

МОН УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА  
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

**Допущено до захисту**

«\_\_\_» (\_\_\_\_\_) 2024 року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

\_\_\_\_\_Ігор КРИКУНОВ

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

**БРУНЬКОВА ЛИСТОВІЙКА (SPILONOTA OCELLANA F.) ТА ШЛЯХИ  
ОБМЕЖЕННЯ ЇЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ШКІДЛИВОСТІ В ЯБЛУНЕВИХ  
НАСАДЖЕННЯХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

**Виконав:** студент II курсу, групи 22 м-зр

спеціальності 202 Захист і карантин рослин

ПОЛІЩУК Роман Михайлович

**Керівник:** КРИКУНОВ Ігор, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

## ЗМІСТ

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Вступ</b>                                                                                                          | <b>3</b>  |
| <b>1. Огляд літератури</b>                                                                                            | <b>5</b>  |
| 1.1. Культура яблуні в Україні                                                                                        | 5         |
| 1.2. Географічна поширеність і шкідливість листокруток                                                                | 8         |
| 1.3. Регуляція чисельності листокруток                                                                                | 12        |
| <b>2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури</b>                   | <b>18</b> |
| 2.1. Місце проведення досліджень                                                                                      | 16        |
| 2.2. Клімат і погодні умови в роки досліджень                                                                         | 16        |
| 2.3. Морфологічні і біологічні особливості брунькової листокрутки                                                     | 20        |
| 2.4. Характеристика пестицидів                                                                                        | 22        |
| 2.5. Схема досліду                                                                                                    | 23        |
| 2.6. Методика досліджень                                                                                              | 24        |
| 2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами                                                          | 26        |
| 2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту промислових насаджень яблуні | 29        |
| <b>3. Результати досліджень</b>                                                                                       | <b>33</b> |
| 3.1. Біоекологічні особливості брунькової листокрутки                                                                 | 33        |
| 3.2. Ефективність гормональних препаратів у регуляції чисельності домінуючих плодових листокруток                     | 36        |
| <b>4. Економічна ефективність використання гормональних інсектицидів</b>                                              | <b>42</b> |
| <b>Висновки і пропозиції виробництву</b>                                                                              | <b>45</b> |
| <b>Список використаних джерел</b>                                                                                     | <b>46</b> |
| <b>Додатки</b>                                                                                                        | <b>51</b> |

## ВСТУП

Україна стоїть на порозі вступу до ЄС і, відповідно, для того щоб успішно витримати міжнародну конкуренцію в аграрному секторі економіки, нам потрібно підвищувати урожайність як зернових так і плодово-ягідних культур.

Однак в останні роки в Україні значно погіршився стан насаджень плодових і ягідних культур, спостерігається істотне зниження врожайності цих культур в результаті ураження їх збудниками хвороб та пошкодження шкідниками [1].

Шкідники і хвороби, за сукупності захисних заходів, ослаблюють рослини, знижують стійкість до умов зовнішнього середовища (морозостійкість, посухостійкість), погіршують товарні якості плодів, знижують врожайність дерев, особливо в молодих садах.

Важливим резервом у підвищенні врожайності та якості продукції садівництва є надійний захист рослин від шкідливих організмів, який здійснюється шляхом застосування комплексних зональних систем при раціональному поєднанні різних методів – агротехнічного, біологічного, хімічного та інших.

Але в даний час для захисту рослин в основному застосовується хімічний метод, якому властиві значні недоліки, серед яких слід відмітити забруднення пестицидами навколишнього середовища, що спричиняє негативний вплив на здоров'я людини і теплокровних тварин. Використання одного і того ж препарату на протязі декількох років може привести до звикання певних видів шкідників до цього препарату, порушує міжвидові зв'язки в біоценозах, негативно впливає на корисну фауну, що призводить до підвищеного розмноження окремих видів шкідників стійких до цих препаратів.

Це вимагає постійного проведення комплексу захисних заходів, домінуючим серед яких залишається хімічний метод.

В останні роки стоїть задача – повніше досліджувати, враховувати і усувати негативні сторони дії хімічного методу, раціонально використовуючи його в поєднанні з іншими методами. Все більше уваги в зв'язку з цим приділяється вивченню нових хімічних препаратів які з'являються на нашому ринку хімічних засобів захисту.

**Мета досліджень.** Уточнити біологічні особливості розвитку брунькової листокрутки в умовах правобережного Лісостепу України і розробити заходи по регуляції чисельності цього шкідника, шляхом використання інсектицидів і в т.ч. гормональних препаратів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уточнені біологічні особливості брунькової листокрутки в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням метеорологічних умов вегетаційного періоду.

**Практичне значення одержаних результатів.** Оцінено ефективність трьох інсектицидів у регуляції чисельності і шкідливості брунькової листокрутки.

**Апробація результатів.** Основні положення роботи доповідались і обговорювались на студентському гуртку кафедри захисту і карантину рослин і наукових студентських конференціях.

**Публікації.** По темі досліджень опублікована одна наукова стаття

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Культура яблуні в Україні

В Україні яблуня є основною плодовою культурою [2]. Вона належить до числа плодових порід, які найкраще пристосувались до умов вирощування, чим і пояснюється її значне поширення з півдня на північ і з заходу на схід.

Яблуня має привабливі і смачні плоди, які за своїм біохімічним складом мають дієтичне значення у харчуванні людини, вони є прекрасними попереджувачами накопичення холестерину в організмі і забезпечують підтримування вмісту холестерину на допустимому рівні при щоденному споживанні. Цей ефект пояснюється високим вмістом пектину в шкірці. Крім того, пектин затрудняє поглинання жирів та цукрів і виводить холестерин з крові. Високий вміст калію в м'якоті яблук виводить надлишкові води з організму. Яблука корисні для роботи серця: а підвищений вміст калію і присутність пектину запобігають відкладанню жирів в артеріальній стінці, запобігають атеросклерозу. Завдяки здатності до тривалого зберігання плоди яблуні в основному використовують для споживання у свіжому вигляді, також вони є цінною сировиною для переробної промисловості - виготовлення соків, компотів, повидла, мають добру транспортабельність [3].

Починаючи з стародавніх часів людина проводила відбір плодів за їх розмірами та смаковими якостями. Про це свідчать знахідки, виявлені під час розкопок середньовікових побудов. Батьківщиною дикої яблуні вважаються Середня Азія, Закавказзя, Китай та Північна Америка. В Європу вона була завезена в 4 столітті до нашої ери. А у стародавньому Римі на цей час знайдено описи 36 культурних сортів яблуні з правилами виконання щеплень.

Київське князівство було початковим центром плодівництва Древньої Русі. Так, Києво-Печерська лавра славилася своїм садом, закладеним ще за часів Ярослава Мудрого (в 1051 році).

У XVIII столітті центрами промислової культури яблуні Російської імперії стали Україна, Поволжя, Крим, Південний Кавказ, Середня Азія. До того ж для кожного району існував свій сортовий набір [4].

До другої половини цього ж століття садівництво України історично розвивалось на базі місцевих сортів, отриманих здебільшого із сіянців від вільного запилення. З початку XIX ст. все більшого розмаху набирає штучна гібридизація.

Бурхливий розвиток садівництва в Європі у 19 столітті викликав значний інтерес до цієї галузі і в Україні.

Певні сортименти яблуні для конкретних зон України почали формуватися наприкінці XIX – початку XX ст. На цей час припадає широка діяльність А.В. Корвацького з акліматизації сортів іноземного походження на Мелітопольщині. В результаті вивчення 35 сортів яблуні, одержаних з Богемії, Сімферополя, південного узбережжя Криму, Атманая, він виділив декілька з них. Це, насамперед, два “філіберівські” сорти, які, за висловом А.В. Корвацького, заслуговують особливої уваги садівників степової смуги Таврійської губернії. Високу оцінку він дав сорту з Богемії Фіалкове яблуко (Veilchenapfel), що відзначався морозо- та посухостійкістю, скороплідністю, привабливими і смачними плодами. Перспективними для південного Степу А.В. Корвацький вважав сорти того ж походження Mon Desiree, Verbotene, Himbearenapfel, Kuzenka, хоча вони й дещо поступалися перед Фіалковим яблуком. Добре проявили себе старі західноєвропейські сорти Кальвіль білий зимовий та Тірольський червоний голубок. Всіх їх А.В. Корвацький рекомендував для вирощування в умовах південного Степу, бо вони можуть забезпечити господарю високий прибуток [за 5].

Перший помологічний сад на Україні майже з 2000 помологічних сортів яблуні і понад 350 інших культур створив І.Н. Каразин у своєму дендропарку біля Краснокутська Харківської губернії на початку XIX століття.

Колекція помологічного розсадника і маточного саду Л.П. Симиренка в с. Мліїв Черкаського повіту Київської губернії, заснованих у 1887 р., стала

однією з найбагатших в Європі вже в 1901 р. У виданому того ж року “Генеральному каталозі ” Л.П. Симиренко дав детальну характеристику 1300 сортам яблуні [6].

Більш організована та цілеспрямована робота з формування стандартних сортиментів розпочалася з 1923 р. Утворені губернські помологічні комісії та Головна помологічна комісія при НКЗС визначили губернські сортименти або сортименти масового поширення.

З переходом на окружну систему адміністративного управління виникли окружні помологічні комісії, котрі розробляли сортименти масового поширення для кожного окремого округу. Результати їх діяльності були обговорені на першій Всеукраїнській нараді з питань садівництва (9-13 вересня 1928 р., Мліїв), де затвердили вищезгадані сортименти для конкретних округів.

Одним із першочергових завдань Мліївської дослідної станції садівництва, створеної в 1921 р. на базі згаданого розсадника і очоленої Л.П. Симиренко, стало вивчення особливостей сортів плодових і ягідних культур та їх поширення в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Таким же було і основне завдання Всесоюзного науково-дослідного інституту плодового і ягідного господарства (нині ІС УААН), заснованого в 1930 р. в столиці України Києві з мережею дослідних станцій та опорних пунктів у багатьох зонах СРСР. Інститут став піонером організації сортовипробування, завдяки енергійній та результативній роботі його першого керівника В.Л. Симиренка, видатних вчених Б.Й. Шабловського, А.М. Серідка, П.К. Константинова, І.М. Ковтуна, Є.Ф. Дем'янець, К.Д. Супрун та інших. Одним з головних результатів досліджень ІС УААН є те, що в Реєстрі сортів рослин України на 2000 р. значну частку становлять сорти, виведені селекціонерами інституту та його наукової мережі або інтродуковані, але з розробленими вітчизняними технологіями вирощування і використання, які найбільше пристосовані до умов України. Частка таких сортів яблуні станом на 2000 р. становила 63% [7].

Сучасне промислове садівництво в Україні переходить до інтенсивних технологій вирощування плодів яблуні. Це, насамперед, пов'язано з широким

застосуванням нових високопродуктивних сортів, слаборослих вегетативно розмножуваних підщеп, створенням раціональних конструкцій насаджень, впровадженню нових типів формування крони, способів обрізування, вдосконаленням прийомів агротехніки та методів боротьби з шкідниками і хворобами [8].

## **1.2. Географічна поширеність і шкідливість листокруток**

Яблуню пошкоджують близько 150 видів шкідників, серед яких найбільш чисельними (40 % всіх видів) є лускокрилі. До них належать і такі небезпечні шкідники саду, як листокрутки (Tortricidae) [9].

Листокрутки (Tortricidae) поширені на всіх материках (крім Антарктиди) і багатьох островах земної кулі від екватора до арктичних широт (гусениці листокруток виявлені в Північній Гренландії на 82°15' п.ш.). У фауні України нараховується біля 500 видів [10].

Перші відомості про листокруток наведені ентомологом Ф.Кеппенем у 1883 році [11].

У вітчизняній літературі про листокруток, як про шкідників садів, згадувалося ще у ХУІІІ столітті. Однак, вивчення їх біології почалося тільки в кінці ХІХ - на початку ХХ століття [12].

Велика кількість робіт, присвячених вивченню видового складу, біології садових листокруток, публікується в 50-80-х роках ХХ століття, значна частина яких належить дослідникам України. Слід відмітити дослідження Васильєва В.П., Ефремової Т.Г., Кудель К.А., Бублик І.М., Лялюцької Є.І., Ольховської-Буркової А.К., Рафальського А.К., Бичко О.С., Яценка В.Г., Костюка Ю.А., Савковського П.П., Покозія Й.Т., Ткачова В.М. [за 12]. За останнє десятиріччя вивченню листокруток присвячені роботи Шелестової В.С., Алпєєва А.Є., Крикунова І.В., Дрозди В.Ф. [за 11].

Видовий склад листокруток в плодових насадженнях України досить різноманітний. Савковський П.П. називає для України більше 70 видів садових листокруток, з них 23 види пошкоджують яблуню, Ольховська-Буркова А.К. виявила в садах 64 види листокруток [за 12].

В різних регіонах України кількість і різноманітність видів змінюється як по роках, так і на протязі сезону. Ефремова Т.Г. в Харківській області виявила 27 видів, Кудель К.А в Лісостеповій зоні Правобережної України – 12 видів, Бублик І.М. в Львівській області - 9 видів. Костюк Ю.А. вважає, що в садах Київської області яблуню пошкоджують 33 види листокруток, Яценко В.Г. – 11 видів [за 13]. Яновський Ю.П. досліджував в плодових насадженнях Лісостепу України 35 видів листокруток [12]. Крикунов І.В. спостерігав в яблуневих садах Уманського району 11 видів з родини листокруток [13].

Є. Баликіна Є. [14] відмічає для Криму 10 видів листокруток, які завдають шкоду плодовим садам. При цьому були вперше відмічені як шкідники саду два види, описані ним як нові – *Tortrixstevens* і *T.copradii*. Одним із найбільш багаточисельних видів автор вважає брунькову листокрутку. 15.

В. Ф. Дрозда В.Ф [15] вивчав біологію та шкодочинність *T.ocellana* F. в садах Криму. За її даними цей вид дає два покоління, хоча в умовах Криму можливе третє.

У Правобережному Лісостепу України яблуню дуже пошкоджували брунькова, свинцевосмугаста, смородинова кривовуса, полохлива листокрутки, та яблунева плодожерка [16]. В садах Київської області найчастіше зустрічаються і наносять відчутної шкоди 12 видів листокруток: сітчаста, всеїдна, плодова різнокольорова, білоплямиста, брунькова, розанова, підкоркова, смородинова кривовуса, строкатозолотиста, свинцевосмугаста, яблунева та сливова плодожерки. Яблунева плодожерка відіграє роль домінантного виду серед комплексу садових листокруток [17].

Кожен з видів листокруток характеризується особливостями біології, циклів розвитку та часом нанесення пошкоджень. Листокруток за характером пошкоджень поділяють на три групи: листогризучі (розанова, плодова різнокольорова, брунькова, сітчаста та ін.), плодопошкоджуючі (яблунева, грушева, сливова плодожерки), короїди (підкорова) [18]. В залежності від особливостей циклу розвитку, листокруток, що пошкоджують плодові культури, поділяють на такі групи: види, які зимують у фазі яйця (розанова,

строкатозолотиста, глодова); види, які зимують на стадії гусениці 1 – 3 віку (свинцевосмугаста, сітчаста, вербова кривовуса, смородинова кривовуса, брунькова, всеїдна, полохлива, плодова різнокольорова); види, які зимують у фазі гусениці 5 віку (оманлива, селенова листокрутки, яблунева, грушева, сливова та східна плодожерки). У фазі гусениць різних віків зимує підкорова листокрутка [19].

Особливості зимівлі листокруток визначають час їх появи навесні. Першими в кроні, в фазі зелений конус – обособлення бутонів, з'являються листокрутки, які зимують на стадії гусениць на гілочках (брунькова, полохлива, всеїдна), пізніше - види, які зимують під відсталою корою скелетних гілок (смородинова кривовуса, вербова кривовуса, сітчаста). В фазах рожевий бутон та цвітіння з'являються гусениці листокруток, які зимують на стадії яйця [20].

Л.Е. Славгородская-Курпиева відмічає, що види, які зимують в стадії яєць дають одне, а ті, що зимують в стадії гусениць, - до двох поколінь за вегетацію [за 18].

У одному поколінні розвиваються полохлива, розанова, свинцевосмугаста, обманлива, строкатозолотиста, підкорова; у двох поколіннях – вербова кривовуса, смородинова кривовуса, плодова різнокольорова, всеїдна, сітчаста; брунькова листокрутка та яблунева, сливова плодожерки в умовах Полісся і Лісостепу України розвиваються у одному повному і другому факультативному поколіннях. Більше двох поколінь має східна плодожерка [19].

В залежності від кліматичних умов і додаткового живлення, листокрутки розпочинають відкладати яйця через 3-7 днів після відродження метеликів. Смородинова кривовуса, вербова кривовуса, всеїдна, свинцевосмугаста відкладають яйця групами від 3-7 до 96-112 штук на верхній бік листків. Сітчаста листокрутка частіше відкладає яйця на плодах. Строкатозолотиста, глодова, розанова листокрутки відкладають яйця групами на гладенькій корі гілок дерев, а полохлива, селенова, плодова різнокольорова, брунькова листокрутки - по одному на листя, плоди, гілки [21].

Шкодять у листокруток гусениці, які живуть скритно, розвиваються в листках, згорнутих у трубки, пакети, обплетені шовковиною, мінують хвою і листя, живуть всередині бруньок, бутонів квіток, в молодих пагонах, стеблах, коренях, під корою дерев та чагарників, у шишках, насінні, плодах.

Вважають, що нижній температурний поріг розвитку у більшості видів листокруток такий, як у яблуневої плодожерки – 10°C [22], а для розвитку розанової і брунькової листокруток він дорівнює 8°C, для смородинової та вербової 12°C [23]. Доведено, що вихід гусениць брунькової листокрутки спостерігається при середньодобовій температурі повітря 8°C,полохливої і свинцевосмугастої - 9°C, сітчастої і плодової - 10°C, всеїдної і смородинової - 12°C [24].

Листокрутки починають пошкоджувати вегетативні та генеративні органи весною, коли розпускаються бруньки й шкодять до глибокої осені. Початок їх живлення весною визначається місцем зимівлі й зимуючою стадією. Першими з'являються гусениці тих видів, які зимують на обростаючих гілочках (полохлива брунькова, всеїдна). Пізніше в фенофазі порозовіння бутонів з'являються гусениці листокруток, які зимують в стадії яйця. Перші завершують живлення до початку утворення зав'язі; гусениці нового покоління шкодять літом, вони скелетують листя й дуже рідко пошкоджують плоди. Види, які зимують в стадії яйця, весною триваліший період пошкоджують зав'язь, закінчуючи живлення в фазу її осипання [9].

Живуть гусениці листокруток скрито, розвиваючись в листках згорнутих у трубки, пакети, обплетені павутиною, в середині бруньок, бутонів квітів, під корою дерев. Особливо небезпечні пошкодження бутонів весною, втрати урожаю можуть досягати 80 % і більше. Бівольтинні види листокруток пошкоджують плоди влітку, знижуючи їх товарну цінність [25].

Є. Баликіна [14] повідомляє, що листокрутки в Криму є головними шкідниками плодових порід. Так, весною 1961 року вони пошкодили до 20% бруньок і суцвіть, а влітку і восени - до 40% плодів.

За даними Ю.П. Яновського [18] листокрутки, пошкоджуючи бруньки, бутони, суцвіття, молоді пагони й плоди, можуть спричинити втрати до 90% урожаю плодів.

Поблизу Харкова зафіксовано втрати плодів від листокруток на рівні 40 % [25]. В садах Уманського району Черкаської області гусениці листокруток пошкодили 44 % бруньок, 15 % листя і 13 % бутонів яблуні сорту Ренет Симиренка [14]. В садах Київської області в 1980 році листокрутками пошкоджувалось 13 % листя і 11 % плодів яблуні [17]. В яблуневих садах без обприскувань листокрутки знищили 14-23 % листової поверхні у Лісостепу і 8-17 % плодів у Степу. Пошкодження плодів яблуневою плодожеркою становило 4-35 % у Лісостепу і 4-50 % у Степу [19].

Шкідливість листокруток зростає внаслідок комплексу факторів, в тому числі збідніння видового складу зоофагів в результаті тривалої дії хімічних препаратів, а також розвитку стійкості до пестицидів у популяціях шкідників [26].

### **1.3. Регуляція чисельності листокруток**

Застосування науково-обґрунтованих заходів проти листокруток в Росії почалося в два останніх десятиріччя XIX сторіччя. Одним із перших засобів боротьби з давніх давен було накладання ловчих поясів на штамби дерев, заробка дупел, зачищення кори [16].

В 1883 році Ф. Кеппен рекомендував збір і знищення червивої падалиці.

В 1895 році К.Є. Ліндерман запропонував садоводам систему заходів, яка включала такі прийоми:

- зачистка кори;
- знищення падалиці;
- боротьба з метеликами у плодосховищах;
- обприскування дерев розчином миш'яку.

С.А. Мокржецький в 1897-1902 роках випробовував 0,04% паризьку зелень. В умовах Криму він рекомендує п'ятиразове обприскування дерев. Крім хіміобробок автор пропонував такі заходи:

- зачистка кори;
- збір і знищення падалиці;
- накладання ловильних поясів на штамби дерев через місяць після цвітіння [за 13].

У 1909 році вивчення екології листокруток і заходів боротьби з ними, включаючи механічні, агротехнічні прийоми і застосування отрутохімікатів, приводить Н.М. Кулагін.

В період 1910-1917 рр. вивченням ефективності різних препаратів займався С. Країнський. Пізніше в арсеналі агрономів – ентомологів з'являються нові препарати для захисту рослин кремнійфтористий барій, емульсії нафтових і мінеральних масел та інші інсектициди [17].

Після другої світової війни було налагоджено вітчизняне виробництво агрохімікатів. В цей час бурно почав розвиватися хімічний метод боротьби.

Успішний захист плодових насаджень від листокруток можливий при умові регулярного проведення системи заходів, де ведучим до сьогодення є хімічний метод, який здійснюється на фоні високого рівня агротехнічного догляду за садами [22].

У 50-х роках для боротьби з листокрутками рекомендувалися кишечні отрути: арсенат кальцію, паризька зелень і кремнійфтористий барій [17].

В останнє десятиріччя зростає чисельність садових листокруток, які істотно знижують урожай у багатьох зонах промислового садівництва [24].

Шкодочинність листокруток зростає через комплекс факторів, в т.ч. через збіднення видового складу зоофагів в результаті тривалої дії хімічних препаратів, а також через розвиток стійкості до пестицидів у популяцій фітофагів.

Як у нас у державі, так і за її межами, проводяться широкі дослідження по випробуванню нових високоефективних препаратів і впровадженню їх у виробництво. Так, Сторчоус І. [25] повідомляє, що фосфорорганічні інсектициди дають прекрасні результати у боротьбі з листокрутками в умовах Криму. Неверовська Т. [26] випробовували проти цієї групи шкідників Амбуш,

Цимбуш, Децис. В умовах Лісостепу України ефективним проти комплексу листокруток були Конфідор і Нурел Д [27].

Для більш раціонального використання хімічних препаратів при проведенні захисних заходів необхідно використовувати економічні пороги шкодочинності «ЕПШ». Економічним порогом шкідливості для таких листокруток як розанова, строкатозолотиста, глодова, вважають одну кладку яєць на 2 метра гілок і штамбів [9], або 4-6 % пошкоджених суцвіть; для таких листокруток як брунькова, смородинова кривовуса, свинцевосмугаста, вербова кривовуса, плодова різнокольорова, всеїдна, сітчаста ЕПШ становить 3-5 гусениць на 2 метра гілок, 5-8 % пошкоджених бруньок, 4-6 % пошкоджених суцвіть або 3 % пошкоджених зав'язей для сітчастої та смородинової кривовусої листокруток у весняний період і 2 % пошкоджених плодів влітку [15,18].

Контролюють чисельність садових листокруток використанням феромонних пасток. За результатами відлову самців листокруток у феромонні пастки навесні і на початку літа, ЕПШ становить 8-12 самців на пастку за 5-7 днів. ЕПШ в період досягання плодів менше – 3-4 самці на пастку за 5-7 днів. При відлові 5 метеликів яблуневої плодожерки на пастку за сім днів у травні – першій половині червня виникає небезпека пошкодженості плодів вище порогового рівня. У таких випадках необхідно передбачити проведення захисних заходів через 8-10 днів. ЕПШ яблуневої плодожерки у другій половині червня – липні становить 3 метелики на одну феромонну пастку відловлених за 7 днів [27].

Особливістю інтегрованого захисту будь-якої культури, в тому числі і яблуні, являється використання природних, обмежуючих факторів, поряд з іншими методами. Ряд вчених [28, 29], даючи визначення поняттю інтегрований захист рослин, вказують на першочергове застосування біологічного методу боротьби, який передбачає використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності з метою зменшення чисельності та згубності шкідливих організмів і створення сприятливих умов для діяльності корисних видів.

Шкодочинність, яку завдають листокрутки, обмежується паразитичними і хижими комахами. Перелік ентомофагів листокруток, які шкодять яблуні, досить широкий і включає більше 300 видів із різних груп безхребетних і хребетних тварин, серед яких переважають комахи [30]. Автор підкреслює, що основне місце серед комах - ентомофагів листокруток займають паразитичні комахи із загонів Нугпепорієга і Вірїєга (біля 250 видів), які значно обмежують чисельність цих видів.

Важливим резервом підвищення екологічної безпеки захисту саду від шкідників є широке застосування мікробіологічних препаратів, які дозволяють знизити негативну дію на довкілля, сприяють збереженню корисної ентомофауни і активізації її ролі в агробіоценозі. За останнє десятиріччя в Україні та в інших країнах СНД проводяться масштабні випробування і впровадження в практику захисту рослин біологічних препаратів проти комплексу листокруток [31].

Сучасна стратегія управління популяціями в агроекосистемах орієнтована на використання захисних засобів вибіркової дії. Роль екологічно безпечного регулюючого механізму в інтегрованих системах в значній мірі можуть виконувати біологічно активні речовини - феромони і гормони комах - регулятори розвитку і поведінки.

А.М. Черній [32] повідомляє, що в даний час відомі феромони 1155 видів комах, створені їх синтетичні аналоги для 100 видів шкідників, встановлена гормональна активність тисячі сполук. Автор відмічає, що на основі ювеноїдів і інгібіторів синтезу хітину створено біля 20 препаратів з новим механізмом дії.

В умовах Харківської області Борзих О.І. [33] проводив випробування Дімеліна та Інсегара проти листокруток. Їх ефективність становила, відповідно, 81.9 та 92.3%.

В плодових садах Лісостепової зони України досліджували дію інгібіторів синтезу хітину дімеліна, алсистину та інсегара на комплекс листокруток. Проведені дослідження, як вказують автори, підтверджують високу ефективність вказаних препаратів для лускокрилих шкідників [34].

Використання біологічно активних речовин фірми "Сіба" дало позитивні результати у боротьбі з листокрутками в умовах Краснодарського краю. Так, у варіантах, де використовували Інсегар, 25% з.п., Номолт, 15% к.е і Сонет 10% к.е. пошкодженість плодів відповідно становила 1.4, 2.3, 5% [35]. За даними І.І. Хоменка [9] позитивні результати одержані при чергуванні біопрепаратів та інсектицидів нового покоління, які відносяться до біологічно активних речовин, зокрема хітинінгібіруючий препарат Дімілін, 25% з.п. (голландська фірма Сольвей - Дюфар), і гормоноподібний препарат Інсегар, 25% з.п. (швейцарська фірма "Сіба"). Дімілін порушує утворення хітину, а Інсегар викликає зміни у розвитку гусениць.

На відміну від традиційних фосфорорганічних препаратів та піретроїдів, гормональні інсектициди застосовуються на 10-12 днів раніше, на початку масового льоту метеликів листокруток так, щоб яйця були відкладені на оброблену поверхню. Інсегар ефективний також проти мінуючих молей. Одноразове його застосування захищає сад протягом всієї вегетації. Крім того він стримує розвиток каліфорнійської щитівки [36, 37].

В останні роки у Черкаській області на плодових культурах, не дивлячись на щорічні заходи по знищенню шкідників, помітно збільшилась чисельність листокруток. Формуванню життєздатних популяцій цих комах, більше всього, сприяє виникнення у них резистентності до інсектицидів. Використання в системах захисту гормональних препаратів може покращити фітосанітарну ситуацію у агроценозах плодових культур, сприяти збереженню і нагромадженню корисних комах і послабити тиск пестицидного пресу в агроценозах.

У зв'язку з цим, наші дослідження по використанню гормональних препаратів у регуляції чисельності і шкодочинності листокруток, які в зоні досліджень спрямовані на вивчення доцільності використання гормональних препаратів і включення їх до інтегрованої системи захисту плодових культур.

## **Розділ 2.**

### **УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ**

#### **2.1. Місце проведення досліджень**

Дослідження по уточненню біологічних особливостей розвитку брунькової листокрутки та вивченню ефективності використання гормональних препаратів для регуляції її чисельності проводились в умовах багаторічних насаджень НВВ Уманського НУС Черкаської області.

#### **2.2. Клімат і погодні умови в роки досліджень**

Клімат Черкаської області характеризується як помірно-континентальний з нестійкою зволоженістю, з середньою річною температурою повітря 7,8...8,2<sup>0</sup>С. Самим холодним місяцем року вважається січень з середньою температурою – 5,2 <sup>0</sup>С. Абсолютний мінімум температури повітря досягає - 34...-38<sup>0</sup>С і навіть нижче. Абсолютний максимум +36..+39<sup>0</sup>С спостерігається в липні-серпні.

Стійкий перехід середньодобової температури через 0<sup>0</sup>С відбувається 15-18 березня і 22-24 листопада. Днів з температурою повітря вище 0<sup>0</sup>С на рік налічується 242-255.

Вегетаційний період рослин в середньому починається 4-8 квітня, коли середньодобова температура переходить через +5<sup>0</sup>С і закінчується 29 жовтня – 1 листопада.

Загальна тривалість вегетаційного періоду 200-212 днів. Активний ріст рослин починається при середньодобовій температурі 10 <sup>0</sup>С, число таких днів за рік становить 160-170, а з температурою вище +15<sup>0</sup>С – 112-116.

Сума позитивних температур за вегетаційний період з температурою вище +10 <sup>0</sup>С дорівнює 2650-2900 <sup>0</sup>С тепла. Останні приморозки в повітрі припиняються в середньому 15-22 квітня. Самі пізні приморозки в повітрі спостерігаються 15-20 травня. Середня дата першого приморозку в повітрі -10

жовтня. Самі ранні приморозки спостерігаються 16-29 листопада. Середня тривалість без морозного періоду 159-172 днів, найменша -113-130 днів.

Метеорологічні умови за роки досліджень (2023–2024 рр.) зведені у таблиці 2.2

Середня температура повітря за 2023 рік склала 10,8°C, що на 2,0°C було вище типової багаторічної. При цьому за теплий період (квітень – вересень) сумарне перевищення склало 6,8°C. У 2024 році перевищення склало – 17,0 °C

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови  
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

| Основні показники       |           | Місяці |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-------------------------|-----------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|                         |           | I      | II   | III  | IV    | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | За рік |
| Температура повітря, °C | 2023 рік. | 0,2    | -0,2 | 5,1  | 8,8   | 15,4 | 19,6 | 21,3 | 22,9 | 18,4 | 11,7 | 4,6  | 1,2  | 10,8   |
|                         | 2024 рік. | -1,6   | 4,2  | 4,5  | 13,0  | 15,3 | 21,2 | 24,3 | 23,1 | 19,7 |      |      |      |        |
| Середньо багаторічні    |           | -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               | 2023 рік. | 6,0    | 20,5 | 27,2 | 129,6 | 42,4 | 15,8 | 92,5 | 12,4 | 4,2  | 33,5 | 62,3 | 55,0 | 505    |
|                         | 2024 рік. | 29,8   | 14,9 | 89,5 | 56,2  | 41,8 | 56,5 | 17,9 | 17,7 | 12,1 |      |      |      |        |
| Середньо багаторічні    |           | 38     | 34   | 36   | 41    | 52   | 81   | 68   | 49   | 61   | 43   | 43   | 40   | 586    |
| Вологість повітря, %    | 2023 рік. | 89     | 81   | 72   | 80    | 56   | 64   | 68   | 65   | 62   | 73   | 82   | 86   | 73,2   |
|                         | 2024 рік. | 84     | 80   | 76   | 67    | 57   | 69   | 60   | 56   | 56   |      |      |      |        |
| Середньо багаторічні    |           | 86     | 85   | 82   | 68    | 64   | 66   | 67   | 68   | 73   | 80   | 87   | 88   | 76     |

У квітні 2024 року температура повітря була вищою за середньо багаторічну на 3,3°C і становила 13,0°C. Травень і червень в роки досліджень

були більш теплими у порівнянні з середньобагаторічними, що сприяло ранньому розвитку шкідників.

Показники відносної вологості повітря коливались від 56 до 89%. Взимку відносна вологість повітря в роки досліджень становила 73-89%, у квітні найменший показник вологості відмічений у 2023 році - 80%. Літом відносна вологість коливалась від 56% до 69% (2024 рік).

Із даних таблиці видно, що у 2023 році випало опадів дещо менше – 505 мм. у порівнянні з середньобагаторічними даними (586 мм.), тобто 86% норми.

Розподіл опадів у період вегетації також був дуже нерівномірним. У квітні 2023 року випало опадів у три рази більше у порівнянні з середньобагаторічними даними – 129,6 мм., у 2024 році майже на рівні багаторічних – 56,2 мм.

Дуже посушливим у 2023 і 2024 роках був серпень, у якому випало всього 12,4 і 17,7 мм опадів відповідно, що у 3–4 рази менше середньобагаторічної норми. Найбільша кількість опадів за роки досліджень була відмічена у квітні 2023 року – 129,6 мм.

В цілому погодні умови в роки проведення досліджень були сприятливими для вирощування плодових культур.

### **2.3. Морфологічні і біологічні особливості брунькової листокрутки**

Брунькова листокрутка - *Spilonota ocellana* F. Розмах крил у метелика до 18 мм. Передні крила сірувато-бурі з широкою білою смугою посередині, задні - буро-сірі (рис.2.1). Гусениця темно-коричнева, з чорною головою і грудним щитком 9-13 мм завдовжки [23].

Зимують гусениці третього віку у павутинних коконах біля бруньок, у щілинах кори і розгалуженнях гілок, тобто в місцях, що сильніше прогріваються сонцем. Виліт метеликів після перезимівлі проходить з початку



Рис.2.1. Метелик брунькової листокрутки

червня до середини липня. Після вильоту і спарювання метелики починають відкласти яйця. За даними В.П. Васильєва в Україні метелики відкладають яйця на третій день після вильоту. Відкладання яєць відбувається при температурі не нижче 13 °С, оптимальною температурою є температура 20-25°С. Потенційна плодючість самок становить від 110-180 яєць, але в природних умовах вона реалізується повністю.

Дослідники називають різну кількість відкладених кожною самкою яєць [12, 18], але в середньому цей показник 40-90 яєць.

На плодючість самок лускокрилих впливає тепло і вологість в стадіях гусениці, лялечки та імаго, а також кількість і якість харчування в стадії личинки.

Яйця відкладають з нижнього боку листків. З яєць виходять гусениці, вони скріплюють два - три листки, оселяються між ними і скелетують їх. Пошкоджують також плоди і місцях дотику їх до листків, вигризаючи з поверхні м'якоть. Гусениці третього віку роблять кокони і зимують у них, а навесні пошкоджують бруньки, скріплюють їх у тугий жмуток і живуть у ньому.

В Україні розвивається одне покоління а на півдні можливе неповне друге [22].

#### **2.4. Характеристика інсектицидів**

**Нурел-Д, к.е.** (циперметрин 5% + хлорпірифос 50%), фірма “ДоуАгроСайенсіс Вмбх”, Австрія. Має середню токсичність ЛД50 для лабораторних тварин – 245мг/кг. Високотоксичний для бджіл. Діє як контактний інсектицид та акарицид широкого спектра дії і застосовується для обприскування яблуні проти плодожерки, листокруток, молі, кліщів, попелиць (1-1,5л/га).

Дозволено використовувати на яблуні за 40 днів до збирання врожаю. Нурел-Д можна змішувати з іншими пестицидами, що мають нейтральну

реакцію. Строк придатності при правильному упакованні і при нормальних умовах зберігання мінімально 2 роки [38].

**Люфокс 105 ЕС к.е.**, (Феноксикарб, 75 г/л + люфенурон, 30 г/л) інсектицид), (ф. «Синген-та Кроп Проте-кшн АГ», Швей-царія). Люфокс 105 ЕС діє як природний регулятор росту, що виробляється самими комахами. Він характеризується високою специфічністю, діє на комах у ті моменти, коли вони переходять з однієї стадії розвитку в іншу і блокує ці переходи. Цей препарат може затримувати або прискорювати перехід личиночної стадії в іншу у ході онтогенезу або шкодить руховим формам (бродяжкам). Люфокс 105 ЕС - інгібітор синтезу хітину та регулятор росту комах одночасно. Саме завдяки поєднанню цих двох різних д.р. препарат є універсальним засобом боротьби з шкідниками винограду та саду. Універсальність препарату полягає в тому, що він діє на всі стадії розвитку шкідника, тобто: на імаго (стерилізаційний ефект), на яйця (овіцидна дія), на гусениць (блокує перехід гусениць на наступний вік) та перешкоджає заляльковуванню. Препарат має високу ефективність проти плодового кліща та побічну дію проти інших видів кліщів у саду, а також кліща-зудня на винограді..

**Дімілін, з.п.** (тефлобензурон) (фірма "Кромптон Регістрейшнс Лімітед" Велика Британія). Інгібітор синтезу хітину, порушує формування кутикули і блокує перетворення комах, через що при наступному линянні личинки не здатні скинути хітинової оболонки і гинуть. Малотоксичний, ЛД<sub>50</sub> оральна для щурів і мишей 5000 мг/кг [38, 39].

## 2.5. Схема досліду

### Схема досліду

1. Контроль
2. Еталон
3. Люфокс 105 ЕС – 1,0 л/га
4. Дімілін, 25% з.п. – 1 кг/га

Еталонний препарат – Нурел Д з нормою витрати 1,5 л/га. Обприскування

еталонним препаратом проводили на початку відродження гусениць брунькової листокрутки.

Обробки проводили ранцевим обприскувачем з нормою витрати робочого розчину 2 л / дерево.

## **2.6. Методика досліджень**

Дослідження по уточненню біологічних особливостей розвитку домінуючих листокруток та ефективності використання гормональних препаратів для регуляції їх чисельності проводились у 2023-2024 рр. в умовах багаторічних насаджень яблуні сорту Мантуанське, закладених у 1990 році. Схема посадки 5x4 м. Підщепа ММ-106. Розмір дослідної ділянки 0,01 га на кожній дослідній ділянці 5 облікових дерев, повторність досліду трьохкратна. Дослід розміщений рендомізованим методом.

Для уточнення біологічних особливостей розвитку брунькової листокрутки проводили маршрутні обстеження під час яких визначали чисельність брунькової листокрутки, фазу її розвитку, ступінь пошкодженості плодів та листків.

Для обліку динаміки льоту метеликів самців брунькової листокрутки використовували комплект пасток "Атракон-А", принади феромону в капсулах ЛБ-К, ентомологічний клей "Пестификс" і вкладиші. Заміну клею, вкладишів і капсул феромону проводили один раз у 30 днів. Пастки вивішували в саду за декілька днів, до початку льоту метеликів листокрутки, розміщуючи їх з північно-західного боку периферійної частини крони дерева на висоті 1,8-2 м від поверхні ґрунту.

До встановлення початку льоту метеликів пастки продивлялися кожний день. День вилову однією із пасток метеликів брунькової листокрутки є початком льоту метеликів першого покоління.

Пошкодження плодів і листя гусеницями брунькової листокрутки обліковували регулярно з появою першої червивої падалиці і до збирання врожаю. Для цього один раз у 10 днів під модельними деревами збирали всю

падалицю і підраховували загальну кількість пошкоджених плодів. Під час збору урожаю на кожному обліковому дереві продилялися середню пробу із 200 плодів і листків, зібраних по 50 штук із чотирьох боків крони. При низькому урожаї аналізували всі плоди на дереві [40].

Вивчення ефективності використання гормональних препаратів брунькової листокрутки для регуляції її чисельності проводилась в системі захисних заходів на початку льоту метеликів брунькової листокрутки

Оцінка результатів досліджень проводилась по їх біологічній, господарській та економічній ефективності. Біологічну ефективність визначали за ступенем пошкодженості плодів. Розрахунок біологічної ефективності проводили за формулою:

$$C = \frac{a - b}{a} \cdot 100, \text{ де}$$

C- біологічна ефективність, %

a- чисельність пошкоджених плодів або листків на контролі, шт;

b- чисельність пошкоджених плодів або листків на дослідній ділянці, шт [41];

Господарська ефективність визначалась методом порівняння урожаю плодів та його якості з дослідних та контрольної ділянок.

При обліку якості врожаю дотримувались Держстандарту 21122-75 [42].

Розрахунок економічної ефективності проводився у відповідності з методичними вказівками [43]. При цьому нами визначались загальні і додаткові витрати на проведення захисних заходів.

Цифрові матеріали досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу.

## 2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

11 серпня 2000 року міністерством праці та соціальної політики було видано наказ № 202 "Про затвердження правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві".

Хімічні речовини приносять велику користь сільському господарству. Але не можна забувати, що вони ядовиті, і тому небезпечні для людей і тварин.

Спеціалісти, які проводять організацію праці людей і які приймають участь в хімічному захисті рослин, повинні мати відповідну підготовку і досвід роботи з пестицидами, зокрема інсектицидами. Робочий персонал, зайнятий проведенням обприскувань, повинен бути постійним і закріпленим за даним видом роботи на весь сезон.

До роботи з інсектицидами не допускаються підлітки до 18 років, вагітні жінки та матері, що годують немовлят, особи, які не пройшли медичний огляд, інструктаж по безпечним прийомам роботи.

Організація, яка відповідає за проведення роботи, повинна забезпечити всіх працюючих з інсектицидами спецодягом та індивідуальними засобами захисту, які будуть відповідати властивостям засобів, які будуть використовуватись, а також методам їх застосування.

Зберігання інсектицидів допускається лише спеціально відведених для цього або пристосованих приміщеннях, які розташовані на відстані не менше 200 метрів від житлових приміщень, тваринницьких ферм та дворів, джерел водопостачання. Крім основних приміщень для зберігання інсектицидів, склад повинен мати пристосовані приміщення - для оформлення документів, дезінфекції одягу і засобів захисту, їдальню та душову кімнату. Забороняється використовувати під склади інсектицидів приміщення де зберігались горюче-мастильні матеріали, підвали, а також зберігати препарати під відкритим небом або під навісом. Склад, призначений для зберігання інсектицидів, оглядає інспектор Державного санітарного нагляду і складає на нього паспорт. Кількість препаратів на складі не повинне перевищувати тоннаж, передбачений проектом складу. Препарати видають із складу лише при наявності письмового

розпорядження керівника підприємства або його замісника відповідального за проведення хімічних робіт.

Перевозять інсектициди на спеціально обладнаних машинах, багажне відділення якого оббите листовим залізом, після закінчення перевезень машину потрібно очистити і вимити. Дерев'яні частини транспортних засобів ретельно очищають від залишків препарату, а потім на дві - чотири години покривають хлорним вапном. Металеві частини спочатку промивають гасом, а потім водою.

Використану та зламану паперову чи дерев'яну тару спалюють, а попіл закопують в землю на ділянці відділеній від водоймищ та житлових приміщень не менше чим на 200 метрів. Металічна тара цінна як металолом може бути здана в відходи тільки після її знезараження.

Обприскування проводять тільки в ранішні та вечірні години, коли швидкість вітру не перевищує 3 метрів за секунду. При роботі з обприскувачами необхідно в кінці гону на поворотах, а також на зупинках обприскувача з заповненим бункером заслінку його наглухо закрити.

Для обприскувань використовують різні препарати у вигляді розчинів, емульсій та суспензій. Робочі розчини для обприскування готують на спеціально обладнаних майданчиках або на стаціонарних заправних пунктах. Територія цих пунктів повинна бути заасфальтована і спланована так, щоб розлиті розчини отрутохімікатів стікали в один бік майданчика, в кінці якої встановлені спеціальні випаровувачі. Після випаровування вологи отруту збирають і знищують у встановленому порядку. Процеси приготування розчинів і подача їх в обприскувачі повинні бути повністю механізовані. При обприскуванні необхідно уважно слідкувати за роботою техніки. В разі перевищування тиску в нагнітаючій магістралі треба негайно припинити роботу і ліквідувати недоліки. Забороняється працювати на обприскувачі без манометра.

Потенціальна небезпека отруєння об'єктів, що населяють біосферу, характеризує ступінь токсичності речовини. Найнебезпечнішими для тваринного світу є інсектициди.

Більшість препаратів характеризується селективністю токсичної дії на різні групи тварин. Показники токсичності речовини  $LD_{50}$  і  $LD_{50}$  близькі до величин, встановлених для диких і домашніх копитних.

Кількісними критеріями, що характеризують здатність викликати гострі отруєння, є середня смертельна ( летальна) доза  $LD_{50}$  (викликає загибель 50% піддослідних тварин) і  $LD_{50}$  (летальна концентрація).

Небезпека отруєння людей виникає не тільки при безпосередньому контакті із засобами хімічного захисту рослин, але й при виконанні робіт по догляду за посівами, обробленими інсектицидами.

Найчастіше інтоксикація відбувається при перебуванні людей в полі протягом першого тижня після застосування хімічних засобів захисту рослин.

Інсектициди можуть проникати в організм людини через органи дихання і відкриті ділянки шкіри. В реальних умовах застосування інсектицидів їх дія на організм працюючих може посилюватись або послаблюватись фізичними факторами навколишнього середовища. З інсектицидами контактують не тільки люди, зайняті в сільськогосподарському виробництві, але й ті, що вживають в їжу яблука, які містять залишкові кількості токсичних речовин. Про небезпеку виникнення хронічного отруєння можна судити за величиною коефіцієнта кумуляції - відношення сумарної дози речовини, що викликає загибель 50 % піддослідних тварин при багаторазовому введенні, до  $LD_{50}$  при одноразовому введенні.

Негативний вплив токсичних речовин на здоров'я людей може виявлятися алергічними реакціями, зниженням імунної реактивності. Деякі препарати виявляють бластомогенну дію - підвищують частоту виникнення пухлин у експериментальних тварин, деякі інсектициди виявляють мутагенну дію, викликаючи в організмі теплокровних тварин і людини зміну спадкових ознак. Інсектициди можуть спричинити також гонадотоксичну та ембріотоксичну дію,

порушуючи цим репродуктивні функції тварин та людини, призвести до інших патологічних змін.

При плануванні та проведенні заходів хімічної боротьби із шкідниками необхідно забезпечити профілактику негативних наслідків. Для цього доцільно керуватися об'єктивними критеріями оцінки небезпечності препаратів, що застосовуються.

В практиці сільськогосподарських робіт по обприскуванню все ширшого розповсюдження набуває використання авіації. При авіаційній обробці полів необхідно жорстко дотримуватися вимоги безпечної роботи. Заборонена авіа хімічна обробка ділянок, розташованих ближче ніж 1000 м. від водоймищ, населених пунктів, тваринницьких ферм. Такі ділянки обробляють з допомогою наземної техніки, використовуючи малотоксичні і середньо токсичні препарати.

## **2.8. Оцінка екологічної небезпеки при роботі з пестицидами**

Будь-які форми ведення сільського господарства вносили та вносять небажані зміни в природне середовище. Але в період інтенсифікації відходність сільського господарства та його виснажувальний вплив на природне середовище багаторазово зростає.

Інтенсифікація сільського господарства викликала цілу низку небажаних наслідків, головні з яких такі:

1. Деградація ґрунтів
2. Забруднення природного середовища із залишковою кількістю мінеральних добрив та пестицидів.
3. Несприятливі зміни гідрологічного режиму пов'язані з процесом запустелювань та заболочення.

Одну з найбільш екологічних небезпек становить забруднення природного середовища залишковою кількістю різних видів пестицидів.

Пестициди небезпечні не тільки самі по собі, у ґрунті вони зазнають розкладання і трансформації, і продукти таких перетворювань виявляються ще більш небезпечними, аніж вихідні пестициди.

За даними ООН, щорічно втрати врожаю в світі від шкідників, хвороб і бур'янів складають близько 35%, що в грошовому виразі обчислюється десь 75 млрд. доларів. Масштаби застосування пестицидів величезні. Їх виробництво у світі складає приблизно 2 млн.т. на рік, що складає 0.4 кг на 1 людину. Особливо велику шкоду сільськогосподарським культурам завдають шкідники і втрати урожаю від них становлять майже половину всіх втрат, тому застосування інсектицидів одна з головних умов збереження врожаю.

В повоєнний період в сільському господарстві знайшли застосування хлорорганічні, а також фосфорорганічні препарати такі як ДДТ та ГХЦГ, що найбільш стійкі до різноманітних впливів. Ці препарати найбільш стійкі до різноманітних впливів тому в даний час вони заборонені. Термін зберігання ДДТ в ґрунті до 15 років. Пестициди ДДТ, ГХЦГ дуже повільно розкладаються в ґрунті і воді, накопичуються в рослинах, організмі тварин і людей. Залишкова кількість пестицидів в продуктах рослинництва, тваринництва почала завдавати помітної шкоди здоров'ю людини. Використання пестицидів у рослинництві веде до того, що у світі щорічно реєструється від 400 тис до 2 млн випадків отруєння ними.

Можливо краще було б називати пестициди „біоцидами” – речовинами, які знищують усе живе, оскільки вибірковість дії навіть найдосконаліших препаратів така низька, що вони знищують не тільки шкідливі організми й корисні форми живих організмів, завдають шкоди здоров'ю людини.

Виробництво пестицидів досить прибуткове для цілої групи хімічних компаній та концернів і вони природно незацікавлені в скороченні їх застосування. Захисники пестицидів стверджують що сучасні їх види безпечні, оскільки вносять в невеликих кількостях. Ці розрахунки не вірні, оскільки нові покоління пестицидів мають підвищену ефективність внаслідок підвищеної токсичності. Потрібна нова система оцінки пестицидів – в одиницях біологічної дії.

Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених для використання, регламенти їх застосування та щорічні доповнення до них ведуться Укрдержхімкомісією в

порядку, передбаченим Кабінетом міністрів України. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до продажу населенню затверджується комісією за погодженням Мінздравом і Мінекобезпеки України.

Вітчизняні вчені працюють над створенням більш безпечних для людини і теплокровних тварин засобів боротьби з сільськогосподарськими шкідниками. І хоча одержані перші позитивні результати говорити про розв'язання цієї складної проблеми поки, що важко. До попередження небажаних екологічних наслідків від порушення правил застосування пестицидів рекомендується дотримуватися таких заходів: під час зберігання, при транспортуванні і використанні, створювати умови які б виключали нагромадження у ґрунті водоймах та сільськогосподарській продукції; визначати мінімальні ефективні дози; виконувати не суцільні, а стрічкові крайові та осередкові обробки; широко використовувати пестициди, які мають низько токсичні властивості.

Зберігання отрутохімікатів дозволяється лише на спеціальних складах.

На сьогоднішній день найширше використовують інтегровані методи боротьби з шкідниками. Розробка екологічного методу захисту включає такі основні напрямки:

1. Планомірне виявлення корисних ентомофагів і мікроорганізмів, вивчення їх ролі у динаміці чисельності шкідливих видів.
2. Вивчення взаємовідносин організмів у біоценозах з використанням сучасних досягнень суміжних дисциплін.
3. Розробки прийомів які сприяють нагромадженню ентомофагів, оточених організмів і антагоністів.
4. Поєднання біологічного, агротехнічного і хімічного методу.
5. Розробка методів біологічної боротьби з хворобами рослин та бур'янами.

Особливу увагу приділяють застосуванню мікроорганізмів, вплив яких на вживання і фізіологічний стан потомства шкідників не зворотній, оскільки вони прирікають їх на повільне вимирання.

Ще не до кінця розкриті великі потенційні можливості використання

явища синергізму, тобто підсилення ефекту під застосування змішаних інфекцій і біологічних препаратів разом з інсектицидами.

## Розділ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Біоекологічні особливості брунькової листокрутки

У процесі проведення дворічних (2023-2024 рр.) досліджень в агробіоценозі яблуневого саду НВВ Уманського НУС Черкаської області виявлено шість видів плодових листокруток (табл. 3.1). Найбільш чисельним видом серед них була брунькова листокрутка, частка якої в середньому за роки досліджень становила 57,1 % від загальної чисельності листокруток.

Було відмічено, що співвідношення фітофагів не є постійним, а змінюється під дією комплексу факторів. Одним із провідних факторів, на нашу думку, є погодні умови і застосування інсектицидів, що і зумовлює суттєві відміни у видовому співвідношенні листокруток.

Таблиця 3.1

Співвідношення листокруток  
(2023-2024 рр.)

| Вид совок                                             | Співвідношення,<br>% |
|-------------------------------------------------------|----------------------|
| Брунькова листокрутка – <i>Spilonota ocellana</i> F.  | 57,1                 |
| Плодова листокрутка - <i>Hedya nulfiferana</i> L.     | 17,8                 |
| Сітчаста листокрутка - <i>Adoxophyes orana</i> F.     | 10,2                 |
| Строката листокрутка - <i>Olethreutes rivulana</i> S. | 6,6                  |
| Полохлива листокрутка - <i>Ancylis ahatana</i> D.     | 5,3                  |
| Розанна листокрутка – <i>Archips rosana</i> L.        | 3,0                  |

Весною 2023 року при обстеженні скелетних гілок, ми нарахували по 6 коконів брунькової листокрутки на 2 погонних метра гілок, а вже на весні 2024 року їх чисельність зменшилась до 4 коконів.

Строки вильоту метеликів брунькової листокрутки значно зміщуються по роках і залежать від погодних умов. Початок льоту метеликів, як правило, співпадає із встановленням середньодобової температури повітря 14.7-16.5<sup>0</sup>С.

За роки досліджень початок льоту метеликів брунькової листокрутки було відмічено 26 травня 2023 року, і 10 травня 2024 р. (табл.3.2.)

Таблиця 3.2  
Строки розвитку брунькової листокрутки і відповідно їм сума ефективних температур

| Фаза розвитку                | Строки настання окремих фаз і відповідна їм сума ефективних температур |                                |         |                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|--------------------------------|
|                              | 2023р.                                                                 |                                | 2024р.  |                                |
|                              | Дата                                                                   | Сума ефективних температур, °C | Дата    | Сума ефективних температур, °C |
| Початок лялькування          | 15.V                                                                   | 85.3                           | 10.V    | 96.4                           |
| Початок льоту                | 26.V                                                                   | 178.7                          | 21.V    | 187.8                          |
| Кінець льоту                 | 8.IX                                                                   | 1130.5                         | 27.VIII | 1150.4                         |
| Початок яйцекладки           | 28.V                                                                   | 190.5                          | 24.V    | 210.4                          |
| Початок відродження гусениць | 7.VI                                                                   | 241.4                          | 2.VI    | 258.6                          |

Літ метеликів дуже розтягнутий, його тривалість становила 100-110 діб, у 2024р.закінчувався літ у III декаді серпня, а у 2023 році тривав до I декади вересня.

Із таблиці 3.3 видно, що найбільша кількість метеликів брунькової листокрутки у 2023 році була відловлена у першій декаді червня – 14.4 шт, а у 2024 році у II декаді червня 8,2 екз. на пастку.

Таблиця 3.3  
Динаміка льоту метеликів брунькової листокрутки

| Місяць   | Декада | Середня кількість метеликів відловлених на феромонну пастку, екз. |         |
|----------|--------|-------------------------------------------------------------------|---------|
|          |        | 2023 р.                                                           | 2024 р. |
| Травень  | I      | 0,0                                                               | 0,0     |
|          | II     | 0,0                                                               | 0,0     |
|          | III    | 9,2                                                               | 3,6     |
| Червень  | I      | 14,4                                                              | 6,8     |
|          | II     | 12,3                                                              | 8,2     |
|          | III    | 3,2                                                               | 2,1     |
| Липень   | I      | 6,4                                                               | 3,1     |
|          | II     | 6,8                                                               | 4,3     |
|          | III    | 8,1                                                               | 6,5     |
| серпень  | I      | 13,4                                                              | 8,0     |
|          | II     | 8,5                                                               | 4,4     |
|          | III    | 4,1                                                               | 2,2     |
| вересень | I      | 1,5                                                               | 0,0     |
|          | II     | 0,0                                                               | 0,0     |

Літають метелики вночі, а вдень ховаються у траві, на затіненій стороні дерев та інших місцях. Самки відкладають яйця поодиночі на листя та іноді на плоди. Початок яйцекладки метеликами брунькової листокрутки було відмічено у 2023 році 28 травня при сумі ефективних температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  –  $190.5^{\circ}\text{C}$ . у 2024 році яйцекладка почалася 24.V –  $210.4^{\circ}\text{C}$ . (табл.3.2).

Яйце брунькової листокрутки в процесі розвитку проходять такі стадії розвитку: свіже відкладене яйце, стадії білої смужки, червоного кільця та

чорної головки. Залежно від величини ембріонального періоду тривалість цих стадій неоднакова.

Вирішальне значення у захисті садів від пошкоджень листокрутками, має правильне визначення термінів відродження гусениць та сигналізації щодо проведення хімічних обробок.

В районі проведення досліджень відродження гусениць брунькової листокрутки спостерігали у кінці травня, при сумі ефективних температур від  $241,4^{\circ}\text{C}$  у 2023 році до  $258,6^{\circ}\text{C}$  в 2024 році.

Слід відмітити, що навіть незначні коливання температур істотно впливають на період ембріонального розвитку, що має важливе значення при проведенні захисних заходів. Тривалість періоду відродження гусениць залежить від динаміки льоту та періоду відкладання яєць бруньковою листокруткою.

Тривалість періоду їх живлення визначали від моменту їх відродження і до появи перших особин в ловчих поясах. Цей період становив 32-38 днів. Після закінчення живлення гусениці йдуть на діапаузу.

Отже, із проведених фенологічних спостережень встановлено, що в умовах НВВ Уманського НУС Черкаської області брунькова листокрутка розвивається в одному поколінні. Повний розвиток генерації відбувається протягом травня, червня, липня і серпня.

### **3.2. Ефективність гормональних препаратів в регуляції чисельності брунькової листокрутки**

У зв'язку з проблемою охорони навколишнього середовища від забруднення в останні роки розроблена інтегрована система захисту рослин яка забезпечує зберігання природних регуляторів чисельності шкідників і відповідно потребує постійного обмеження застосування хімічних засобів захисту рослин.

До біологічно активних речовин, які регулюють чисельність шкідників сільськогосподарських культур належать гормональні препарати. Основна

перевага цих препаратів полягає у зменшенні забруднення навколишнього середовища і продуктів харчування.

В 2023-2024 рр. у багаторічних насадженнях ТОВ «Плескачівське» закладений дослід по вивченню ефективності використання гормональних препаратів: Люфокс 105 ЕС і Дімілін у регуляції чисельності гусениць брунькової листокрутки. Отримані дані наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Ефективність гормональних препаратів у регуляції чисельності гусениць брунькової листокрутки, 2023 р.

| Варіант дослідів   | Норма витрати препарату | Обліковано гусениць |                    | Ефективність інсектицидів, % |
|--------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------|
|                    |                         | до обробки, екз     | після обробки, екз |                              |
| Контроль           | -                       | 131,4               | 123,2              | -                            |
| Нурел Д (еталон)   | 1,5                     | 134,5               | 16,3               | 83,9                         |
| Люфокс 105 ЕС к.е. | 0,6                     | 137,7               | 11,1               | 91,4                         |
| Дімілін, з.п.      | 1                       | 118,4               | 14,3               | 87,8                         |

З даних таблиці видно, що у 2023 році в боротьбі з гусеницями брунькової листокрутки найвищий відсоток загибелі шкідника отриманий при використанні Люфокс 105 ЕСу з.п. Ефективність препарату склала 91,4%, при 83.9% біологічної ефективності на еталонному варіанті, де використовували інсектицид Нурел Д з нормою витрати 1,5 л/га. Позитивні результати були отримані і при використанні Діміліну, 25% з.п. – 87.8% біологічної ефективності, що на 3,9% перевищувало еталонний варіант.

При обліку пошкоджених листків було встановлено, що на ділянках, де використовували гормональні препарати, процент пошкоджених листків

гусеницями брунькової листокрутки був значно нижчим порівняно з контролем (табл.3.5.).

Дані таблиці показують, що на контрольному варіанті було пошкоджено 51.3 % листків. На дослідних ділянках пошкодженість була значно меншою.

Так на варіанті де дерева були оброблені Люфокс 105 ЕСом, була відмічена найменша пошкодженість листків, яка склала 6,8%, що на 86,7% нижче ніж на контрольному варіанті і на 8,5% менше за еталонний варіант, де пошкодженість становила 78,2%. Непоганий результат був отриманий і при використанні Діміліну, пошкодженість листків на цьому варіанті склала 8,5%.

Таблиця 3.5

Пошкодженість листків яблуні  
гусеницями брунькової листокрутки, 2023 р.

| Варіанти               | Норма витрати, л/га, кг/га | Пошкоджено листків, % | Зниження пошкодженості листків по відношенню до контролю, % |
|------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Контроль (без обробок) | -                          | 51,3                  | -                                                           |
| Нурел Д (еталон)       | 1,5                        | 11,2                  | 78,2                                                        |
| Люфокс 105 ЕС к.е.     | 0,6                        | 6,8                   | 86,7                                                        |
| Дімілін, з.п.          | 1                          | 8,5                   | 83,4                                                        |

Облік проведений у 2024 році показав, що чисельність гусениць при використанні гормональних препаратів суттєво знижується. Найкращий показник біологічної ефективності був отриманий при використанні Люфокс 105 ЕСу – він становив 93,6%, при використанні Діміліну 90,1% при 85.4% біологічної ефективності на еталонному варіанті (табл. 3.6.).

Процент пошкоджених листків при використанні гормональних

препаратів Люфокс 105 ЕС і Дімілін був незначний і становив відповідно 3,7 і 5,1% (табл. 3.7.).

Таблиця 3.6

Ефективність гормональних препаратів у регуляції чисельності  
брунькової листокрутки, 2024 р.

| Варіант досліджу   | Норма витрату препарату л/га, к/га | Обліковано гусениць |                    | Ефективність, інсектициду, % |
|--------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------|
|                    |                                    | до обробки, екз     | після обробки, екз |                              |
| Контроль           | -                                  | 83,4                | 80,3               | -                            |
| Нурел Д (еталон)   | 1,5                                | 87,6                | 12,3               | 85,4                         |
| Люфокс 105 ЕС к.е. | 0,6                                | 85,8                | 5,3                | 93,6                         |
| Дімілін, з.п.      | 1                                  | 80,1                | 7,1                | 90,1                         |

На еталонному варіанті цей показник був вищим і склав 6.8% пошкоджених листків, при 32.5% на контрольному варіанті.

Таким чином результати, які ми отримали у 2023-2024 роках підтвердили високу ефективність використання гормональних препаратів в регуляції чисельності і шкочинності гусениць брунькової листокрутки.

На ділянках, де проводилась боротьба з гусеницями брунькової листокрутки, урожай яблук досягав в середньому за роки досліджень 8,63 – 13,85 т/га. В той же час як на контролі він був значно нижчим і становив в середньому 10,15 т/га (табл. 3.8).

Таблиця 3.7

Пошкодженість листків яблуні

гусеницями брунькової листокрутки, 2024 р.

| Варіанти                | Норма витрати, л/га, кг/га | Кількість пошкоджених листків % | Зниження пошкодженості по відношенню до контролю, % |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Контроль ( без обробок) | -                          | 32,5                            | -                                                   |
| Нурел Д (еталон)        | 1,5                        | 6,8                             | 79,2                                                |
| Люфокс 105 ЕС к.е.      | 0,6                        | 3,7                             | 88,5                                                |
| Дімілін, з.п.           | 1                          | 5,1                             | 84,2                                                |

Як видно із таблиці 3.8, при використанні Люфокс 105 ЕСу була отримана найбільша урожайність 11,6 т/га. Приріст урожайності в цьому варіанті, по відношенню до контролю склав 14,3%, при використанні Діміліна приріст становив 1,14 т/га або 11,2% до контролю На еталонному варіанті, де використовували Нурел Д урожайність становила 10,6 т/га, що на 4,4% перевищувало урожайність на контролі. Приріст урожайності на варіантах з використанням Люфокс 105 ЕСу і Діміліну вище найменшої суттєвої різниці, що свідчить про достовірність дослідів.

Отже, використання в системі захисту проти гусениць брунькової листокрутки гормональних препаратів сприяє збільшенню урожайності яблук порівняно з еталонним варіантом.

Таблиця 3.8

Урожайність яблуні при використанні різних інсектицидів

| Варіант дослідів | Норма витрати, л/га, кг/га | Урожайність, т/га |         |         | Приріст урожаю |   |
|------------------|----------------------------|-------------------|---------|---------|----------------|---|
|                  |                            | 2023 р.           | 2024 р. | Середнє | т/га           | % |

|                              |     |             |             |       |      |      |
|------------------------------|-----|-------------|-------------|-------|------|------|
| Контроль<br>(без<br>обробок) | -   | 12,17       | 8,13        | 10,15 | -    | -    |
| Нурел Д<br>(еталон)          | 1,5 | 12,57       | 8,63        | 10,60 | 0,45 | 4,4  |
| Люфокс 105<br>ЕС к.е.        | 0,6 | 13,85       | 9,35        | 11,60 | 1,45 | 14,3 |
| Дімілін, з.п.                | 1   | 13,39       | 9,19        | 11,29 | 1,14 | 11,2 |
| <i>HIP 05</i>                |     | <i>1,11</i> | <i>0,91</i> |       |      |      |

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Питанню економічного обґрунтування хімічного методу захисту рослин присвячено численні практичні та теоретичні напрацювання. Але здорожчання технології вирощування, поява нових засобів захисту рослин вимагає визначити ті заходи, які забезпечать одержання вищої оплати застосування пестицидів. Ці показники повинні стати основним критерієм оцінки і відповідно до цього передбачити і економічно обґрунтувати відповідні виробничі процеси, які зв'язані із застосуванням пестицидів [41].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання певної кількості продукції, валового і чистого доходу, прибутку з гектара землі, в розрахунку на одинцю площі та сукупних витрат виробництва. Для визначення економічної ефективності використовується система показників, які доцільно обчислювати в такій послідовності:

- а) вартість реалізованої продукції (грн.) ;
- б) розмір валового і чистого доходу;
- в) прибуток на 1 га сільськогосподарських угідь;
- г) собівартість виробництва продукції;
- д) рівень рентабельності;

Умовний дохід – це частина вартості продукції після врахування витрат на її виробництво. Прибуток – це реалізована частина чистого доходу. Рівень рентабельності визначається з відношення прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції вираженій у грошовій формі.

Розрахунок економічної ефективності є заключним етапом дипломної

роботи, який дає більш повне уявлення про доцільність використання інсектицидів в захисті яблуні від брунькової листокрутки.

Таблиці додаткових витрат представлені у додатках. Дані цих таблиць свідчать, що найбільші витрати на збирання додаткового урожаю в досліді були на варіанті з препаратом Люфокс 105 і становили 574 грн. В інших варіантах з використанням препаратів витрати були меншими і коливалися від 274 до 472 грн/га. Найменші додаткові витрати були на еталонному варіанті, де використовували Нурел Д.

Економічна ефективність застосування препаратів представлена у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

## Економічна ефективність застосування різних інсектицидів

| Показники                               | Контроль  | Нурел Д   | Люфокс 105 ЕС | Дімілін   |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| Урожайність, т/га                       | 10,15     | 10,6      | 11,6          | 11,29     |
| Прибавка врожаю, т/га                   | –         | 0,45      | 1,45          | 1,14      |
| Ціна реалізації т/грн                   | 12425,00  | 12835,00  | 13120,00      | 13120,00  |
| Вартість реалізованої продукції, грн/га | 126113,75 | 136051,00 | 152192,00     | 148124,80 |
| в т.ч. додаткової                       | –         | 9937,25   | 26078,25      | 22011,05  |
| Виробничі витрати, грн/га               | 76997,66  | 77271,93  | 77572,46      | 77470,30  |
| в т.ч. додаткові                        | –         | 274,26    | 574,80        | 472,64    |
| Собівартість 1 т, грн.                  | 7585,98   | 7289,80   | 6687,28       | 6861,85   |
| Умовний прибуток, грн/га                | 49116,09  | 58779,07  | 74619,54      | 70654,50  |
| в т.ч. додатковий                       | –         | 9662,99   | 25503,45      | 21538,41  |
| Рівень рентабельності, %                | 63,79     | 76,07     | 96,19         | 91,20     |

З неї видно, що на урожайність яблук та економічну ефективність впливає

застосування різних систем захисту. Кращим є варіант з системою захисту де ми використовували гормональний препарат Люфокс 105 ЕС з нормою витрати діючої речовини 1,0 л/га. В цьому варіанті собівартість продукції склала 6687,28 грн/т плодів, що на 898 грн. нижче порівняно з контролем. З кожного гектара, у цьому варіанті, одержано по 74619,54 грн. чистого прибутку, при рівні рентабельності 96,14%, що на 33% вище ніж на контролі, при 76,07% рентабельності на еталоні.

Отже, як показують розрахунки економічної ефективності найбільш ефективним препаратом проти брунькової листокрутки, при застосуванні якого отримані найкращі економічні показники, був інсектицид Люфокс 105 ЕС з.п. з нормою витрат 1,0 л/га.

## ВИСНОВКИ

1. В умовах НВВ Уманського НУС Черкаської області насадження яблуні пошкоджує шість видів листокруток, домінуюче становище серед яких займає брунькова листокрутка.

2. Брунькова листокрутка розвивається в одному поколінні. Строки її розвитку значно зміщуються по роках і залежать від погодних умов. Початок льоту метеликів спостерігається у другій декаді травні, при сумі ефективних температур 178–187<sup>0</sup>С, тривалість льоту становила 120 діб. Початок яйцекладки припадає на кінець травня. Відродження гусениць починається з першої декади червня.

3. Біологічна ефективність гормональних препаратів у середньому за 3 роки досліджень становила: Люфокс 105 ЕС –91,4%      Діміліна- 87,8%

4. Зниження пошкодженості листя яблуні гусеницями брунькової листокрутки по відношенню до контролю в середньому за роки досліджень становила у варіантах з Люфокс 105 ЕС – 90,9, Діміліном – 96,7

5. Збільшення урожаю яблук у варіантах, де ми використовували Люфокс 105 ЕС у порівнянні з контролем, складало в середньому за роки –14,3% , у варіанті з Діміліном приріст склав – 11,2% .

6. Як показують розрахунки економічної ефективності у варіанті, де ми використовували Люфокс 105 ЕС, були отримані найкращі економічні показники. В цьому варіанті собівартість продукції склала 6687,28 грн/т плодів, отримано чистого прибутку 74619,54 грн., при рівні рентабельності 96,14%.

## ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

У результаті проведених, на протязі 2023–2024 рр., досліджень, ми можемо рекомендувати включити в систему захисту яблуні від листокруток гормональний препарат Люфокс 105 ЕС, із нормою витрат 1,0 л/га. Використання цього препарату забезпечує надійний захист яблуні, а також дозволяє зменшити пестицидне навантаження на навколишнє середовище і зберегти корисну ентомофауну.