m$ , де S – площа листової поверхні, $см^2$/кущ; M – маса листків у пробі з куща, г; $S_1$ - площа однієї висічки, $см^2$; N – число висічок в пробі, шт.; m – маса висічок в пробі, г. За масою листя на гілці чи дереві обчислювали асиміляційну поверхню;
- середню довжину однорічного приросту на дереві вимірювали мірною стрічкою, см;
- кількість корисної зав'язі підраховували в розрахунку на одне дерево після її червневого осипання, шт;
- урожайність насаджень визначали ваговим методои з однієї ділянки та обрахунком на одиницю площі, т/га;
- середню масу яблук обчислювали із проби в 100 плодів, г;
- товарну якість яблук визначали за державним стандартом ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови, % [46];
- розрахунок основних показників ефективності застосованих прийомів утримання ґрунту в насадженні яблуні проводили за методичними рекомендаціями [47].

# РОЗДІЛ 4
# ВПЛИВ ПРИЙОМІВ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДУ НА ЗМІНУ ПОКАЗНИКІВ ЙОГО РОДЮЧОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯБЛУНІ

## 4.1 Зміна фізико-біологічних властивостей ґрунту

Вивчення продуктивності яблуні базується на оптимізації умов навколишнього природнього середовища, головним елементом якого є ґрунтові умови. Фізико-біологічне та агрохімічне обстеження ґрунту передбачає визначення основних показників його родючості, які суттєво впливають на ріст і розвиток дерев. Запровадження у яблуневому саду дерново-перегнійної системи утримання ґрунту з різними варіантами оптимізації умов у пристовбурних смугах спричинило часткову зміну цих показників (табл.4.1).

Таблиця 4.1

**Фізико-біологічні показники ґрунту залежно від системи його утримання в яблуневому саду (середні дані за 2022–2023 рр.)**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Показники | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Вологість ґрунту, %НВ | Температура ґрунту, °С | Щільність грунту, г/см$^3$ | Виділення вуглекислоти, кг/га |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 74,4 | 12,4 | 1,11 | 80,3 |
| | Задерніння + солома | 82,6 | 10,1 | 1,22 | 88,2 |
| | Задерніння + фрезування | 76,2 | 11,7 | 1,04 | 83,7 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 73,5 | 12,2 | 1,13 | 79,8 |
| | Задерніння + солома | 80,4 | 10,0 | 1,24 | 87,6 |
| | Задерніння + фрезування | 75,9 | 11,6 | 1,06 | 82,5 |
| | *$НІР_{05}$* | *3,5* | *0,8* | *0,11* | *4,6* |

Аналіз рівня вологості ґрунту свідчить про суттєво більші її показники за мульчування пристовбурної смуги соломою. Пересічно по досліду у цьому варіанті показники були на рівні 80,4–82,6%НВ та суттєво перевищували показники контрольного варіанту, де застосовували гербіцидний пар на 6,9 – 8,2%НВ ($НІР_{05}$=3,5). У порівнянні із варіантом де ґрунт у пристовбурних смугах фрезерували різниця була меншою, але також достоірною – 5,5–6,4%. Це свідчить, що солом'яна мульча суттєво сприяє збереженню запасів вологи у ґрунті, що слід враховувати при оптимізації цього показника за допомогою системи зрошення.

Фрезерування пристовбурних смуг також підвищує вологість ґрунту, хоча і не суттєво. Очевидно, це є наслідком створення ґрунтового пухкого мульчуючого шару, який перешкоджає надмірному випаровуванню вологи з ґрунтового середовища та залежить від глибини обробітку.

Запровадження мульчування пристовбурних смуг спричинює зміну температури ґрунтового середовища. У нашому досліді ґрунт, замульчований соломою, мав температуру в середньому на 2,2–2,3°С меншу порівняно до показника контрольного варіанту із гербіцидним паром. Така різниця є суттєвою за $НІР_{05}$=0,8. Загалом, шар солом'яної мульчі перешкоджав інтенсивному прогріванню ґрунту, але стабільніше підтримував його температуру впродовж доби. Фрезування пристовбурних смуг спричинило неістотне зменшення показника температури ґрунту за рахунок розпушеного мульчуючого шару.

За показниками щільності ґрунту, більш ущільненим виявився ґрунту, замульчований у пристовбурній смузі злаковою соломою. По відношенню до варіанту із гербіцидним паром об'ємна маса ґрунту була вищою в середньому на 1,1 г/см$^3$. За розрахунками дисперсійного аналізу така різниця була достовірною. Фрезерування пристовбурних смуг сприяло розпушенню верхніх шарів ґрунту, а відповідно, і зменшенню його об'ємної маси.

Зміна фізичних властивостей ґрунту автоматично змінює його біологічну активність. Вагомим показником цього процесу є кількість виділеної

вуглекислоти з ґрунту в наслідок дихальних процесів. У наших дослідженнях найбільші показники виділеної вуглекислоти отримано у варіанті із мульчуванням пристовбурних смуг злаковою соломою. Середній показник за роки досліджень становив 87,6–88,2 кг/га, що суттєво перевищувало показники контрольного варіанту на 7,8 кг/га при $НІР_{05}$=4,6. Неістотному зростанню дихальних процесів у ґрунті сприяло його фрезерування у пристовбурних смугах.

Загалом, отримані показники свідчать про оптимізацію фізичних властивостей ґрунту під дією солом'яної мульчі, що веде до росту біологічної активності ґрунтового середовища та створюються більш оптимальні умови для росту і розвитку рослин.

### 4.2 Зміна агрохімічних властивостей ґрунту

Для повної оцінки ґрунтового середовища, яке змінюється під дією прийомів його утримання у яблуневому саду, слід враховувати показники агрохімічного обстеження. Повний перелік таких показників досить великий, але є більш важливі, які беруть безпосередню участь у рості і плодоношенні дерев. Серед них слід виділити запаси елементів живлення дерев, як мінерального, так і органічного походження.

Проведені дослідження зафіксували зміну деяких агрохімічних показників ґгунту залежно від варіантів його утримання (табл.4.2). Серед основних показників слід підкреслити вміст у ґрунті найбільш рухомої форми азоту – нітратної ($N–NO_3$). Її показник, як правило, залежить від фізичних властивостей ґрунту та суттєво коливається впродовж вегетаційного сезону. Аналізуючи варіанти із утриманням ґрунту у пристовбурних смугах, слід виділити зменшення вмісту нітратного азоту у ґрунті за його мульчування злаковою соломою. У цьому варіанті середній за роки досліджень показник вмісту нітратної форми азоту становив 14,6–15,1 мг/кг ґрунту і суттєво був меншим за показники контрольного варіанту із гербіцидним паром на 1,3 мг/кг ґрунту.

Цьому сприяло часткове пониження температури ґрунту та мікробіологічні процеси у його верхніх шарах по розкладанню решток солом'яної мульчі, яка потребує для цього азоту.

Фрезування пристовбурних смуг сприяло несуттєвому підвищенню нітратної форми азоту у ґрунті, що викликане більш інтенсивними мікробіологічними процесами у ньому.

Таблиця 4.2

**Агрохімічні показники ґрунту залежно від системи його утримання в яблуневому саду (середні дані за 2022–2023 рр.)**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Показники | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Вміст нітратів, мг/кг | $P_2O_5$, мг/кг | $K_2O$, мг/кг | Вміст гумусу, % |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 16,4 | 311,4 | 254,5 | 3,51 |
| | Задерніння + солома | 15,1 | 325,1 | 269,6 | 3,69 |
| | Задерніння + фрезування | 17,3 | 315,2 | 256,8 | 3,54 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 15,8 | 310,6 | 252,7 | 3,50 |
| | Задерніння + солома | 14,6 | 323,3 | 267,9 | 3,67 |
| | Задерніння + фрезування | 16,3 | 312,1 | 255,4 | 3,52 |
| | *$НІР_{05}$* | *1,1* | *4,5* | *3,6* | *0,11* |

За показниками вмісту у ґрунті рухомих форм фосфору і калію ($P_2O_5$ і $K_2O$) істотну різницю отримано за мульчування пристовбурної смуги соломою. Часткове надходження решток від перегнивання мульчі веде до підвищення рухомих форм фосфору і калію у ґрунті, особливо у верхньому його шарі в середньому на 4–6%. Неістотному підвищенню у ґрунті рухомих форм фосфору і калію сприяє фрезування пристовбурних смуг, що викликано зароблянням рослинних решток (бур'янів) у верхні його шари.

Для повноцінного росту і розвитку яблуні важливе значення має органічна складова ґрунту – вміст гумусу. Серед застосованих варіантів

утримання ґрунту достовірному зростанню вмісту гумусу у ньому сприяло мульчування пристовбурних смуг злаковою соломою. У цьому варіанті його показники зросли до рівня 3,69%, що на 0,18% перевищувало дані контрольного варіанту із гербіцидним паром ($НІР_{05}$=0,11). Очевидно, цьому сприяло надходження до ґрунтового середовища органічних решток від розкладання мульчі. За фрезування пристовбурних смуг показники вмісту гумусу у ґрунті були на рівні контрольного варіанту.

Загалом, агрохімічне обстеження ґрунту в сукупності із фізико-біологічними його властивостями свідчать про більш сприятливі умови кореневого живлення яблуні за мульчування пристовбурних смуг злаковою соломою.

### 4.3 Асиміляційна поверхня насаджень яблуні

Для успішного вирощування яблуні головним елементом її продуктивності є площа асиміляційної поверхні листового апарату. Вона відповідає за процеси фотосинтезу і накопичення органічної маси в усіх органах дерева. Від цього критерію залежить формування генеративних органів і врожаю яблуні.

Аналіз ґрунтових умов та їх зміна залежно від варіантів досліду спричинили зміну показників площі листової поверхні (табл.4.3). Також, вона залежала від дослідних помологічних сортів яблуні та в меншій мірі від року досліджень. Серед варіантів утримання грунту в пристовбурній смузі найвищими показниками асиміляційної поверхні відзначились дерева, замульчовані соломою. Для сортів Чемпіон і Флоріна показники становили 19,0 і 20,9 тис. $м^2$/га відповідно, що перевищувало дані контрольного варіанту на 1,7 – 2,0 тис. $м^2$/га, або 9 – 12%. Згідно статистичної обробки результатів досліду така різниця виявилась достовірною за $НІР_{05}$=1,6. Несуттєвому зростанню асиміляційної поверхні дерев яблуні сприяло фрезування пристовбурних смуг.

Таблиця.4.3

**Площа листової поверхні дерев яблуні залежно від утримання ґрунту в саду, тис. м$^2$/га.**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Роки | | середнє |
|---|---|---|---|---|
| | | 2022 | 2023 | |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 17,2 | 16,8 | 17,0 |
| | Задерніння + солома | 19,3 | 18,7 | 19,0 |
| | Задерніння + фрезування | 17,7 | 17,4 | 17,6 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 19,4 | 18,9 | 19,2 |
| | Задерніння + солома | 21,5 | 20,3 | 20,9 |
| | Задерніння + фрезування | 19,9 | 19,7 | 19,8 |
| | *$НІР_{05}$* | *1,2* | *1,6* | |

Подібна закономірність формування площі листової поверхні залежно від прийомів утримання ґрунту в яблуневому саду простежувалась пересічно по роках досліджень. Несуттєво менші значення аналізованого показника отримано у 2023 році порівняно до 2022 року, що пов’язане більш критичними умовами даного вегетаційного зесону.

Серед дослідних сортів яблуні вищу площу листової поверхні мав сорт Флоріна із середнім показником 19,2 тис. м$^2$/га. По сорту Чемпіон вона становила 17,0 тис. м$^2$/га. Такі дані пов’язані із різною силою росту дерев. Більш сильнорослим є сорт Флоріна.

## 4.4 Середня довжина однорічного приросту

Серед суттєвих та індикаторних показників росту дерев яблуні виділяють середню довжину однорічного приросту. За цим показником можна аналізувати умови росту дерев та виводити баланс між ростом і плодоношенням. У наших дослідженнях середня довжина приросту дерев яблуні залежала від прийомів

утримання ґрунту в насадженні, сортових характеристик та року досліджень (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Середня довжина однорічного приросту дерев яблуні залежно від утримання ґрунту в саду, см.**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Роки | | середнє |
|---|---|---|---|---|
| | | 2022 | 2023 | |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 24,3 | 23,6 | 24,0 |
| | Задерніння + солома | 27,7 | 27,0 | 27,4 |
| | Задерніння + фрезування | 25,4 | 24,7 | 25,1 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 31,5 | 30,2 | 30,9 |
| | Задерніння + солома | 34,7 | 33,8 | 34,3 |
| | Задерніння + фрезування | 32,4 | 31,5 | 32,0 |
| | *$НІР_{05}$* | *2,2* | *2,1* | |

Серед варіантів утримання ґрунту в яблуневому саду найвищі показники середньої довжини однорічного їх приросту отримано за мульчування пристовбурних смуг соломою. Для обох дослідних сортів показник знаходився на рівні 27,4–34,3 см, і достовірно перевищував дані контрольного варіанту на 3,4 см, або 12%. За порівняння із варіантом, де проводили фрезування пристовбурних смуг, різниця також була достовірно більшою, хоча даний агрозахід також сприяв підвищенню довжини однорічного приросту дерев яблуні. Така тенденція росту дерев яблуні простежувалась пересічно по роках досліджень. Між роками дерева сильніше росли у 2022 році, порівняно із 2023 роком.

Між дослідними сортами більш сильнорослим був сорт Флоріна із середнім показником довжини однорічного приросту 30,9 см. У сорту Чемпіон аналізований показник знаходився на рівні 24, см.

### 4.5 Формування корисної зав'язі

Для оцінки продуктивності насаджень яблуні слід враховувати формування корисної зав’язі деревами, як однієї з біологічних показчиків врожаю. У проведених дослідженнях формування корисної зав’язі змінювалось під впливом системи утримання ґрунту в саду, залежно від сорту та року досліджень (табл.4.5).

Таблиця 4.5

**Формування корисної зав'язі на деревах яблуні залежно від утримання ґрунту в саду, шт./дерево.**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Роки | | середнє |
|---|---|---|---|---|
| | | 2022 | 2023 | |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 58,5 | 57,1 | 57,8 |
| | Задерніння + солома | 71,3 | 68,5 | 69,9 |
| | Задерніння + фрезування | 62,4 | 60,3 | 61,4 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 62,3 | 60,6 | 61,5 |
| | Задерніння + солома | 79,7 | 76,4 | 78,1 |
| | Задерніння + фрезування | 66,5 | 64,3 | 65,4 |
| | *$НІР_{05}$* | *6,2* | *5,8* | |

Найвищі показники корисної зав’зі на деревах яблуні отримано за мульчування пристовбурних смуг злаковою соломою. В середньому для обох дослідних сортів показники були на рівні 69,9 – 78,1 шт. /дерево. Достовірне перевищення показників контрольного варіанту становило 12,1 – 16,6 шт./дерево, або в межах 20 %. Неістотному збільшенню кількості зав’язі сприяло фрезування пристовбурних смуг.

Між дослідними сортами більше зав’язі формував сорт Флоріна із середнім показником 61,5 шт./дерево. По сорту Чемпіон показник був на рівні 57,8 шт./дерево. Така особливість простежувалась пересічно по роках досліджень.

## 4.6 Урожайність дерев яблуні

Головним показником продуктивності насаджень яблуні є їх урожайність. На неї впливає досить багато факторів агротехніки, в тому числі і утримання ґрунту в насадженні. У наших дослідженнях показники урожайності дерев яблуні залежали від утримання пристовбурних смуг, сортових характеристик та року досліджень (табл.4.6).

Таблиця 4.6

**Урожайність насаджень яблуні залежно від утримання ґрунту в саду, т/га.**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Роки | | середнє |
|---|---|---|---|---|
| | | 2022 | 2023 | |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 21,1 | 20,8 | 21,0 |
| | Задерніння + солома | 24,2 | 23,5 | 23,9 |
| | Задерніння + фрезування | 22,6 | 22,0 | 22,3 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 22,7 | 21,9 | 22,3 |
| | Задерніння + солома | 26,1 | 25,5 | 25,8 |
| | Задерніння + фрезування | 23,2 | 22,8 | 23,0 |
| | *$НІР_{05}$* | *2,2* | *2,1* | |

Серед варіантів утримання ґрунту вищою урожайністю відзначились дослідні сорти яблуні за мульчування пристовбурних смуг злаковою соломою. Для сорту Флоріна показник отриманого врожаю сягав 25,8 т/га, а по сорту Чемпіон – 23,9 т/га. Такі показники істотно перевищували дані контрольного варіанту на 3,5 і 2,9 т/га відповідно. Варіант із фрезуванням пристовбурних смуг також підвищував урожайність насаджень яблуні, але не істотно порівняно із гербіцидним паром. Така особливість формування врожайності простежувалась пересічно по роках досліджень. Вищою урожайністю по досліду відзначився помологічний сорт яблуні Флоріна із середнім показником

22,3 т/га. Між роками досліджень більші показники урожайності яблуні отримано у 2022 році.

### 4.7 Оцінка товарної якості врожаю

Для оцінки показників економічної ефективності виробництва плодів яблуні ключове значення має визначення товарної якості отриманого врожаю. Її визначення відбувається на основі діючого стандарту України. У наших дослідженнях товарна якість яблук залежала від варіантів утримання ґрунту в насадженні, та менше від сорту і року досліджень (табл.4.7).

Таблиця 4.7

**Товарна якість плодів яблуні залежно від утримання ґрунту в саду, %.**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Роки | | середнє |
|---|---|---|---|---|
| | | 2022 | 2023 | |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 78,4 | 76,3 | 77,4 |
| | Задерніння + солома | 84,6 | 82,5 | 83,6 |
| | Задерніння + фрезування | 80,2 | 78,1 | 79,2 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 77,1 | 75,2 | 76,2 |
| | Задерніння + солома | 83,7 | 81,1 | 82,4 |
| | Задерніння + фрезування | 78,5 | 76,3 | 77,4 |
| | *$НІР_{05}$* | *4,2* | *4,1* | |

Найвищу товарну оцінку мали плоди дослідних сортів яблуні за мульчування пристовбурних смуг злаковою соломою. Для сорту Флоріна середній показник товарності плодів досягав 82,4%, а по сорту Чемпіон – 83,6%, що суттєво перевищувало дані контрольного варіанту. Всі інші фактори впливу мали несуттєве відхилення і впливали подібно до вже аналізованих показників.

# РОЗДІЛ 5
# ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМІВ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В САДУ

Вирощування яблук в сучасних умовах передбачає велику кількість сукупно поєднаних агрозаходів, направлених для підвищення максимальної продуктивності дерев та отримання високих врожаїв. Ця низка агрозходів створює певну інтенсивну технологію вирощування яблуні у відповідності з агрокліматичними умовами. Головною метою такої технології є її економічна доцільність. Зокрема, під економічною ефективністю розуміють порівняльну оцінку між затраченими матеріальними ресурсами та отриманим результатом. Для цього проводять визначення ключових показників економічної ефективності.

Кожен агрозахід з вирощування яблуні передбачає витрати енергоресурсів та певну прибавку продуктивності. Тому, можна повноцінно визначити його ефективність у загальному технологічному процесі. Ключовими факторами встановлення економічної ефективності застосованих агроприйомів є показники надбавки врожаю і його ціна, витрати на цей агрозахід та порівняльна оцінка між витратами і чистим прибутком, яка проявляється у рентабельності виробництва.

За утримання ґрунту у яблуневому саду проводиться низка специфічних агрозаходів для підтримки зазначеного прийому, яка створює сукупність певних витрат. Сюди слід віднести скошування трави, фрезування і мульчування пристовбурних смуг, внесення гербіцидів тощо. Всі ці заходи доповнюють низку матеріальних витрат на виробництво. При цьому, за рахунок таких заходів змінюються показники продуктивності яблуні – зростає врожайність і поліпшується його якість. Як наслідок міняється ціна реалізації яблук. В наших дослідженнях вона залежала від помологічного сорту та способів утримання ґрунту в саду, в наслідок зміни товарної оцінки плодів

залежно від варіантів досліду (табл. 5.1). Загалом, ціна реалізації яблук без врахування умов тривалого зберігання коливалась в межах 11,1 – 12,7 грн/кг.

Таблиця 5.1

**Показники економічної ефективності виробництва яблук залежно від утримання ґрунту в саду**

| Сорт | Система утримання ґрунту | Урожайність насаджень, т/га | Реалізаційна ціна, грн./кг | Вартість продукції тис. грн. | Виробничі витрати тис. грн. | Умовно чистий дохід тис.грн. | Рівень Рентабельності, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 21,0 | 11,1 | 233,1 | 115,6 | 117,5 | 102 |
| | Задерніння + солома | 23,9 | 11,9 | 284,4 | 135,5 | 148,9 | 110 |
| | Задерніння + фрезування | 22,3 | 11,3 | 252,0 | 124,0 | 128 | 103 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 22,3 | 11,9 | 265,4 | 119,7 | 145,7 | 122 |
| | Задерніння + солома | 25,8 | 12,7 | 327,7 | 137,8 | 189,9 | 138 |
| | Задерніння + фрезування | 23,0 | 12,2 | 280,6 | 125,1 | 155,5 | 124 |

Проведені розрахунки економічної ефективності вирощування яблук свідчать про найвищі її показники у варіанті, де ґрунт утримували за дерново-перегнійною системою із мульчуванням пристовбурних смуг злаковою соломою. При цьому, для сорту Чемпіон показник чистого прибутку від вирощування яблук становив 148,9 тис. грн./га, а рівень рентабельності – 110%. Для сорту Флоріна аналізовані показники були на рівні 189,9 тис. грн./га і 138% відповідно. Не значному підвищенню економічної ефективності виробництва яблук сприяло фрезування пристовбурних смуг. Також, серед помологічних сортів аналізовані показники були вищими у зимового сорту Флоріна, порівняно до ранньозимового – Чемпіон.

# РОЗДІЛ 6
# ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

## 6.1 Охорона праці під час заходів з утримання ґрунту в саду

Вирощування яблуневих садів є процесом досить складним і насиченим великим різноманіттям агрозаходів, в тому числі, насиченими великою кількістю допоміжних матеріалів чи технічного оснащення. Це потребує ретельної організації не тільки виробництва, але і безпеки його виконання для зменшення і уникнення травматизму чи захворюваності працівників та споживачів продукції. Саме для цього існує законодавча база по організації охорони праці за заходів по її дотриманню на виробництві.

В Україні діє законодавча база з охорони праці, яка нараховує ряд законів, серед яких основними є Конституція України, Закон України «Про охорону праці» та «Кодекс законів про працю (КЗпП)». До цього переліку можна доповнити інші закони України: «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про загально обов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та втратами, зумовленими народженням та похованням» «Про дорожній рух». Цей перелік нможна доповнити нормативними актами як міжгалузевого значення, так і галузевого. До них відносять стандарти, правила і норми, інструкції, положення, статути і інші матеріали, які виконують роль правових норм, обов'язкових до виконання усіма організаціями і працівниками України [48].

Враховуючи таку нормативну базу Закон України «Про охорону праці» підкреслює: охорона праці – являє собою систему правових, організаційно технічних, соціальних-економічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і прийомів, направлених на збереження працездатності та здоров'я людини в процесі виробництва.

Застосування прийомів утримання ґрунту в насадженні яблуні передбачає низку агротехнічних прийомів по догляду за рослинами і обробітку ґрунту. Серед них виділяють застосування хімічно небезпечних речовин, роботу технічних механізмів – тракторів, автомобілів і с/г агрегатів.

Державним стандартом України і санітарними правилами регламентовані вимоги до конструкції тракторів, самохідних та іншого сільськогосподарського обладнання (обладнання машин сигналізацією, приладами безпеки, інструментом та документацією), до статичної стійкості механізмів, органів управління та інших конструктивних елементів, від яких в більшій мірі залежать умови безпечної праці.

При застосуванні засобів технічного оснащення, передусім, ключовим моментом є встановлення можливості допуску до роботи з технікою обслуговуючого персоналу. Для цього проводиться відповідна підготовка та перевірка працівників, а також, медичне обстеження. Обов'язковим завданням є проведення інструктажів із техніки безпеки і охорони праці на виробництві. Така робота покладається на фахівців із охорони праці, або самих керівників установи чи організації. Кількість інструктажів може бути різною і виникає за потреби. При цьому, головна їх сутність – це ознайомлення працівників із особливістю виробничого процесу та їх попередження про складні і небезпечні моменти роботи.

Згідно з умовами роботи працівники забезпечуються засобами індивідувального захисту – рукавиці, одяг, окуляри, респіратори тощо. При роботі зі шкідливими речовинами (пестициди, добрива), зокрема, внесенні гербіцидів у пристовбурних смугах, трактористи і обслуговуючий персонал забезпечується не тільки засобами індивідуального захисту, але й продуктами

їх часткової нейтралізації – молочні продукти. Обов'язковою умовою є наявність спеціальних індивідуальних аптечок швидкої допомоги, додаткові вихідні для відновлення.

Сучасне виробництво розвивається досить швидко і заходи по охороні праці теж удосконалюються. Основою цього є упереджене моделювання небезпечних ситуацій на виробництві і відповідний порядок дій при цьому. Таке моделювання необхідне для підготовки персоналу і його обізнаності щодо небезпек, які можуть виникнути. Ключовим при цьому є правильний алгоритм дій щодо попередження небезпеки, або усунення її наслідків із найменшою шкодою для здоров'я працівників.

У випадку виникнення небезпечних ситуацій на виробництві, або травматизму, першочергово надається первинна швидка невідкладна допомога потерпілому, після чого його направляють до найближчого медзакладу. Інспектори з охорони праці чи керівники організації проводять ретельне розслідування небезпечної ситуації з метою її попередження в майбутньому.

З метою поліпшення умов праці і уникненню небезпек на виробництві чи травматизму слід періодично слідкувати за низкою заходів:

1. Своєчасне проведення занять з питань охорони праці;

2. Періодично аналізувати стану і причини виникнення травматизму на виробництві;

3. Забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту у відповідності до специфіки роботи;

4. Щорічно слідкувати за проведенням медичного обстеження працівників по допуску до роботи.

### 6.2 Охорона навколишнього природнього середовища в саду

Садовий агроценоз є досить складним угрупуванням екологічної системи. Тут діють різноманітні зв'язки між факторами живої і неживої природи, доповнюючи один одного. Як правило, вся сукупність факторів природи досить

гармонічно поєднується між собою. При цьому, діяльність людини по створенню таких насаджень та підтримці їх існування створює певні моменти, які не завжди є сумісними з навколишньою екологією. Такі фактори впливу можуть проникати в усі куточки екосистеми та негативно діяти на природничі процеси. Тому, в умовах України розроблені і діють правила і норми по збереженню довкілля та раціональному використанню природних ресурсів.

Вирощування яблуневих насаджень передбачає низку складних і небезпечних для природи агрозаходів, направлених на захист чи збільшення продуктивності культури. Такими чинниками є добрива і пестициди. Всі ці сполуки досить активні і агресивні в оточуючому середовищі та можуть діяти у досить малих кількостях. За нераціонального їх використання залишки таких продуктів потрапляють до ґрунту, водойми, в повітря чи рослини, що негативно і небезпечно впливає на інші живі організми, в тому числі, людину. Така ситуація вимагає використовувати небезпечні сполуки у відповідності з нормами їх раціонального застосування чи доцільності загалом. Для кожного виду добрив чи пестицидів існують ретельно розроблені норми і правила їх використання не тільки з метою якісного впливу, але й з метою уникнення забруднення навколишньої екології. Завданням фахівців є ретельне вивчення необхідного засобу та безпечне його застосування.

Сучасне інтенсивне виробництво плодів досить часто пов’язане із застосуванням допоміжних матеріалів у вигляді тари чи пакування. Такі матеріали мають різну природу та різний термін розкладання у природному середовищі. Нажаль, така ситуація простежується із поліетиленовим пакуванням, яким перенасичена навколишня природа. Період розкладання такої тари досягає тисячі років за сприятливих умов. Небезпечним пакуванням є паперова тара з під засобів хімічного захисту рослин, на якій лишаються рештки хімічних сполук і можуть діяти у досить малих кількостях. Саме тому, ключовим завданням працівників по догляду за садом є якісна утилізація відпрацьованої тари і інших допоміжних засобів [49].

Сучасний світ досить перенасичений шкідливими викидами від згоряння нафтопродуктів в атмосферу. Такий фактор потребує регламентування роботи технічних засобів і приладів. Проводиться екоконтроль викидів технічних засобів. Також, робота техніки узгоджується із раціональністю та доцільністю її застосування, що в деякій мірі вирішує питаня із надмірним переущільненням ґрунту.

Контроль по збереженню природнього навколишнього середовища покладається на спеціально підготовлених інспекторів із даного напрямку. В сутність їх роботи включено розробку специфічних прийомів і заходів, направлених на збереження та відновлення природних екосистем.

Загалом, кожен виробничник, працівник чи споживач має право і повинен дбати про збереження навколишньої екології та проводити заходи по її поліпшенню.

# ВИСНОВКИ

1. Утримання ґрунту у яблуневому саду за дерново-перегнійною системою із мульчуванням пристовбурних смуг соломою поліпшує його фізико-біологічні та агрохімічні властивості.
2. Мульчування пристовбурних смуг яблуні соломою веде до зростання асиміляційної поверхні насадження на 9–12%.
3. Вищу на 12% ростову активність мають дерева яблуні у саду із деркново-перегнійною системою утримання ґрунту та мульчуванням пристовбурних смуг соломою.
4. Дерново-перегнійна система утримання міжрядь саду та мульчування пристовбурних смуг соломою сприяють підвищенню генеративної продуктивності яблуні. При цьому, на 20% зростає кількість корисної зав’язі, а прибавка врожаю досягає 2,9–3,5 т/га.
5. Вищу на 6,2% товарну якість плодів мають насадження яблуні із утриманням ґрунту за дерново-перегнійною системою із мульчуванням пристовбурних смуг соломою.
6. За рахунок утримання ґрунту в яблуневому саду за дерново-перегнійною системою із мульчуванням пристовбурних смуг соломою для сортів Чемпіон і Флоріна показник чистого прибутку досягає 148,9–189,9 тис. грн./га, а рівень рентабельності при цьому становить 110–138%.

# СПИСОК ОПРАЦЬОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Козак Г. Географія експорту плодово-ягідної продукції / Г. Козак // Пропозиція. 2018. №2. С.154–155.
2. Проблеми моніторингу у садівництві / О. В. Брайон, М. О. Бублик, С.О.Васюта та ін.; за ред. А.М.Силаєва. К.: Аграрна наука, 2003. 347 с.
3. Мельник О. В. Тенденція виробництва яблук у світі / О. В. Мельник // Новини садівництва. 2012. №4. С.18–24.
4. Мельник О. В. Фактори ризику в садівництві / О. В. Мельник // Новини садівництва. 2005. № 2. С. 25–30.
5. Kruczyńska D. Zmiany w strukturze odmian jabłoni na świecie, w UE i w Polsce / D.Kruczyńska // XL ogólnopolski zjazd sadowników. – Skierniewice, 2001. 28–29 sierpnia. P. 3–8.
6. Stabilna produkcja, wyrównana jakość i stały odbiorca // SAD. 2007. № 1–2.
7. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні / І.К.Омельченко К.: Урожай, 464 с.
8. Білий С. Польське садівництво: досвід гігантів / С. Білий // Плантатор. 2016. № 4. С. 96–99.
9. Growing Apple Trees - The Easy Way https://orchardpeople.com/growing-apple-trees-the-easy-way/
10. Інтенсивні сади яблуні / О. Д. Чиж, В. В. Фільов, О. М. Гаврилюк, С. М. Чухіль. Київ: Аграрна наука, 2008. 224 с.
11. Заморський В. В. Регулювання росту і плодоношення яблуні: Методичні рекомендації. У.: УДАУ, 2005. 54 с.
12. Wilson B. F. Apical control of branch growth and angle in woody plants // American Journal of Botany. vol. 87. 2000, p.p. 601–607.

13. Заморський В. В. Агробіологічне обгрунтування конструкцій насаджень яблуні в Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.07– плодівництво. Умань, 2012. 32 с.
14. Chyba J., Kroulik M., Krištof K., Misiewicz P., Chaney K. Influence of soil compaction by farm machinery and livestock on water infiltration rate on grassland. Agronomy Research. 2014. Vol. 12. P. 59–64.
15. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні. К.: Урожай, 2006. 264 с.
16. Яковенко Р. В. Ґрунтовтома та заходи її послаблення в насадженнях яблуні. Вісник Уманського НУС. 2021. №2. С. 69–72. DOI: 10.31395/2310-0478- 2021-2-69-72
17. Kopytko P. G., Yakovenko R. V., Yakovenko O. V., Chepurnyi V. G., Fomenko O. O. Feasibility to Neutralize Replant Disease under the Recultivation of an Apple Orchard. Indian Journal of Agricultural Research. 2022. Vol. 56. P. 621-625. DOI: 10.18805/IJARe.AF-695
18. Six J., Paustian K., Elliott E. T., Combrink C. Soil structure and organic matter I. Distribution of aggregate-size classes and aggregate-associated carbon. Soil Sci. Soc. of America Journal. 2000. Vol. 64. P. 681-689. DOI: 10.2136/sssaj2000.642681x
19. Гннип Г., Яблука для тривалого зберігання // Плантатор. 2019. № 1. С. 98–99.
20. Каделя Л., Ефективна біопрактика // Плантатор. 2019. № 4. С. 75–77
21. Козак В. М. Агроекологічні основи збереження родючості ґрунтів в промислових насадженнях яблуні та їх якісна оцінка в садівництві України. Афтореферат дис. д. с.-г. наук. Харків, 1999. 32 с.
22. Wojcik P. Zrównoważone nawożenie roślin ogrodniczych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice. 2014. P. 4-19.
23. Lysaniuk V. H., Volskyi V. A., Savchenko I. F., Rykhlivskyi P. A., Kotsiubanskyi R. V. Research of agrotechnical methods of increasing soil fertility in the system of organic agriculture. Colloquium-journal. 2022. №5 (92). P. 58-61.

24. Балаєв А. Д., Богданович Р. П., Алексеєнко І. М. Трансформація і гуміфікація рослинних решток за різного обробітку, удобрення і гумусованості грунту (на прикладі модельного досліду). Наук. вісн. НАУ. 2005. Вип. 81. С. 15– 21.
25. Kopytko P., Karpenko V., Yakovenko R., Mostoviak I. Soil fertility and productivity of apple orchard under a long-term use of different fertilizer systems. Agronomy Researh. 2017. № 15(2). P. 444-455.
26. Бутило А. П. Динаміка вмісту гумусу в ґрунті садового агрофітоценозу за різних систем утримання. Вісник Уманської ДАА. 2001. №1– 2. С. 10–12.
27. Mazzola M., Mullinix K. Comparative field efficacy of management strategies containing Brassica napus seed meal or green manure for the control of apple replant disease. Plant Disease. 2005. Vol. 89. P. 1207–1213. DOI: 10.1094/PD-89- 1207
28. Yakovenko R. V., Kopytko P. G., Petrishina I. P., Butsyk R. M., Borysenko V. V. Productivity of Pear Plantings Depending on the Content of Main Macroelemants (n, p, k) in the Soil after Optimized Fertilization. Indian Journal of Agricultural Research. 2019. Vol. 54. P. 77–82. DOI: 10.18805/IJARe.A-454.
29. Копитко П. Г., Геркіял О. М., Господаренко Г. М. Збереження ґрунту і відтворення його родючості в Правобережному Лісостепу. Агрохімія і ґрунтознавство. 2002. С. 82–92.
30. Яковенко Р. В., Копитко П. Г. Збереження родючості ґрунту за довготривалого удобрення яблуневого саду. Агрохімія і ґрунтознавство (спецвипуск). 2010. С. 219–221.
31. Xing-xing P., Zheng G., Yu-jiao Z., Jun L. Quantitative simulation of the effect of long-term organic manure and chemical fertilizer application on water productivity and soil organic carbon contents of apple orchards in Weibei Highland. Journal of Plant Nutrition and Fertilizers. 2018. № 24(1). P. 33–43. DOI: 10.11674/zwyf.17045.

32. Бутило А. П. Продуктивність яблуні при повторній культурі за парової і дерново-перегнійної систем утримання ґрунту в міжряддях саду. Зб. наук. пр. УДАА. 2001. № 53. С. 152–155.
33. Малюк Т.В., Пчолкіна Н.Г. Вплив тривалого вирощування плодових насаджень на гумусовий стан ґрунтів півдня України. Садівництво. 2012. Вип. 66. С. 155-161.
34. Козак В. М., Каравач К. С. Урожайність та якість плодів яблуні залежно від систем утримання міжрядь саду на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2013. № 2. С 138-143.
35. Копитко П. Г., Нітруца К. М., Шимякін М. В. Фізичні властивості і формування водного режиму ґрунту за різних систем його утримання в саду. Віснику Уманського ДАУ. 2003. № 1–2. С. 13-50.
36. Бутило А. П., Берегуля Л. В. Агроекологічний моніторинг садового агрофітоценозу. Збірнику наукових праць УНУС. Ч 1. Вип. 73. С. 150-157.
37. Reganold J.P., Glover J.D., Fndrews P.K., Human H.R. Sustainability of three apple production systems. Nature. 2001. Vol. 19. P. 926–930.
38. Яблуня Чемпіон https://barra.com.ua/?p=12075&gclid=CjwKCAiAjfyqBhA
39. Яблуня Флоріна https://barra.com.ua/?p=11951&gclid=CjwKCAiAjfyqBhA
40. Ґрунт чорнозем https://ecoaction.org.ua/vijna-vplyvaie-na-grunty.html?gad
41. Клімат України https://ecoaction.org.ua/nestacha-vody-ryzyk-ukrainy.html
42. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П. В. Кондратенко, М.О. Бублик. Київ. 1996. 95 с.
43. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко та ін. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.
44. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних в дослідах з плодовими і ягідними рослинами / Під ред. Г. К. Карпенчука і О. В. Мельника. Умань: Уман. с.-г. ін-т. 1997. 115с.

45. ДСТУ 4289–2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.
46. Державний стандарт України ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови http://online.budstandart.com
47. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві, – К.: УААН. 2002. 133 с.
48. Охорона праці на виробництві https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na
49. Охорона екології https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21091/

# ДОДАТКИ

Додаток А

Показники метеоданих по роках проведення досліджень (за даними метеостанції м. Умань)

| Місяці | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | За рік |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Температура повітря, °С | | | | | | | | | | | | | |
| 2022 р. | -1,3 | 1,8 | 2,0 | 8,6 | 14,5 | 20,5 | 21,0 | 21,7 | 13,1 | 10,0 | 3,7 | -0,4 | 9,6 |
| 2023р. | 0,2 | -0,2 | 5,1 | 8,8 | 15,4 | 19,6 | 21,3 | 22,9 | 18,4 | 11,7 | 3,1 | -0,3 | 9,7 |
| Середньо-багаторічна | -3,4 | -2,3 | 2,5 | 9,7 | 15,4 | 19,0 | 20,9 | 20,1 | 14,5 | 8,3 | 2,8 | -1,8 | 8,8 |
| Опади, мм | | | | | | | | | | | | | |
| 2022 р. | 23,9 | 7,2 | 13,4 | 57,7 | 22,4 | 36,3 | 28,1 | 44,4 | 99,2 | 10,0 | 71,8 | 53,1 | 467,5 |
| 2023р. | 6,0 | 20,5 | 27,2 | 129,6 | 42,4 | 15,8 | 92,5 | 12,4 | 4,2 | 14,4 | 20,1 | 19,6 | 404,7 |
| Середньо-багаторічні | 38 | 34 | 36 | 41 | 52 | 81 | 68 | 49 | 61 | 43 | 43 | 40 | 586 |
| Відносна вологість повітря, % | | | | | | | | | | | | | |
| 2022 р. | 80 | 76 | 67 | 68 | 59 | 64 | 63 | 71 | 79 | 78 | 89 | 89 | 73 |
| 2023р. | 89 | 81 | 72 | 80 | 56 | 64 | 68 | 65 | 62 | 65 | 70 | - | 78 |
| Середньо-багаторічна | 86 | 85 | 82 | 68 | 64 | 66 | 67 | 68 | 73 | 80 | 87 | 88 | 76 |

# ДОДАТОК Б
# ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід урожайність 2022
Одиниця виміру даних т/га
Градацій фактора А - 3  В - 2  Повторностей - 3

Вихідні дані

| А | В | Середнє | Повторності | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 21.10 | 19.20 | 22.60 | 21.50 |
| 1 | 2 | 24.20 | 22.60 | 26.50 | 23.50 |
| 1 | 3 | 22.60 | 22.70 | 23.80 | 21.30 |
| 2 | 1 | 22.70 | 21.80 | 22.60 | 23.70 |
| 2 | 2 | 26.13 | 24.60 | 27.20 | 26.60 |
| 2 | 3 | 23.23 | 22.80 | 24.50 | 22.40 |

Середня по досліду -  23.33

Середні по фактору А

| А | Середнє |
|---|---|
| 1 | 22.63 |
| 2 | 24.02 |

Середні по фактору В

| В | Середнє |
|---|---|
| 1 | 21.90 |
| 2 | 25.17 |
| 3 | 22.92 |

Таблиця дисперсій

| Дисперсія | Сума квадратів | Ступеня свободи | Середній квадрат | F |
|---|---|---|---|---|
| Загальна | 69.10 | 17 | | |
| Повторень | 15.42 | 2 | | |
| Фактора А | 8.68 | 1 | 8.68 | 8.60 |
| Фактора В | 33.53 | 2 | 16.77 | 16.61 |
| Фактора АВ | 1.37 | 2 | 0.68 | 0.68 |
| Залишку | 10.09 | 10 | 1.01 | |

Таблиця впливу і НІР

| Фактор | Сила впливу | НІР |
|---|---|---|
| А | 0.13 | 1.06 |
| В | 0.49 | 1.29 |
| АВ | 0.02 | 1.83 |
| Залишок | 0.37 | |

Точність досліду =   2.49%  Варіація даних =   8.64%
11-23-2023

# ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід урожайність 2023
Одиниця виміру даних т/га
Градацій фактора А - 3  В - 2  Повторностей - 3

Вихідні дані

| А | В | Середнє | Повторності | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 20.77 | 18.90 | 21.50 | 21.90 |
| 1 | 2 | 23.50 | 22.60 | 23.70 | 24.20 |
| 1 | 3 | 22.03 | 21.10 | 22.60 | 22.40 |
| 2 | 1 | 21.93 | 21.60 | 22.80 | 21.40 |
| 2 | 2 | 25.50 | 24.80 | 25.90 | 25.80 |
| 2 | 3 | 22.83 | 21.30 | 23.60 | 23.60 |

Середня по досліду -  22.76

Середнє по фактору А

| А | Середнє |
|---|---|
| 1 | 22.10 |
| 2 | 23.42 |

Средні по фактору В

| В | Середнє |
|---|---|
| 1 | 21.35 |
| 2 | 24.50 |
| 3 | 22.43 |

Таблиця дисперсій

| Дисперсія | Сума квадратів | Ступені свободи | Середній квадрат | F |
|---|---|---|---|---|
| Загальна | 53.12 | 17 | | |
| Повторень | 9.87 | 2 | | |
| Фактора А | 7.87 | 1 | 7.87 | 22.38 |
| Фактора В | 30.73 | 2 | 15.37 | 43.71 |
| Фактора АВ | 1.13 | 2 | 0.57 | 1.61 |
| Залишку | 3.52 | 10 | 0.35 | |

Таблиця впливу і НІР

| Фактор | Сила впливу | НІР |
|---|---|---|
| А | 0.15 | 0.62 |
| В | 0.58 | 0.76 |
| АВ | 0.02 | 1.08 |
| Залишок | 0.25 | |

Точність досліду =   1.50%  Варіація даних =   7.77%
11-23-2023

Додаток В

## Типова тех-карта догляду за плодоносним насадженням яблуні в Лісостепу України,

## Схема садіння 4 х 1 м

| Найменування робіт | Одиниця виміру | Обсяг робіт | | Склад агрегату (марки) | | | | Обслуговуючий персонал | | Розряд робіт | | | | Норма виробітку за зміну | Кількість нормозмін | Затрати праці, люд.-год. | | | Тарифний фонд зарплати (з нарахуванням), грн. | | | Витрати пального | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | фіз. од. | ум. од. | тракторів | амортизація грн. | с.-г. машин | амортизація, грн. | трактористи | інші робітники | механізованих | тарифна ставка | кінно-ручних | тарифна ставка | | | механізованих | кінно-ручних | Разом | механізованих | кінно-руч-них | Разом | на 1 га, кг | всього, кг | вартість, грн. |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| **Догляд за насадженнями** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Обрізування дерев | т.шт | 10,0 | | вручну | | | | | 1 | | | V | 72,84 | 0,1 | 111,1 | 0,0 | 777,8 | 778 | 0,0 | 16558,5 | 16558,5 | | 0,0 | 0 |
| 2. Закрашування зрізів | т.шт | 10,0 | | вручну | | | | | 1 | | | I | 46,99 | 0,3 | 33,3 | 0,0 | 233,3 | 233 | 0,0 | 3204,9 | 3204,9 | | 0,0 | 0 |
| 3. Видалення порослі | т.шт | 10,0 | | вручну | | | | | 1 | | | II | 51,22 | 0,7 | 14,3 | 0,0 | 100,0 | 100 | 0,0 | 1497,1 | 1497,1 | | 0,0 | 0 |
| 4. Складання гілок | га | 10 | | вручну | | | | | 1 | | | I | 46,99 | 1,15 | 8,7 | 0,0 | 60,9 | 61 | 0,0 | 836,1 | 836,1 | | 0,0 | 0 |
| 5. Вивезення гілок | га | 10 | 4,2 | ЮМЗ-6 | 79,7 | ВС-2,5 | 21,0 | 1 | | II | 66,075 | | | 10 | 1,0 | 7 | 0,0 | 7 | 135,2 | 0,0 | 135,2 | 8,8 | 88,0 | 836 |
| 6. Спалювання гілок | га | 10 | | вручну | | | | | 1 | | | I | 46,99 | 3,5 | 2,9 | 0,0 | 20,0 | 20 | 0,0 | 274,7 | 274,7 | | 0,0 | 0 |
| **Всього** | | | **4,2** | | **79,7** | | **21,0** | | | | | | | | | **7** | **1191,9** | **1198,9** | **135,19** | **22371,3** | **22506,5** | **8,8** | **88** | **836** |
| **Обробіток грунту** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Весняне боронування в 2 сліди | га | 20 | 4,2 | Т-25А | 182,0 | БЗСС-1 | 9,1 | 1 | | IV | 81,837 | | | 10 | 2,0 | 14,0 | 0,0 | 14 | 334,9 | 0,0 | 335 | 5,0 | 100,0 | 950,0 |
| 2. Культивація міжрядь 3 разова | га | 30 | 5,25 | Т-25А | 199,2 | КПС-4 | 208,4 | 1 | | V | 93,961 | | | 12 | 2,5 | 17,5 | 0,0 | 18 | 480,6 | 0,0 | 481 | 6,6 | 198,0 | 1881,0 |
| 3. Дискування (3 р.) | га | 30 | 7,9 | Т-25А | 298,8 | БДС-3,5 | 157,5 | 1 | | V | 93,961 | | | 8 | 3,8 | 26 | 0,0 | 26 | 720,9 | 0,0 | 721 | 9,9 | 297,0 | 2821,5 |
| 4. Приготування розчину гербіцидів | т | 8 | 0,3 | Т-25А | 10,6 | МПР-3200 | 35,6 | 1 | 1 | VI | 109,116 | VI | 84,59 | 60 | 0,1 | 1 | 0,9 | 2 | 29,8 | 23,1 | 53 | 2,5 | 20,0 | 190,0 |
| 5. Підвезення | т | 8 | 1,9 | ЮМЗ-6 | 35,4 | РЖТ-4 | 39,5 | 1 | | IV | 81,837 | | | 18 | 0,4 | 3 | 0,0 | 3 | 74,4 | 0,0 | 74 | 3,5 | 28,0 | 266,0 |
| 6. Внесення гербіцидів | га | 10 | 0,6 | Т-25А | 22,8 | ПОМ-630 | 43,2 | 1 | | VI | 109,116 | | | 35 | 0,3 | 2 | 0,0 | 2 | 63,8 | 0,0 | 64 | 1,8 | 18,0 | 171,0 |
| 7. Зяблевий обробіток | га | 10 | 2,6 | Т-25А | 99,6 | БДС-3,5 | 52,5 | 1 | | V | 93,961 | | | 8 | 1,3 | 9 | 0,0 | 9 | 240,3 | 0,0 | 240 | 9,9 | 99,0 | 940,5 |
| **Всього** | | | **22,70** | | **848,3** | | **545,8** | | | | | | | | | **72,5** | **0,9** | **73,5** | **1944,7** | **23,1** | **1967,8** | **39,2** | **760** | **7220** |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Внесення органічних (1 раз на 3 роки) та мінеральних добрив** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Навантаження мінеральних добрив | т | 5,56061 | | ел.двиг. | 0,86 | ПКС-80 | 0,58 | 1 | | IV | 81,837 | | | 100 | 0,1 | 0 | 0,0 | 0 | 9,3 | 0,0 | 9 | | 0,0 | 0,0 |
| 2. Подрібнення | т | 5,56061 | | ел.двиг. | 0,86 | АИР-20 | 16,0 | 1 | | IV | 81,837 | | | 100 | 0,1 | 0 | 0,0 | 0 | 9,3 | 0,0 | 9 | | 0,0 | 0,0 |
| 3. Змішування | т | 2,83333 | | ел.двиг. | 1,26 | СЗУ-20 | 7,9 | 1 | | IV | 81,837 | | | 35 | 0,1 | 1 | 0,0 | 1 | 13,6 | 0,0 | 14 | | 0,0 | 0,0 |
| 4. Транспортування | т | 5,56061 | 1,1 | ЮМЗ-6 | 20,1 | 2ПТС-4 | 4,7 | 1 | | II | 66,0758 | | | 22 | 0,3 | 2 | 0,0 | 2 | 34,2 | 0,0 | 34 | 1,2 | 6,7 | 63,4 |
| 5. Внесення мінеральних добрив | га | 20 | 5,6 | ЮМЗ-6 | 106,2 | МВУ-0,5АГ | 17,3 | 1 | | III | 72,744 | | | 15 | 1,33 | 9 | 0,0 | 9 | 198,4 | 0,0 | 198 | 4,3 | 86,0 | 817,0 |
| 6. Навантаження органічних добрив | т | 100 | 2,3 | ЮМЗ-6 | 42,8 | НГС-1 | 19,4 | 1 | | V | 93,961 | | | 186 | 0,5 | 4 | 0,0 | 4 | 103,4 | 0,0 | 103 | 0,6 | 57,0 | 541,5 |
| 7. Транспортування | т | 100 | 18,3 | ЮМЗ-6 | 346,4 | 2ПТС-4 | 80,7 | 1 | | II | 66,0758 | | | 23 | 4,35 | 30 | 0,0 | 30 | 587,8 | 0,0 | 588 | 3,8 | 380,0 | 3610,0 |
| 8. Буртування | т | 100 | 1,1 | ЮМЗ-6 | 19,9 | НГС-1 | 9,0 | 1 | | V | 93,961 | | | 400 | 0,25 | 2 | 0,0 | 2 | 48,1 | 0,0 | 48 | 0,3 | 26,0 | 247,0 |
| 9. Навантаженння з буртів | т | 100 | 2,3 | ЮМЗ-6 | 42,8 | НГС-1 | 19,4 | 1 | | V | 93,961 | | | 186 | 0,5 | 4 | 0,0 | 4 | 103,4 | 0,0 | 103 | 0,6 | 57,0 | 541,5 |
| 10. Внесення (40,5 т/га) | га | 3,3 | 6,4 | ЮМЗ-6 | 120,7 | РОУ-6 | 295,3 | 1 | | V | 93,961 | | | 2,2 | 1,5 | 11 | 0,0 | 11 | 291,3 | 0,0 | 291 | 12,0 | 40,0 | 380,0 |
| 11. Дискування (2 р.) | га | 6,7 | 4,0 | ЮМЗ-6 | 75,9 | БДСТ-2,5 | 32,1 | 1 | | V | 93,961 | | | 7 | 0,95 | 7 | 0,0 | 7 | 183,1 | 0,0 | 183 | 11,5 | 76,7 | 728,3 |
| **Всього** | | | **40,9** | | **777,9** | | **502,3** | | | | | | | | | **69,4** | **0,0** | **69,4** | **1581,7** | **0,0** | **1581,7** | **34,2** | **729,3** | **6928** |
| **Посів сидератів на зелене добриво (1 раз на 2 роки)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Культивація | га | 5 | 1,1 | Т-25А | 45,5 | ПРВМ-3 | 12,4 | 1 | | V | 93,96 | | | 10 | 0,50 | 3,5 | 0,0 | 3,5 | 96,1 | 0,0 | 96 | 6,6 | 33,0 | 313,5 |
| 2. Коткування | га | 5 | 2,6 | ЮМЗ-6 | 49,4 | 3ККШ-6 | 53,7 | 1 | | II | 66,08 | | | 8 | 0,62 | 4,3 | 0,0 | 4,3 | 83,8 | 0,0 | 84 | 10,5 | 52,5 | 498,8 |
| 3. Перевезення нас. сидер. з навантаж. | т | 1,2 | 0,6 | ЮМЗ-6 | 12,0 | 2ПТС-4 | 2,8 | 1 | 2 | II | 66,08 | III | 56,39 | 8 | 0,15 | 1,1 | 2,1 | 3,2 | 20,3 | 17,3 | 38 | 10,0 | 12,0 | 114,0 |
| 4. Розвантаження і заправка сівалки | т | 1,2 | | вручну | | | | | 2 | | | III | 56,39 | 2,6 | 0,46 | 0,0 | 6,4 | 6,4 | 0,0 | 53,1 | 53,1 | | 0,0 | 0,0 |
| 5. Посів сидератів | га | 5 | 2,6 | ЮМЗ-6 | 49,4 | СЗТ-3,6 | 79,36 | 1 | 1 | VI | 109,12 | III | 56,39 | 8 | 0,62 | 4,3 | 4,3 | 8,7 | 138,4 | 71,5 | 209,9 | 10,9 | 54,5 | 517,8 |
| 6. Прикочування зеленої маси | га | 5 | 2,6 | ЮМЗ-6 | 49,4 | 3ККШ-6 | 53,7 | 1 | | II | 66,08 | | | 8 | 0,62 | 4,3 | 0,0 | 4,3 | 83,8 | 0,0 | 83,8 | 10,0 | 50,0 | 475,0 |
| 7. Задисковування сидератів (в 2 сліди) | га | 10 | 6,0 | ЮМЗ-6 | 113,9 | БДСТ-2,5 | 48,3 | 1 | | V | 93,96 | | | 7 | 1,43 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 274,9 | 0,0 | 274,9 | 11,5 | 115,0 | 1092,5 |
| **Всього** | | | **15,5** | | **319,6** | | **250,2** | | | | | | | | | **27,6** | **12,9** | **40,5** | **697,4** | **141,9** | **839,3** | **59,5** | **317,0** | **3011** |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Боротьба з шкідниками і хворобами** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Приготування розчину отрутохім. | т | 120 | 8,4 | ЮМЗ-6 | 159,3 | МПР-3200 | 533,82 | 1 | 1 | VI | 109,12 | VI | 84,586 | 60 | 2,00 | 14 | 14,0 | 28 | 446,5 | 346,1 | 793 | 2,5 | 300,0 | 2850,0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. Підвезення | т | 120 | 28,0 | ЮМЗ-6 | 531,1 | РЖТ-4 | 592,1 | 1 | | IV | 81,84 | | | 18 | 6,67 | 47 | 0,0 | 47 | 1116,3 | 0,0 | 1116 | 5,5 | 660,0 | 6270,0 |
| 3. Обприскування (8-разове) | га | 80 | 51,7 | ЮМЗ-6 | 980,6 | ОПВ-2000М | 2719,0 | 1 | | VI | 109,12 | | | 6,5 | 12,31 | 86 | 0,0 | 86 | 2747,7 | 0,0 | 2748 | 8,0 | 640,0 | 6080,0 |
| **Всього** | | | **88,1** | | **1671,1** | | **3845,0** | | | | | | | | | **147** | **14** | **161** | **4310** | **346** | **4657** | **16** | **1600** | **15200** |
| Краплинне зрошення | год | 1050 | | | | крап Зрош. | 3150,0 | 1 | | IV | 81,84 | | | 7 | 150,00 | 1050 | 0,0 | 1050 | 25115, | 0,0 | 25116 | | | |
| **Всього** | | | **0,0** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Збирання врожаю** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Навантаження контейнерів на складі | шт. | 913 | 12,8 | Т-25А | 553,9 | ПВСВ-0,5 | 108,5 | 1 | 1 | IV | 81,837 | V | 72,838 | 150 | 6,1 | 42,6 | 42,6 | 85 | 1019,2 | 603,9 | 1623,1 | 0,2 | 182,6 | 1734,8 |
| 2. Збираня плодів при поточній технології | т | 210 | 110,3 | ЮМЗ-6 | 2091,4 | МПК-2,5 | 2227,05 | 1 | 22 | IV | 81,837 | III | 56,390 | 8 | 26,3 | 183,8 | 4042,5 | 4226 | 4395,3 | 2016,1 | 6411,4 | 8,8 | 1848 | 17556 |
| 3. Сортування плодів в контейнерах | т | 210 | | вручну | | | | | 1 | | | II | 51,221 | 1,2 | 175,0 | 0,0 | 1225,0 | 1225 | 0,0 | 12208,7 | 12208,7 | | 0,0 | 0,0 |
| 4. Розвантаження контейнерів | шт. | 913 | 12,8 | Т-25А | 553,9 | ПВСВ-0,5 | 108,5 | 1 | 1 | IV | 81,837 | III | 56,390 | 150 | 6,1 | 42,6 | 42,6 | 85 | 1019,2 | 467,5 | 1486,7 | 0,2 | 182,6 | 1734,8 |
| 5. Формування пакетів ящиків (25 ящ.) | шт. | 164 | | вручну | | | | | 1 | | | II | 51,221 | 80 | 2,0 | 0,0 | 14,3 | 14 | 0,0 | 142,7 | 142,7 | | 0,0 | 0,0 |
| 6. Навантаження та розвантаження ящиків | шт. | 327 | 4,6 | Т-25А | 198,5 | ПВСВ-0,5 | 38,9 | 1 | | IV | 81,837 | | | 150 | 2,2 | 15,3 | 0,0 | 15 | 365,3 | 0,0 | 365,3 | 0,2 | 65,5 | 621,8 |
| 7. Транспортування ящиків в сад | шт. | 164 | 11,5 | ЮМЗ-6 | 217,3 | 2ПТС-4 | 50,6 | 1 | | II | 66,075 | | | 60 | 2,7 | 19,1 | 0,0 | 19 | 368,7 | 0,0 | 368,7 | 1,2 | 196,4 | 1865,5 |
| 8. Збирання падалиці (20 % від збору в ящ.) | т | 18 | | вручну | | | | | 1 | | | II | 51,221 | 0,8 | 22,5 | 0,0 | 157,5 | 158 | 0,0 | 2358,0 | 2358,0 | | 0,0 | 0,0 |
| 9. Зривання плодів в ящики (80 %) | т | 72 | | вручну | | | | | 1 | | | III | 56,390 | 0,45 | 160,0 | 0,0 | 1120,0 | 1120 | 0,0 | 18460,1 | 18460,1 | | 0,0 | 0,0 |
| 10. Сортування плодів в ящиках | т | 72 | | вручну | | | | | 1 | | | III | 56,390 | 1 | 72,0 | 0,0 | 504,0 | 504 | 0,0 | 8307,0 | 8307,0 | | 0,0 | 0,0 |
| 11. Формування ящиків | шт. | 205 | | вручну | | | | | 1 | | | III | 56,390 | 20 | 10,227 | 0 | 71,590 | 71,590 | 0,0 | 1180,0 | 1180 | | 0 | 0,0 |
| 12. Навантаження та розвантаження ящиків | т | 180 | 3,8 | Т-25А | 163,8 | ПВСВ-0,5 | 32,1 | 1 | | IV | 81,837 | | | 100 | 1,8 | 12,6 | 0 | 12,6 | 301,4 | 0,0 | 301,39 | 0,34 | 61,2 | 581,4 |
| 13. Транспортування ящиків з плодами | т | 90 | 18,9 | ЮМЗ-6 | 358,5 | 2ПТС-4 | 83,5 | 1 | | II | 66,075 | | | 20 | 4,5 | 31,5 | 0 | 31,5 | 608,4 | 0,0 | 608,36 | 4,1 | 369 | 3505,5 |
| **Всього** | | | **175** | | **4137** | | **2649** | | | | | | | | | **347** | **7220** | **7568** | **8077** | **45744** | **53821** | **15** | **2905** | **27600** |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Разом по тех. карті** | | | **346** | | **7514** | | **10713** | | | | | | | | | **1693** | **8427** | **10120** | **41165** | **68484** | **109650** | **113** | **6083** | **57784** |

**115,6**

Додаток Г

**Додаткові витрати на вирощування яблук залежно від варіантів досліду**

| Сорти | Удобрення яблуні | Сума додаткових витрат, грн./м$^2$ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Витратні матеріали (тара, добрива, тощо) | Оплата праці | Разом |
| Чемпіон | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | - | - | - |
| | Задерніння + солома | 11,2 | 8,7 | 19,9 |
| | Задерніння + фрезування | 4,5 | 3,9 | 8,4 |
| Флоріна | Задерніння + гербіцидний пар (контроль) | 2,7 | 1,4 | 4,1 |
| | Задерніння + солома | 12,4 | 9,8 | 22,2 |
| | Задерніння + фрезування | 5,3 | 4,2 | 9,5 |