

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету

Завідувач кафедри

**захисту рослин, біотехнологій та
екології**

**ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин**

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**
«__» _____ 2026 р.

_____ **Микола ДОЛЯ**
«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Сезонний розвиток яблуневої плодожерки

(*Laspeyresia pomonella*) на яблуні»

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо - професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, проф

Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

к.с.-г. наук, доцент

Леся БОНДАРЕВА

Виконав

Павло ЯКУБЕНКО

Київ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин
д. с.-г. н., проф. Микола ДОЛЯ
«___» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Якубенко Павло Ігоровичу

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо - професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

«Сезонний розвиток яблуневої плодожерки (*Laspeyresia pomonella*) на яблуні»

затверджена наказом від «29»10.2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру — 20.05.2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

насадження яблуні, сорти яблуні, шкідливі комахи, абіотичні і біотичні чинники, науково-методична література.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз наукової літератури щодо систематики, біології, поширення і шкідливості яблуневої плодожерки.
2. Визначити фенологічні особливості розвитку яблуневої плодожерки на різних сортах яблуні в умовах НДП «Плодоовочевий сад» НУБіП.
3. Оцінити ступінь пошкодження плодів яблуні плодожеркою у різні фази розвитку культури.

4. Проаналізувати вплив абіотичних і біотичних факторів на розвиток популяції яблуневої плодожерки.

5. Дата видачі завдання: «20» травня 2025р.

Керівник бакалаврської

к.с.-г. наук, доцент

_____ **Леся БОНДАРЕВА**

Завдання взяв до виконання

_____ **Павло ЯКУБЕНКО**

Реферат

Робота виконана на 44 сторінках, складається з трьох розділів, містить висновки, 6 таблиць і 6 рисунків. Список використаних джерел налічує 22 найменування.

Дипломна робота присвячена дослідженню особливостей розвитку яблуневої плодожерки (*Laspeyresia pomonella*) на яблуні. У роботі проаналізовано наукову літературу щодо біології, поширення та шкідливості цього фітофага, а також його ролі у формуванні врожаю в яблуневих насадженнях. Визначено основні біоекологічні особливості розвитку шкідника, а саме його фенологію, тривалість стадій розвитку, здатність впадати у тривалу діапаузу та залежність життєвого циклу від температури та вологості ґрунту. Проаналізовано вплив абіотичних та біотичних факторів на чисельність популяції яблуневої плодожерки.

Вивчався рівень зараження різних сортів яблуні цим шкідником залежно від шкідливості насаджень та періодів цвітіння. Встановлено, що найбільші пошкодження спостерігаються на етапі формування плодів, коли гусениці активно живляться плодами, що може призвести до суттєвих втрат врожаю.

Особливу увагу приділено ролі ентомофагів у регулюванні популяції плодожерки та можливостям зменшення навантаження пестицидів шляхом застосування інтегрованого захисту рослин. Було обґрунтовано необхідність застосування системи моніторингу та оптимізації заходів захисту відповідно до економічного порогу шкідливості.

На основі результатів досліджень можна вдосконалити систему захисту яблуневих садів, підвищити врожайність і якість плодів, а також зменшити негативний вплив на довкілля.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Огляд літератури.....	9
1.1.Історія вивчення яблуневої плодожерки.....	9
1.2.Систематика, морфологія, біологія і екологія яблуневої плодожерки.....	11
1.3.Сучасні методи спостереження чисельності плодожерки.....	14
1.4.Методи обліку й прогнозування розмноження яблуневої плодожерки.....	15
1.5.Система заходів щодо захисту яблуні від плодожерки.....	24
Розділ 2.Методика проведення досліджень.....	28
2.1.Загальні фізико - географічні та агрокліматичні умови району проведення досліджень.....	28
2.2.Методика обстеження плодових культур на виявлення яблуневої плодожерки.....	31
Розділ 3.Експериментальна частина.....	33
3.1.Видовий склад і чисельність листокруток.....	33
3.2.Фенологія розвитку яблуневої плодожерки.....	34
3.3.Обстеження чисельності яблуневої плодожерки ентомофагами.....	37
Висновки.....	38
Список використаних джерел.....	39

ВСТУП

Значення яблуні має великий попит у світі. Використовується для споживання у свіжому вигляді, а також як сировина для переробки та виробництва: компоти, варення, соки, повидло, джем, різні начинки та продукти, які можуть зберігатися тривалий час.

Яблука містять цінні для організму людини смакові якості: цукри, білки, жири, клітковина, органічні кислоти та багато вітамінів.

Споживання яблук сприяє запобіганню хворобам, їх лікуванню, нормалізації органів внутрішньої секреції організму.

Енергетична цінність яблука — 46–53 ккал на 100 грамів продукту.

Середнє яблуко (близько 150 г) містить приблизно 69–80 ккал.

Врожайність яблуні сильно залежить від сорту, віку, підщепи та догляду. У сучасних інтенсивних садах вона сягає 60–70 т/га, а рекордні показники перевищують 100 т/га. Молоді дерева починають плодоносити на 2–3-й рік (20 т/га), а дорослі дерева потребують регулярної обрізки.

Яблука використовують у свіжому і сушеному вигляді. У свіжозаморожених яблуках повністю зберігаються вітаміни й інші речовини, тому вони в такому вигляді не втрачають своїх поживних якостей.

Яблука відіграють важливу роль хлібопекарської галузі. Яблуневий сад, крім цінної продукції дає людям моральне задоволення, прищеплює любов до природи, прагнення до її охорони.

Вирощування яблуні має відомості давню біблійну історію.

Створення яблуневих садів - на які вже первісна людина звернула увагу і почала використовувати для своїх потреб. Археологи знайшли докази, що люди вирощували яблуні 6500 років до н.е., ще в Стародавній Греції і Стародавньому Римі, на територіях Єгипту і Палестини. Найбільш стародавні описи яблуневих насаджень зустрічаються у письмових дослідженнях в Ассирії і Вавілону (приблизно 3 тис. років до н.е). Ще на стародавніх єгипетських пірамідах є зображення яблука. В Україні перші відомості про яблуню були ще за часів Київської Русі, коли на території Києво-Печерської лаври було закладення яблуневих садів. Відтоді і розпочалося поширення яблуні по всій території України. Нині ж яблуневими насадженнями в Україні зайнято близько 60 % від усіх плодово-ягідних культур.

Яблуня посідає одне з провідних місць у садівництві завдяки цінності своїх плодів та деревини. Значний вплив на врожайність яблуні та якість продукції плодів має інтегрований захист садів від шкідників.

Інтегрований захист яблуні - це комплекс заходів захисту, який поєднує: агротехнічні, хімічні (пестициди), біологічні (біопрепарати) та інші заходи захисту - спрямований на мінімальні економічні втрати врожайності.

Втрати врожаю яблуні від шкідників: можуть бути катастрофічними, подекуди досягаючи 90%, якщо не проводити захисних заходів.

Шкідники не лише знищують плоди, а й послаблюють дерева, роблячи їх вразливими до хвороб, таких як моніліоз (плодова гниль).

Головні шкідливі види:

Яблунева медяниця (листоблішка), кліщі (галовий, павутинний), листовійки,

щитівки та несправжні щитівки, яблунева плодожерка.

Одним з найбільш шкідливих спеціалізованих фітофагів цієї культури поширена по всій Україні є яблунева плодожерка.

Вона пошкоджує яблуню, грушу, сливи, абрикос та волоський горіх - поліфаг.

Прихований спосіб життя гусениці яблуневої плодожерки, здатність до затяжної діпаузи, холодостійкість, значний недобір врожаю вимагає наукових досліджень особливостей розвитку яблуневої плодожерки в умовах навчально-дослідного поля «Плодоовочевий сад» НУБіП України.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія вивчення яблуневої плодожерки

Це один з видів найбільших пошкоджень яблуні. Відомості про неї пов'язуються з описом пошкоджених плодів у працях найдавніших письменників і вчених - Катона (200 р. до н.е), Колумели і Плінія (I ст.н.е).

Перший науковий опис плодожерки дає голландський натураліст Гедерт у праці «Метаморфозіс - натураліст» (1635 р.) і називає її «грушожеркою» (цитується за Вашадзе, 1942). Англійський натураліст Цілкес 1747 р., описуючи її біологію, запозичує іншу назву «Codling Moth». Шведський натураліст К.Лінней у праці «Система природи» (1758 р.) описує життєвий цикл шкідника і дає йому нову назву «*Tinea pomonella*» [1].

Плодожерки поширені по всьому світу (близько 600 видів із 40 родів). Найбільша видова різноманітність їх у Палеарктиці (230 видів із 15 родів).

У фауні Європи плодожерки представлені 176 видами із 7 родів [2], а в фауні України – 104 видами із 6 родів. Сучасна фауна плодожерок України вивчена недостатньо, а фауна більшості регіонів взагалі вивчена фрагментарно [3].

До найменш вивчених, до недавнього часу, в фауністичному відношенні належала і територія Полісся та Лісостепу Лівобережної України. В літературі можна знайти лише нечисленні згадки про окремі види плодожерок для цієї території, які здебільшого є шкідниками культурних та лісових рослин. Вивчення фауни плодожерок досліджуваної території розпочалося з середини XIX ст. У цей час А. Чернай вперше виявив яблуневу плодожерку (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758) для Полтавщини та м. Харкова і його околиць. Пізніше цей небезпечний шкідник плодівих культур згадується для Чернігівщини, Полтавщини, Харківщини, де яблунева плодожерка завдавала значної шкоди садівництву [4]. В. В. Совинський вивчав фауну мікролускокрилих околиць Дніпрянської біологічної станції УАН, яка в той час функціонувала в Чернігівській губернії Остерському повіті неподалік від с. Старосілля на лівому березі р. Дніпра [5]. Сьогодні ця територія відносилася

до Київської області Вишгородського району, але вона була затоплена в результаті будівництва Дніпровської ГЕС та створення Київського водосховища у 1960 р.

В околицях станції цей видатний вітчизняний лепідоптеролог зафіксував вперше для фауни тодішньої території України два види плодожерок: *Cydia succedana* ([Denis & Schiffermüller], 1775 p.) та *Cydia amplana* (Hübner, 1796–1799) [28]. І. І. Жихарєв вивчав у 1925 – 1927 рр. фауну лускокрилих Дарницької лісової дослідної станції, яка діяла в той час в Микільському лісовому масиві в Бортничих. Це селище, історична місцевість поблизу

м.Києва, сьогодні ця територія є лівобережним мікрорайоном Дарницького району м. Києва. В своїй роботі, присвяченій фауні лускокрилих станції,

І.І.Жихарєв згадує 6 видів плодожерок: *Cydia succedana* ([Denis & Schiffermüller],1775), *C. pomonella* (Linnaeus, 1758), *Lathronympha strigana* (Fabricius, 1775), *Grapholita discretana* (Wocke, 1861), *Pammene regiana* (Zeller, 1849), *Dichrorampha plumbagana* (Treitschke, 1830).

У довоєнні та післявоєнні роки Й. О. Петруха вивчав плодожерок, що шкодили бобовим польовим культурам. Частина своїх досліджень він проводив у господарствах Лівобережного Лісостепу України, де вивчав особливості біології та шкодочинність цих видів. В. П. Васильєв займався вивченням шкідників садових насаджень. Серед них були і плодожерки, які завдавали великої економічної шкоди садівникам по всій території України.

Він вперше узагальнив літературні дані, провів власні дослідження біологічних особливостей цих видів та розробив рекомендації по боротьбі з ними. З його роботи [6] можна дізнатися про поширення плодожерок, шкідників садових культур на території України, в тому числі і на території Полісся та Лісостепу Лівобережної України.

Великий внесок у вивчення фауни плодожерок Лівобережного Лісостепу зробив видатний радянський лепідоптеролог О. С. Данилевський, який народився на Полтавщині і часто збирав тут колекційний матеріал. Він, а також

В. І. Кузнецов стали авторами монографії присвяченої плодожеркам фауни СРСР. Фенологію та трофічні зв'язки листовійок, в тому числі і плодожерок, балкових лісів Харківської та Сумської областей вивчала І. А. Влащенко [7].

У наш час, на території Харківщини, продовжують проводитися дослідження найбільш небезпечних шкідників садівництва серед плодожерок (яблуневої, сливової плодожерок). Цим прикладним дослідженням присвячений ряд робіт сучасних вчених ентомологів. Всього за літературними даними для Полісся Лівобережної України було відомо 3 види плодожерок, а для Лівобережного Лісостепу – 39 видів [8].

1.2. Систематика, морфологія, біологія і екологія яблуневої плодожерки

Систематика (К.Лінней):

Царство: *Тварини (Animalia)*

Тип: *Членистоногі (Arthropoda)*

Клас: *Комахи (Insecta)*

Ряд: *Лускокрилі (Lepidoptera)*

Родина: *Листовійки (Tortricidae)*

Рід: *Laspeyresia*

Вид: *Яблунева плодожерка (Laspeyresia pomonella L.)*

Загальна морфологія комах вивчає: будову тіла, яке чітко поділене на три відділи (тагми): *голову, груди та черевце, вкриті хітинізованим екзоскелетом*. Основні ознаки: одна пара вусиків, три пари ніг, розташовані на грудях, та крила (переважно). Комахи мають дихальну систему з трахей, унікальні ротові апарати та органи чуття.

Морфологія: Метелик із розмахом крил 16 – 21 мм; передні крила темно - сірі з поперечними хвилястими лініями. На верхівці попередніх крил є добрі помітні коричнево - бурі з бронзовим полиском плями (люстерка).

Яйце діаметром до 1 мм, плескувате, кругле, молочне біле, напівпрозоре, нагадує краплю воску. Гусениці завдовжки до 20 мм, блідо - рожеві, з коричневою

головою. Черевні ноги з одноярусним вінцем із 25 – 35 кігтиків (анальні - з 5-9 кігтиками). Лялечка завдовжки 9 – 12 мм, блідо - коричнево - жовтувата, на кінці черевця є вісім гачечкоподібних щетинок. [11].



Рис 1. Вигляд плодожерки на гілці дерева (без розкриття крил)



Рис 2. Зовнішній вигляд яблуневої плодожерки

Біологія: У квітні відбувається перетворення на лялечку ($T = 10^{\circ}\text{C}$), а вже після закінчення цвітіння яблуні (на початку травні) вилітають метелики, самиці яких відкладають яйця по одному спочатку на листки (на гладеньких їх бік), а надалі переважно на плоди яблуні. Плодючість однієї самиці - до 180 яєць.

Літ і відкладання яєць триває близько 4 – 6 тижнів. Через 15 – 20 днів після закінчення цвітіння осінньо - зимових сортів яблуні (перша декада червня) виплджуються гусениці, які деякий час повзають на листках і плодах.

Потім вони вгризаються в м'якуш плода, загриваючи хід недогризками, скріпленими павутиною, і прокладають хід до насінневої камери, де виїдають 2 – 3 насінини, потім прогризають хід назовні й переходять в інший плід. Гусениці першого покоління живляться протягом одног місяця, пошкоджені плоди разом з гусеницями опадають. Одна гусениця пошкоджує в середньому два плоди

(всього до 5 плодів). З опалих плодів гусениці в першу ж ніч виходять і прямують у місця перетворення на лялечку, або для доживлення знову заповзають на дерево.

Деяка частина гусениць залишається зимувати на щільних шовковистих коконах у щілинах кори, поверхневому шарі ґрунту, в дуплах, тріщинах пікноспор та пакувальній тарі в плодосховищах.

Інша частина перетворюється на лялечок на початку липня на півдні.

У другій половині липня — першій половині серпня вилітають метелики другого покоління. Друге покоління гусениць з'являється на початку серпня.

Живляться на плодах 25 днів, потім ідуть на зимівлю.

Розвивається 1 – 2 покоління за рік залежно від ареалу.

Повне перетворення (Holometabola). [12].



Рис 3. Повне перетворення яблуневої плодожерки (метаморфоз)

Екологія: засновник Ернст Геккель в 1869 р. дав таке визначення цієї науки:

“Ставлення тварини до навколишнього середовища її органічний та неорганічний, і зокрема, його дружні та ворожі відносини до тих тварин або рослин, з якими воно входить у прямий контакт”

Розмноження, розвиток і розповсюдження комах залежать від умов, в яких вони живуть. Організм комах має безліч пристосувань до навколишнього середовища, він сполучений з ним міцними зв'язками. Симбіоз.

Ці зв'язки називають екологічними, а науку, що вивчає вплив середовища на комах, їх чисельність і розвиток пристосувань - *екологією*.

Екологія плодожерки: Зимують гусениці в блискучо - чорних коконах у верхньому шарі ґрунту (до 5 – 10 см) або під опалими листками на поверхні ґрунту.

1.3.Сучасні методи спостереження чисельності плодожерки

Фітосанітарний моніторинг — це система спостережень і контролю поширення, інтенсивності розвитку та шкідливості шкідливих організмів.

Головна мета фітосанітарного моніторингу - як і будь-якої програми спостережень — отримати необхідну інформацію для складання прогнозів і сигналізації розвитку шкідливих організмів та прийняття рішення по проведенню захисних заходів.

Щоб зменшити навантаженість пестицидів виклик питанню екології довкілля, а саме інсектицидів в агроценозах (штучно створенне людиною) в садах можна вийти: *на мінімальне використання ЗЗР і ЕПШ, використовують екологічний метод моніторингу від яблуневої плодожерки.*(Доля М.М).

У міру збагачення знань і уявлень про шкідливі організми, цикли їх розвитку, шкідливі фази та характер пошкоджень відбувалось удосконалення методів їх виявлення та обліку, а також почали застосовувати для цього різні пристрої і прилади. Отже, існуючі методи виявлення та обліку шкідників можна розділити: *візуальні й приладні.* [24].

Візуальні методи: засновані на безпосередньому огляді та підрахунках шкідників і пошкоджених ними органів рослин, інтенсивності ураження їх хворобами.

За технікою виконання вони можуть бути: *маршрутними або детальними*, а залежно від того, які органи рослини пошкоджує шкідник, діляться на обліки в ґрунті, на його поверхні, на рослинах чи всередині окремих їх органів (стеблах, листках, квітках, плодах).

Маршрутні обстеження: в основному застосовують для візуального виявлення заселеності поля тим чи іншим шкідником, встановлення їх територіального чи стаціонарного розміщення. При цьому на полі або іншому угідді не завжди підраховують кількість шкідників, а відмічають тільки їх наявність.

Маршрутні обстеження: проводять не менше як на 10% площі, де окомірно встановлюють щільність шкідників.

Фітосанітарна характеристика яблуні (*Laspeyresia pomonella* L.) включає комплекс шкідників, які впливають на врожайність та здоров'я дерев.

Фітосанітарний стан насаджень яблуні залежить від поширення шкідників, які можуть суттєво знизити врожайність та декоративність дерев.

Сучасний цифровий моніторинг шкідників з використанням технології Gropwise Operations розроблена світовою компанією Syngenta.

Цифровий моніторинг шкідників - це використання сучасних автономних цифрових технологій, таких як сенсори, мережі передачі даних, штучний інтелект та аналітичне програмне забезпечення для відстеження, прогнозування та управління шкідниками в сільському господарстві.

Метод моніторингу забезпечують інноваційні цифрові пастки, укомплектовані феромонними або світловими приладами, які здійснюють контроль яблуневого плодожерка.

За програмою Gropwise використовують такі функції: *фіксація, фото, аналіз даних, прогноз та сповіщення* в додатку програми.

Фіксація. Здійснюється за допомогою клейових рулонів з функцією автоматичного перемотування.

Фото. Кожна пастка обладнана камерою високою, роздільною здатністю, що робить фото в необхідний момент та надсилає його в хмарний сервіс.

Аналіз даних. Нейронні мережі аналізують отримані фото, автоматично ідентифікують цільового шкідника та рахують цю кількість.

Прогноз. На основі отриманих даних формує графіки динаміки льоту та прогнозує активність шкідника і ключові фази розвитку яблуневої плодожерки, використовуючи власну метеостанцію та штучний інтелект.

1.4. Методи обліку і прогнозування розмноження яблуневої плодожерки

Головною завдання інтегрованого захисту рослин є: фітосанітарний моніторинг і прогноз шкідливих організмів, який повинен представляти собою систему збору, накопичення, аналізу і використання фітосанітарної інформації з метою цілеспрямованого і оптимального проведення заходів захисту рослин.

У багаторічних насадженнях сади для обліку шкідників на яблуні та в окремих їх органах не завжди оглядають все дерево або кущ, а лише певну кількість бруньок, суцвіть, пагонів, листків, плодів. Так у саду оглядом 100 бруньок в період їх розпускання на кожному модельному дереві встановлюють заселеність плодожерки.

Облік яблуневої плодожерки (*Laspeyresia pomonella* L.) є критично важливим для визначення необхідності та строків захисних заходів, оскільки цей шкідник здатний знищити значну частину врожаю, живучи всередині плоду.

Рішення про обприскування приймають на основі наступних показників:

за феромонними пастками - якщо за 1-2 дні виловлюється понад 5 метеликів на одну пастку. За попередній роком: Якщо у попередньому році пошкодженість плодів перевищувала 0,5–1%.



Рис 1.4.1. Феромонна пастка

Основні методи обліку яблунева плодожерка включає:

1. Феромонний моніторинг (облік метеликів):

Це найефективніший метод для визначення початку льоту та масового розмноження плодожерки. Використовують феромонні пастки, які розвішують у саду (з розрахунку 1 пастка на 5-10 дерев) перед початком цвітіння яблуні. Якщо протягом тижня в пастку потрапляє значна кількість метеликів, це сигналізує про необхідність обробки.

2. Облік пошкодженості плодів (візуальний метод):

Проводиться протягом літа для оцінки ефективності заходів та рівня заселення. Оглядають плоди на деревах (по 25-50 плодів на дереві) на наявність характерних ознак: яйцекладки на поверхні або входних отворів, забитих павутиною. Важливо ретельно оглядати чашечку плоду.

3. Облік зимуючого запасу (осінній облік): Дозволяє спрогнозувати чисельність шкідника на наступний рік.

Ловильні пояси: У середині літа на стовбури накладають ловчі пояси, які знімають та оглядають восени для підрахунку гусениць, що залялькувалися. Огляд опалих яблунь на наявність гусениць (до того, як вони вийдуть у ґрунт).

Прогноз поширення і розвитку шкідників є складовою інтегрованого захисту рослин. Відсутність прогнозування унеможливлює контроль і передбачення фітосанітарної ситуації насаджень яблуні, своєчасне і ефективне застосування систем засобів захисту. Без прогнозу неминучі втрати врожаю, перевитрати матеріально технічних засобів.

Всю різноманітність популяційної динаміки щільності можна звести до двох головних типів: *сезонного і багаторічного прогнозів*.

Основний обсяг біологічної інформації, яка потрібна для розробки: *річних, сезонних, короткострокових і фенологічних прогнозів*.

Багаторічний прогноз: складають на п'ять і більше років. Він відображає загальну спрямованість розвитку популяцій шкідливих видів у результаті багаторічної динаміки природно-кліматичних чинників, циклічності сонячної активності, непередбачуваних катастрофічних змін (радіоактивне забруднення тощо), переорієнтації діяльності або поглибленої спеціалізації господарства. У багаторічному прогнозі визначають роки циклічної динаміки чисельності яблуневої плодожерки та періоди окремих її фаз.

Багаторічний прогноз характеризує відхилення щільності від середньобагаторічного рівня, визначає роки масового розмноження, депресії, підйому і спаду чисельності яблуневої плодожерки. Завдяки йому відпадає потреба в щорічному широкомасштабному моніторингу стану популяцій шкідників у період рецесії та посилення їх у роки масових розмножень.

Річний прогноз характеризує фазу динаміки чисельності окремих популяцій плодожерки в поточному й наступному роках.

Важливі показники фаз динаміки популяції:

- 1) заселеність масиву саду шкідником;
- 2) щільність популяції;

3) морфофізіологічні показники (плодючість, співвідношення статей, віковий стан, розміри і маса тіла, наявність кормових ресурсів, ентомофагів, патогенів тощо).

У поліфагів кожну фазу динаміки чисельності популяції характеризує заселення масивів саду (%), в олігофагів — заселена площа (%) основної пошкоджуваної яблуні. Площі, зайняті під яблуню, в кожному регіоні відомі. Тому, визначаючи фазу динаміки популяцій наступного року, відповідно, встановлюють, яку загальну площу заселятиме плодожерка, яку площу і скільки разів треба буде захищати протягом сезону.

Сезонний прогноз: складають на 3–4 місяці з метою уточнення річного прогнозу залежно від умов зимівлі. Він інформує, якою мірою відрізняється фаза динаміки чисельності популяцій у конкретних регіонах від прогнозованої і чому. Містить також рекомендації щодо змін в обсязі й кількості обробок, а також порогів доцільності їх проведення. Уточнюються відомості про ентомофагів і патогенів, їхню роль у динаміці чисельності шкідливих організмів. Сезонний прогноз уточнювальний щодо річного.

Короткостроковий прогноз складають на термін від кількох днів до місяця.

Він буває *фенологічним* - визначають терміни і тривалість окремих фаз розвитку шкідників і патогенів рослин для підготовки до захисних заходів, *фізіологічним* - визначають стан особин у популяціях зараженість ентомофагами і патогенами, їхню життєздатність, плодовитість і можливість її реалізації для оцінки чисельності наступного покоління. Короткострокові прогнози яблуневої плодожерки складають за наслідками безпосередніх спостережень за розвитком шкідливих організмів на стаціонарній ділянці, в «садках» у лабораторних і польових умовах, за розвитком і чисельністю шкідника в саду з використанням: 1. фенограм або фенологічних календарів;

2.сум ефективних температур та інших агро метеорологічних показників: сум позитивних і активних температур, ГТК, середньоперіодичної температури, дати переходу через поріг розвитку тощо;

3.температурно-фенологічних номограм;

4. фенологічних зв'язків щодо живлення; 5. фенологічних сигналів (феноіндикаторів); 6.морфофізіологічного стану особин.

При розробці короткострокових прогнозів і сигналізації зважають на те, що фенологія шкідливих організмів змінюється винятково під впливом кліматичних чинників та доступності енергетичних ресурсів саду.

Міжвидові і внутрішньовидові відносини практично не впливають на динаміку фенології шкідника в часі й просторі. Найдоступніше складати прогноз фенології за агрокліматичними показниками (температурою, опадами).

Сигналізація — це термінове інформування господарств і сільськогосподарських органів управління про терміни проведення заходів для захисту рослин на основі короткострокових прогнозів. Доцільність захисних заходів залежить від щільності шкідника та потреби запобігти втратам урожаю до 3 % (ЕПШ). Сигналізація термінів проведення захисних заходів ґрунтується на фенології плодожерки або фенології яблуні. При нерівномірному заселенні і суттєвій мінливості термінів, коли доцільні захисні заходи, сигналізація поєднує визначення термінів настання небезпечних ситуацій з обстеженнями саду з метою виявити площі, на яких потрібні захисні заходи.

Для сигналізації термінів появи окремих фаз шкідників користуються сумами ефективних температур, базуючись на спостереженнях за ходом температури. СЕТ обраховують за формулою:

$$SET = (T - T^{\circ}) \times n$$

T — середньоперіодична температура; T° — поріг розвитку виду;

n — тривалість періоду (днів).

Наприклад, за CET визначають терміни розвитку яблуневої плодожерки (таблиця 1). Однак у природі терміни розвитку окремих фаз шкідників саду не завжди збігаються з датами, розрахованими за сумами ефективних температур (CET).

Таблиця 1.4.1. Терміни окремих фаз розвитку яблуневої плодожерки CET

Джерело [19]

Фаза розвитку	CET, °C, поріг розвитку 10°C		
	середня	min	max
Початок заляльковування	51,2	32,7	92
Початок льоту метеликів	130,0	72,1	163,2
Відкладання яєць	170,7	102,4	219,0
Відродження гусениць	230	186, 1	276,4

Таблиця 1.4.2. Формули для визначення CET з урахуванням мінімальних і максимальних температур *Джерело [19]*

Максимальна температура не вища за поріг розвитку ($\max < T^{\circ}\text{C}$)	Якщо поріг розвитку ($T^{\circ}\text{C}$) перебуває між максимальною і мінімальною температурами, зміни формулюють так:		Мінімальна температура вище за поріг розвитку, $\min > T^{\circ}\text{C}$
	$0,5 (\max + \min) > T^{\circ}\text{C}$, середня температура вища за поріг розвитку	$0,5 (\max + \min) < T^{\circ}\text{C}$, середня температура менша за $T^{\circ}\text{C}$	
CET = 0	$\text{CET} = 0,5 (\max - T^{\circ}\text{C}) - 0,25 (T^{\circ}\text{C} - \min)$	$\text{CET} = 0,25 (\max - T^{\circ}\text{C})$	$\text{CET} = 0,5 (\max - T^{\circ}\text{C}) - T^{\circ}\text{C}$

Примітка. CET — добова ефективна температура; $T^{\circ}\text{C}$ — поріг розвитку комахи; max — вища температура доби; min — мінімальна температура доби.

У розвитку яблуневої плодожерки для визначення термінів проведення захисних заходів важливий період початок льоту метеликів — початок масового відкладання яєць та відродження гусениць. Для визначення термінів льоту широко застосовують феромонні пастки, які дозволяють порівняно точно визначити початок льоту самців.

Масове відкладання яєць починається з температури +15,6°C у вечірні години. Період між початком льоту самців і відродженням гусениць варіюється в межах від 10 до 26 днів. Тривалість його визначають головно коливання добових температур. Тому за пастками з ССФ (статевими синтетичними феромонами) встановлюють початок льоту самців яблуневої плодожерки, а відродження гусениць — за таким прогностичним рівнянням:

$$y = 62,587 - 2,671 \times T^{\circ}$$

y — тривалість періоду від початку льоту самців на ССФ до відродження гусениць; T° — середньоперіодична температура, яка очікується за синоптичним прогнозом на період після відловлювання на ССФ перших самців. Метод фенологічних сигналів, або феноіндикаторів, полягає в тому, що багато шкідників ведуть прихований спосіб життя. Вони живуть у ґрунті, всередині рослинних тканин, плодів, листків, а в певні фази переходять до відкритого способу життя. Захист яблуні найефективніший саме в цих фазах.

Безпосередні спостереження за появою і розвитком окремих фаз шкідників іноді ускладнюються. У таких випадках можна спостерігати не за самими шкідниками, а за пов'язаними з ними в часі фазами розвитку окремих видів рослин, які можуть слугувати показниками настання певних фаз у розвитку комах, а відтак бути сигналом до захисних заходів.

Як феноіндикатори (феносигнали) можуть використовуватися інші явища природи, які збігаються з настанням певних фаз розвитку шкідника (фази розвитку дерев, кущів, багаторічних трав — цвітіння, дозрівання плодів тощо), показники температури повітря й ґрунту, зміни їхньої вологості. Встановлені феноіндикатори мають локальний характер.

Прогноз шкодочинності покликаний передбачити втрати урожаю і на цій підставі визначити доцільність захисних заходів. Ухвалюючи рішення про доцільність застосування захисних заходів, що не кожне пошкодження плодових культур зумовлює економічно відчутні втрати урожаю, адже шкідливі види до певного рівня їхньої чисельності не загрозливі.

Критерій для рішення про доцільність захисних заходів — економічний поріг шкодочинності (ЕПШ), що характеризує чисельність шкідника, при якій затрати на захист від нього окупляться ціною збереженого врожаю.

Проте в перехідний період до ринкової економіки у сільському господарстві розрахунки ЕПШ за виробничими витратами й прибутками в грошових вимірах реалізації дають різні показники. Тому краще користуватися кількістю продукції в натуральному вигляді, збереження якої господар вважатиме рентабельним. Наведені тут і в інших довідниках показники чисельності (ЕПШ) враховують імовірне зниження урожаю на 3–5 %, їх можна прийняти за рівень відліку шкодочинності (РВШ). Якщо витрати на захист від шкідника окупляться при збереженні не менше 10 % урожаю, то сигналом до проведення захисних заходів буде подвійна від РВШ чисельність шкідника. Для яблуневої плодожерки встановлено залежність пошкодження плодів першим поколінням від чисельності гусениць, які перезимували, та кількості самців, відловлених за період вильоту-відродження. Чисельність зимуючих гусениць визначають навесні під час контрольного обстеження, користуючись формулою:

$$T_{гА} = A \times K / N$$

$T_{гА}$ — кількість гусениць на 1 га (екз. A — загальна кількість живих гусениць, знайдених при обстеженні (екз.);

K — кількість дерев на 1 га;

N — кількість обстежених дерев.

Таблиця 1.4.3. Можливий ступінь пошкодження плодів першим поколінням яблуневої плодожерки залежно від чисельності гусениць, які перезимували, та кількості самців, відловлених за період вильоту-відродження *Джерело* [19]

Чисельність яблуневої плодожерки		Можливе пошкодження плодів, %								
Гус./га	Самців, екз./пастку	в абсолютних показниках		при врожаї, ц/га						
		шт./га	кг/га	60	80	100	150	200	250	300
5	0,5	200	20	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
10	1,1	400	40	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
15	1,6	600	60	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2
25	2,7	1000	100	1,6	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3
35	3,8	1400	140	2,3	1,7	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5
45	5,0	1800	180	3,9	2,2	1,8	1,2	0,9	0,7	0,6
55	6,1	2200	220	3,6	2,7	2,2	1,5	1,1	0,9	0,7
65	7,2	2800	280	4,7	3,5	2,8	1,9	1,4	1,1	0,9
75	8,3	3000	300	5,0	3,7	3,0	2,0	1,5	1,2	1,0
100	11,0	4000	400	6,6	5,0	4,0	2,7	2,0	1,6	1,3
200	22,0	8000	800	13,3	10,0	8,0	5,3	4	3,2	2,7
350	39,0	14000	1400	23,3	17,5	14,0	9,3	7,0	5,6	4,6

1.5. Система заходів щодо захисту яблуні від плодожерки

Інтегрований захист яблуні — це система заходів, сукупність комплексних методів: агротехнічних, імунологічних, фізико-механічних, хімічних і біологічних, що є важливою складовою частиною інтенсивної технології вирощування. Спрямована на запобігання масовому розвитку плодожерки, а в разі їх появи - на можливість швидкого обмеження до економічно невідчутного рівня їх шкідливості.

Агротехнічний метод

Агротехнічні прийоми - це використання стійких сортів частина заходів, які обмежують чисельність яблуневої плодожерки. Унаслідок цього підвищується ефективність ентомофагів, антагоністів патогенів, інших корисних компонентів агроценозів. Яблуня тривало часу ростуть на одному місці, тому важливо застосовувати найвагоміші прийоми агротехніки.

Організація території. При виборі ділянки для закладання саду слід звернути увагу на дію таких стресових чинників, як опади, тумани, заморозки в період цвітіння, які спричиняють ослаблення дерев. Сади треба закладати тільки елітними саджанцями районованих сортів яблуні. Лісосмуги захищають сади від

підмерзання і підсушування. Дерев'янисті й чагарникові породи для захисних смуг відбирають відповідно до конкретних умов зони.

Надто щільні посадки дерев не дозволяють якісно обробляти їх пестицидами, а це призводить до формування осередків шкідників. Стару відмерлу кору зі штамбів, скелетних гілок і їхніх розгалужень очищують і спалюють. Саме тут скупчуються зокрема яблунева плодожерка, кліщі, багато інших шкідників. Відмерлу тканину на штамбах і скелетних гілках, яка утворилася внаслідок термічних опіків.

Є дві технології утримання ґрунту міжрядь у садах: регулярне розпушування ґрунту та його суцільне залуження. Обидві мають свої очевидні переваги й вади. За регулярних розпушень ґрунту міжрядь і приштамбових кіл знищуються бур'яни-конкуренти плодових насаджень за вологу й елементи живлення, окремі шкідники, серед них переносники вірусів.

Ефективний профілактичний захід для багатьох шкідників — пізньоосіннє розпушування ґрунту в міжряддях і приштамбових смугах. Водночас пошкодження кореневої системи внаслідок обробітку ґрунту ослаблює дерева і спричиняє зниження їхньої зимостійкості. Культурне задерніння міжрядь теж має свої переваги в регіонах з достатнім зволоженням. Саме в таких умовах найповніше виявляють ефективність природні популяції паразитів і хижаків, для яких дикорослі рослини — оптимальна ніша, де вони накопичуються, живляться нектаром і розселяються в пошуках їжі.

Фізико - механічний метод

Боротьба з весняними приморозками:

1. Для садів найдоцільніше мати вертикальне зрошення та накриття сіткою.

2. Зрошення або обприскування необхідно проводити до заморозків або під час зниження температури не чистою водою а з додаванням препарату Дітан з подвійною нормою (4кг/га).

3. Після заморозків обов'язково внести новітнє пошкодження плодів весняними морозами амінокислотне добриво Ізабїон – 2-3 кг/га. Або внести його два рази до заморозків та після в нормі 2 кг/га. Адже це органічне добриво має в своєму складі набір амінокислот (особливо вільних амінокислот, які починають відразу діяти). Цей препарат не тільки покращує живлення культури, але й діє як стимулятор росту, є антистресантом для всієї рослини.

У разі застосування Ізабїону після приморозків маточка яблуні залишається живою. Якщо препарат вносимо після цвітіння, то зав'язь майже не опадає. В осінньо-зимовий період з дерев знімають і спалюють гнізда, влітку — також вирізають і спалюють гілки, ушкоджені яблуневою плодожеркою.

У ловильні пояси збирають і знищують гусениць яблуневої плодожерки.

Хімічний метод

Основний спосіб обмежити чисельність шкідників яблуневих дерев в Україні. Більшість інсектицидів належать до групи синтетичних піретроїдів, тому вони високоефективні проти гусениць молодших віків, листокруток, плодожерок, але при їх використанні зростає шкодочинність павутинних кліщів. Систематичне використання цієї групи хімічних сполук призводить до формування резистентності у шкідливих організмів.



Рис.1.5.1.Захист яблуні від плодожерки Джерело [19].

Біологічний метод

Штучно розмножують і використовують проти шкідників їхніх природних паразитів або хижаків, зокрема види роду трихограм, яйцеличинкового паразита аскогастера. Чисельність їхніх популяцій в агроценозах охороняють і збільшують, зокрема коштом приваблення птахів, підбору оптимального складу порід дерев і чагарників у лісосмугах, підсівають нектароноси.

Личинка семикрапкового сонечка досить ефективно застосування низки мікро - біологічних препаратів, насамперед створених на основі бактерії *Bacillus thuringiensis* Berl., як-от лепідоцид, бітоксубацилін, дендробацилін, та їхніх препаративних форм. Їх використовують проти комплексу лускокрилих шкідників (шовкопряди, листокрутки, зокрема і яблунева плодожерка).

Грибні препарати — боверин, пециломін, метаризин — використовують проти діапauзуючих стадій яблуневої плодожерки, обробляючи місця заляльковування гусениць: штамби дерев, скелетні гілки, ґрунт приштамбових кіл. Ефективне використання вірусних препаратів вірин КШ, ЕНШ, ГЯП, АБМ, карповірусин. Це ви до специфічні препарати, дію яких спрямовано проти яблуневої плодожерки. Біологічні препарати можна використовувати як самотійно, так і разом з ентомофагами, чергуючи випуски трихограми з наступним застосуванням біопрепаратів (бактеріальних і вірусних) проти гусениць шкідників, що відроджуються. Досить ефективно одночасне використання біологічних і гормональних препаратів та трихограми.

У багатьох випадках роботу з обмеження чисельності шкідників можна проводити в садах після закінчення цвітіння з використанням лише біопрепаратів і трихограми. Високу ефективність забезпечує вітчизняний препарат гаупсин, створений на основі двох штамів сапрофітної бактерії *Pseudomonas aureofaciens* — В-311 та В-306.

Штамам *Pseudomonas aureofaciens* властива унікальна комплексна дія: антифунгальна, ентомопатогенна, антибактеріальна. Використання препарату в саду показало його високу ефективність проти яблуневої плодожерки.

В інтегрованих системах захисту яблуневого саду треба враховувати регулівну роль природних популяцій ентомофагів та акарифагів, загальна кількість яких перевищує 1000 найменувань. Вони досить ефективні за відсутності інтенсивного використання хімічних препаратів і наявності нектароносів.

Саме хижі членистоногі ефективно регулюють чисельність популяцій плодових кліщів протягом вегетаційного періоду.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні фізико - географічні та агрокліматичні умови району проведення досліджень

Дослідження проводилися в умовах навчально - дослідного поле «Плодоовочевий сад» НУБіП України, який розташований м. Київ, Голосіївському районі. Було проведено моніторинг лускокрилих шкідників плодових насаджень – яблуневого саду. За даними спостережень в 2025/26 році, найшкідливішим та найнебезпечнішим лускокрилим шкідником була – яблунева плодожерка. Для встановлення шкідливості, спостереження за розвитком яблуневої плодожерки проводили за допомогою феромонних пасток. Клімат у зоні дослідів помірно - континентальний. За багаторічними даними, сума активних температур складає 2665 °С. Згідно з даними метеостанції НДП «Плодоовочевий сад» НУБіП України середня багаторічна температура повітря становить +7,4, найбільш теплого місяця липня (+19,6 °С), а найбільш холодного січень - 6,0 °С. Іноді максимальна температура повітря досягає +39,3 °С, а абсолютний мінімум - 32,3 °С. Тривалість періоду із середньодобовою температурою понад +10 °С відбувається у третій декаді квітня – є стартом активного росту та розвитку яблуні. Триває період 170 дні.

Вегетаційний період у Київській області в середньому триває 170 – 180 діб. Період інтенсивної вегетації настає у другій, рідше третій декаді квітня. Середня дата закінчення останніх весняних заморозків на поверхні ґрунту і початок перших осінніх припадають відповідно на 30 квітня та 12 жовтня. Крайніми датами закінчення весняних приморозків є 20 травня, а початку осінніх заморозків - 20 вересня.

Максимальна глибина промерзання ґрунту в зимовий період може досягати 145 см, а середня багаторічна - 80 см. Мінімальне зниження температури ґрунту (- 10°C) на глибині 40 см було відмічено в 1956 році. Річна

сума опадів складає 659 мм. Максимум опадів припадає на червень - липень. Середня багаторічна вологість - 82 %.

Рельєф ділянки має ґрунтовий покрив вирівняну площу, але з невеликими схилами. Ґрунт у НДП «Плодоовочевий сад» України дослідної ділянки представлений чорноземом дерново - середньопідзоленим крупнопилуватим середньосуглинковим, сформованим на лесових відкладах, що є характерним для північної частини Лісостепу України. Вміст гумусу в орному шарі (0 –40 см) становить 0,69 – 2,07 %, а показник кислотності рН (водної витяжки) - 6,47 – 6,85.

Таблиця 2.1.1. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Глибина відбору зразків ґрунту, см	рН водне	NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Гумус, %
0 - 20	6,80	63,0	314,8	103,3	1,15 – 2,10
20 - 40	6,54	51,8	290,3	79,4	0,67 – 0,83
40 - 60	6,47	33,6	175,3	58,5	-
60 - 80	6,74	22,4	140,0	50,0	-
80 - 100	6,74	21,0	117,6	58,3	-
Оптимальні рівні забезпечення	6,3 – 7,0	90 - 150	150 - 200	120 - 180	-

Забезпеченість ґрунту лужногідролізованим азотом є дуже низькою (за класифікацією Корнфільфа). Вміст рухомих форм фосфору (за методом Чірікова) оцінюється як високий у всіх горизонтах верхньому орному шарі. У зразках ґрунту, відібраних з глибини 0 – 20 см, зафіксовано підвищений рівень

забезпечення обмінним калієм (за Черіковим) тоді яку глибших горизонтах становить середньому рівню.

Таблиця 2.1.2. Гранулометричний склад ґрунту НДП «Плодоовочевий сад» НУБіП України

Глибина, см	Розмір елементів фракції, мм						Фізична глина, %	Фізичний пісок, %
	Фізичного піску, %			Фізичної глини, %				
	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,0001		
0-28	18,4	17,2	46,4	2,4	4,5	11,1	18,0	82,0
29-55	23,4	14,2	34,2	1,9	4,1	22,2	29,2	71,8
56-90	19,6	17,4	39,3	4,1	5,6	14,0	23,7	76,3
91-150	11,2	13,3	65,5	1,1	3,4	5,5	10,0	90,0

Ґрунт на дослідній ділянці за гранулометричним складом - легкосуглинковий, кількість фізичної глини, що знаходиться в горизонтах генетичного профілю досягає 10-29%. Фізико-хімічні та агрохімічні властивості дослідної ділянки «Плодоовочевий сад» НУБіП України характеризуються великою нестачею азоту для вирощування яблуні, але оптимальною кислотністю.

Заселення комплексу сукупності шкідників всього агроценозу залежить від факторів зовнішнього середовища, як основного показника погодних умов. За особливостями погоди можна з'ясувати, наскільки були сприятливі умови для розвитку комах і кліщів по сезону року.

Метеорологічні показники за період проведення дослідження відрізняються між собою і дещо відрізнялись минулі роки (часті дощі) - впливає на вологість повітря. Перехід через +10 °C відбувся 3 квітня та 5 жовтня. Тепла погода та достатні запаси продуктивної вологи в ґрунті збільшують сприятливі умови для вегетації плодівих та прискорення виходу шкідників з діапаузи.

2.2. Методика проведення досліджень

Протягом вегетаційного сезону (березень - жовтень) систематично стежив за динамікою льоту та розвитком і чисельністю яблуневої плодожерки першого і другого покоління. Я проводив спостереження за результатами: 1.Обліку кількості гусениць на штамбі дерева (під корою), а також у верхньому шарі ґрунту навколо штамба. 2.Шляхом обліку динаміки льоту метеликів на феромонні пастки. Кількість облікових дерев в кожному варіанті досліді - дорівнювала 5. Спостереження за динамікою льоту яблуневої плодожерки проводилися за допомогою феромонних пасток протягом всього періоду льоту метеликів. Я встановлював феромонові пастки на висоті 1,5 м з західного боку крони. Вранці збирав паперові пакети з вловленими комахами знімав проводив підрахунки 1 раз на 5 днів і встановлював співвідношення статей яблуневої плодожерки. Динаміку вильоту яблуневої плодожерки на біологічні активні речовини які є продуктами внутрішньої секреції порівнювали ловчих поясами. На феромонні пастки метелики летять краще ввечері при температурі - 16 – 19 °С і гірше на заході сонця, якщо температура більше + 19°С. Початок відродження гусениць яблуневої плодожерки визначали шляхом візуально щоденно огляд плодів яблуні в саді. Початок проникнення в плоди встановлював за наявності перших пошкоджень. Проведення обліків через кожні 5 днів в ловчих пастках через кожні 5 дерев. Ця стратегія є ефективною та метод феромонних пасток дає аналізувати врожайність яблук. З кожного паперового пакета зібраних гусениць і лялечок за 5 днів вміщував в окремий ентомологічний садок. В жовтні можна визначити кількість гусениць, що пішли на діапаузу. Деякі гусениці яблуневої плодожерки зимують в ґрунті. Для визначення підрахунки їх кількість, поверхневий шар ґрунту знімають до 10 см навколо штамба. Просіваючи через сито можна зробити підрахунок кількості коконів плодожерки. Можна встановити дати початку відродження гусениць яблуневої плодожерки першого покоління і відповідність суми ефективних

температур +200 °С для Північного Лісостепу України проводив прямі спостереження.

Дані з динаміки розвитку яблуневої плодожерки порівнював з метеорологічними даними та факторами дощів (вологістю повітря).

Таблиця 2.2.1. Моніторинг яблуневої плодожерки феромонних пасток

Фаза розвитку шкідника	Дата появи шкідника	Відловлена кількість особин, шт.
Метелики I покоління	3.05 – початок льоту; 20.05 – масовий літ; 21.06 – кінець льоту	8
Метелики II покоління	19.06 – початок льоту; 28.06 – масовий літ; 19.07 – кінець льоту	12
Метелики III покоління (факультативне)	02.08 - 10.09 – літ метеликів	10

Я виявив, що літ I покоління метеликів, які перезимували, відбувався з початку травня-до кінця червня. Починаючи з кінця червня та протягом липня – спостерігався літ II покоління. Метелики III покоління літали протягом серпня та до початку вересня, але значної шкоди III покоління яблуневим насадженням не завдало. Пошкодження відбувалось гусеницями, які починали шкодити в червні початку липня та закінчували аж у кінці вересня – в період досягання та збирання врожаю. Усі фази вегетації яблуні спостереження за розвиток плодожерки проводилися в природних умовах в навчальному - науковому саду НУБіП.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНИ

3.1 Видовий склад і чисельність листокруток

Чисельність плодожерки проводив розрахунки шляхом проведення методу ґрунтових розкопок пристовбурних кругів площею 1 м² через кожних 5 дерева яблуні, а також у ловчих поясах, під корою на штамбах. Залежно від підходів до оцінки стану популяції плодожерки моніторинг може бути візуальний (маршрутні спостереження і розкопки), інструментальний (використання різних приладів, ловильних поясів, клейових пасток тощо), феромонний (використання феромонів і пасток до них), біологічний, фізіологічний, синоптичний. Основним шкідником в навчально-дослідній ділянці «Плодоовочевий сад» була яблунева плодожерка — 25 %, а також поширеними шкідниками виявилися сливова і смородинова плодожерки відповідно. Найбільш поширеними виявилися брунькова, плодова і грушева плодожерки.

Яблунева плодожерка	25 %
Сливова плодожерка	11%
Смородинова плодожерка	11%
Грушева плодожерка	6%

Щоб провести інтегрований захист рослин комплекс захисних заходів з яблунової плодожерки необхідно знати строки початок і кінець масовий розвитку шкідника. Досліджено, що ці строки залежать від метеорологічних умов випадання дощу, цей показник вологість повітря. Також багато залежить від температури, американський зоолог Глен запропонував суму ефективних температур для різних стадій розвитку яблунової плодожерки. Встановлення терміну розвитку стадій яблунової плодожерки в умовах Північного Лісостепу України та визначення відповідних сум ефективних температур за сезон 2025/26

року в навчально - дослідне поле «Плодоовочевий сад» проводив спостереження за розвитком яблуневої плодожерки в природних умовах. Я проводив розрахунки суми ефективних температур на основах даних, одержаних від метеорологічної станції НДП НУБіП України.

3.2. Фенологія розвитку яблуневої плододожерки

При візуальному огляді штабів і скелетних гілок облікованих дерев та аналізу ґрунту виявлено, що в Північному Лісостепу України за сезон літньо - осінній період температури були високі, ґрунт не був зволожений вологою. Залялькування пішло 30 % гусениць. Початок залялькування в Північному Лісостепу України відбувається при сумі ефективних температур + 30 °С. Це збігається з фазою відокремлення пуп'янків. Період лялькування тривав 60 днів. Довге лялькування дозволяє популяції вижити в період весняного і раньовесняного періоду. Стадія першої лялечки яблуневої плододожерки залежить від метеорологічних умов. Так в 2026 році перша лелечка заляльковувалася 12.05, а виліт першого метелика 25.05. При цьому тривалість стадії лялечки становила 12 днів.

В НДП «Плодоовочевий сад» літ метеликів першого покоління починався в третій декаді травня. За мої власними даними дослідженнями більше ранніми літ метеликів можливий якщо сума ефективних температур наприкінці травня 100 °С. Спостереження за динамікою льоту проводилися за допомогою феромонних пасток, безпосередньо на деревах в саду. Літ за сезон був нерівномірний. На нього впливають зібранні ефективні температури в весняний і раньолітній період. Виліт перших метеликів відбувається 25 травня. Масовий літ метеликів відбувався 12 днів. Сума ефективних температур в період льоту становила +180 °С. Після льоту і додаткового живлення метелики паруються і відкладають яйця. Відкладання яєць відбулося на 5 день після початку льоту. Тривалість періоду відкладання яєць становило 50 днів. З визначенням дат масової кладки яєць можна розрахувати час відродження найбільшої кількості

гусениць, що дасть змогу ефективно провести захисні заходи. В моїх дослідженнях масова кладка яєць відбувалася в першій декаді червня.

У період розвитку плодожерки провідним фактором є температура. В процесі розвитку яйця яблуневої плодожерки проходять такі стадії розвитку: свіже відкладенне яйце, стадії білої смужки, червого кільця і чорної голівки. Залежно від величини ембріонального розвитку тривалість цих стадій неоднакова. Свіже відкладене яйце здебільшого прозоре. Щільною зовнішньою оболонкою яйце називається хоріоном. Пізніше в центрі яйця з'являється біла смужка - початок формування зародка, а потім по колу з'являється ледь рожеві плями, що поступово з'єднуються в темно - червоне помітне кільце. До кінця розвитку в яйці формується гусениця, чорну голівку має. При сумі ефективних температур 60 °C ембріональний тривав 10 днів.

Важливим значенням у захисті садів від пошкодження яблуневою плодожеркою має правильний систематичний огляд та визначення термінів відродження гусениць та сигналізація щодо проведення хімічних обробок. Я визначав за допомогою спостережень відродження гусениць з яєць, та датою заглиблення гусениць в плоди. В саду провів дослідження відродження гусениць першого покоління спостерігали при сумі ефективних температур 220 °C.

За даними дослідження науковця Доля М.М: під час проведення інтегрованого захисту треба враховувати сума ефективних температур та також важлива біологічної особливість яблуневої плодожерки, яка починає відкладати яйця тільки тоді, коли температура ввечері не нижча +15 °C. В Північному Лісостепу України після цвітіння яблуні температура повітря вдень висока, а ввечері нижча + 15 °C протягом 10 днів. Таким чином, сума ефективних температур зростає, а відкладання яєць плодожеркою не відбувається. Відродження гусениць першого покоління в НДП «Плодоовочевий сад» почалося 15.06, а закінчилося 1.09, тривалість 70 днів. Гусениці жили в плодах 30 дні. Тривалість періоду живлення визначалася від моменту відродження до появи перших особин в ловчих поясах.

Після закінчення живлення гусениці йшли на лялькування. Це відбувалося через 3 дні після виходу з плодів.

Чим раніше починається лялькування, найбільше чисельшим може бути друге покоління. В НДП «Плодоовочевий сад» заляльковувалося 70 гусениць. Під час проходження стадії лялечки певна частина гусениць гине, що треба враховувати при проведенні захисних заходів. Лялькування гусениць першого покоління починалося в третій декаді червня 20.06 і закінчувалося в першій декаді серпня 5.08 при сумі ефективних температур 400 °С. В саду проведення дослідження гусениці заляльковувалися на штамбах дерев та у ґрунті, де вони зимували.

Яблунева плодожерка починає діапаузу в стадії гусениці. В моїх дослідженнях відсоток діапазуючих гусениць яблуневої плодожерки першого покоління був 15 %. За динамікою відходу гусениць яблуневої плодожерки в ловчі пояси можна з достатньою точністю встановити кількість діапазуючих гусениць. Результатом буде масовість плодожерки другого покоління. В НДП «Плодоовочевий сад» він відбувається в третій декаді липня. Початок вильоту яблуневої плодожерки другого покоління встановлював шлях спостережень за появою перших метеликів у ентомологічних садках і ловчих поясах, за допомогою світлових та феромонних пасток. Виліт метеликів почався 3 липня, закінчився 3 вересня, його тривалість — 37 днів.

Першу кладку було зафіксовано 10 липня, а останню 5 вересня. Отже тривалість 46 день. З яєць відкладених у серпні гусениці відроджується в кінці серпня на початку вересня, тоді ж можна спостерігати свіжі заглиблення в плодах. Перші гусениці з'явилися у ловчих поясах 19 червня, масовий вихід спостерігався у другій декаді серпня. До 30 серпня в пояси потрапило до 85% гусениць. За моїми спостереженнями було два покоління яблуневої плодожерки. Кінець лялькування гусениць припав на першу декаду серпня. Лялькування гусениць другого покоління зафіксовано на 10 липня, а кількість гусениць була 30%.

Я в саду провів дослідження було встановлено, що перерва між вильотом останнього метелика першого покоління і першого метелика другого покоління становить 3 дні. Виліт відбувався нерівномірно, з інтенсивними в сезон льоту. Фенофази яблуні і розвиток яблуневої плодожерки важливо впливає на моніторинг та розробка сезонного прогнозу в умовах НДП «Плодоовочевий сад» в Північному Лісостепу України лялькування почалося приблизно в період розпускання бруньок, виліт метеликів першого покоління в день закінчення цвітіння. Період від кінця цвітіння до початку відродження гусениць становив 20 дні. Пошкодженість плодів залежить від ряду факторів - чисельності шкідника, розвиток його стадій плодожерки, метеорологічних умов, наявності ентомофагів, обсягу врожаю і помологічного сорту. Це призводить до застосування всіх методів що входить в інтегрованого захист. Я провів обстеження плоди трьох сортів яблуні: Білий налив, Джонатан, Ранет Симиренка. Виявив, що найбільше пошкоджень було на сорті Ранет Симиренка, а найменше на Джонатан.

3.3. Обмеження чисельності яблуневої плодожерки ентомофагами

У саду я спостерігав обмеження чисельності яблуневої плодожерки ентомофагами. Біологічний захист яблуні має важливу значення для контролю чисельності. Виявив, що найбільше значення для обмеження популяції мають вуховертка що знищує 12 гусениць за добу, трихограма жовта - 5, сонечко семикрапкове і золотоочка - 4.

Таблиця 3.3.1. Обмеження чисельності яблуневої плодожерки ентомофагами



ВИСНОВКИ

1. Яблунева плодожерка поширена в усіх регіонах вирощування яблуні є небезпечним шкідником і може знищити до 90% врожаю.
 2. В НДП «Плодоовочевий сад» було встановлено, що яблунева плодожерка має два покоління.
 3. В Північному Лісостепу України літ метеликів першого покоління починається в першій - третій декаді травня, масова кладка яєць відбулася в першій декаді червня. Відродження гусениць першого покоління за сезон досліджень почалося 20.06. Виліт метеликів другого покоління почався 3 липня.
 4. Біологічне значення для регуляції чисельності яблуневої плодожерки протягом вегетаційного періоду мають природні ентомофаги: трихограма, мікродус, аскогастер, золотоочка, сонечко семикрапкове.
 5. Захист яблуні головним чином базується на інтегрованих методах: агротехнічних, імунологічних, механічних, біологічних і хімічних щоб вийти на мінімальні втрати врожаю.
- Однією з головних цілей інтегрованого захисту рослин є підвищення стійкості природної екосистеми та збереження екології довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Бідзіля О. В. До фауни лускокрилих (Lepidoptera) околиць с. Вакалівщина Сумської області України / О. В. Бідзіля // Вакалівщина. До 30-річчя біологічного стаціонару Сумського педінституту. — Суми, 1998. — С. 44—51.
- 2.Дрозда В. Ф. Спосіб біологічного захисту плодових насаджень від шкідників. Патент України №21627, 1998.
- 3.Екологічно безпечна система захисту плодового саду від шкідників та хвороб. Методичні рекомендації / В. С. Шелестова, О. І. Гончаренко, В. Ф. Дрозда, Н. П. Панько. — К., 2001. — 90 с.
- 4.Жихарєв І. Шкідливі та інші лускокрильці (Lepidoptera) Дарницької лісової досвідної дачі. (Спроба систематичного обліку лісової лепідофавни) / І. Жихарєв // Труди з Лісової Досвідної справи на Україні. — 1928.—Вип. 9. — С. 231—330.
- 5.Захист рослин: Фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин, Полтава 2007 // Писаренко В.Н. Доступ: <https://agrarii-razom.com.ua/article/fitosanitarniy-monitoring>.
- 6.Загальна та часткова помологія: навчальний посібник / Т.Є. Кондратенко, Ю.Ю. Андрусик. - Київ:ЦП Компринт, 2017 - 253 с.(Зоологічний кур'єр; № 2).
- 7.Кавурка В. В.До вивчення фауни плодожерок (Lepidoptera, Tortricidae, Grapholitini) Полісся та Лісостепу Лівобережної України / В. В. Кавурка // Тези доповідей конференції молодих дослідників-зоологів — 2008 (м. Київ, Інститут зоології НАН України, 02. 10. 2008 р.). — Київ, 2008. — С. 8—9. — (Зоологічний кур'єр; № 2).
- 8.Кавурка В. В. Фауна плодожерок (Lepidoptera, Tortricidae, Grapholitini) України: історія та перспективи вивчення / В. В. Кавурка // Тези доповідей Конференції молодих дослідників-зоологів — 2009 (м. Київ, Інститут зоології

НАН України, 8–9.04 2009 р.). — Київ, 2009. — С. 20—21. — (Зоологічний кур'єр; № 3.) — <http://www.izan.kiev.ua/KMDZ09-abstr.pdf>.

9.Каленич Ф. С., Скиба М. С., Мялова Л. А. та ін. Рекомендації з захисту плодових і ягідних культур від шкідників і хвороб у степовій зоні України. — Мелітополь, 2001. — 29 с.

10.Лапа О. М., Хоменко І. І., Шевчук І. М., Яновський Ю. П. Продуктивність та безпечність вашого саду. Захист плодових насаджень від шкідників та хвороб у лісостеповій зоні (Рекомендації). — К., 2002. — 70 с.

11.Лапа О. М., Дрозда В. Ф., Пшець Н. В. Захист зерняткових садів. — К., 2009. — 78 с.

11. Лапа О. М., Хоменко І. І., Шевчук І. М., Яновський Ю. П.

12.Магалов А.А. Яблунева плодожерка - М.,1957.

13.Матвієвський О. С., Лошицький В. П. Тертичний О. С. та ін. Комплексна система заходів щодо захисту плодових та ягідних насаджень від шкідників та хвороб. — К., 1991. — 53 с.

14. Продуктивність та безпечність вашого саду. Захист плодових насаджень від шкідників та хвороб у лісостеповій зоні: Рекомендації. — К., 2002. — 86 с.

15.Сільськогосподарська ентомологія: Підручник Рубан М.Б., Лікар Я.О., Гадзало Я.М., Бобось І.М.; за ред. Рубана М.Б. - 2 -е вид. - К.: Фенікс, 2011. - 622 с.

16.Хоменко І.І. Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. - К.: Фенікс, 1996 – 240 с.

17.Шелестова В. С. Агробіоценотичні основи регуляції чисельності листокруток у плодових насадженнях Лісостепу України і прогнозу динаміки їх популяцій шляхом моделювання. Автореф. дис. ... докт. біол. наук. — К., 1995. — 55 с.

18.Seem R. S., Shoemaker C. A., Reynolds K. L., Eschenbach E. L. Simulation and Optimization of Apple Scab Management // Integrated Control of Pome Fruit

Diseases / Eds C. Gessler, D. J. Butt, B. Köller. IOBC Bulletin. — Brissago, 1989. — Vol. 12. — P. 66–87 19.
https://www.syngenta.ua/sites/g/files/kgtney1466/files/migration/f/knyga_zahyst_zer_nyatkovyh_kultur.pdf.

20.Razowski J. Olethreutinae / Jozef Razowski // Tortricidae (Lepidoptera) of Europe. Vol. 2. — Bratislava: Slamka, 2003. — 320 p.

21.Czernay A. Charkowschen, Verzeichnis der Lepidopteren des Poltawschen und Ekaterinoslawschen Gouvernements / A. Czernay // Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. — 1854. — Vol. 27, No. 1. — 212—225. 22.
Рис.3.<https://dpssko.gov.ua/oblvet.org.ua/data/images/news/19.05.2021-02.jpg>