

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ РОСЛИН ІМ. А.К. МІШНЬОВА**

До захисту допускається
В.п. Завідувача кафедри
захисту рослин
_____ Валентина Татарінова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

За другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: «Поліпшення хімічного захисту соняшнику від основних комах-
шкідників у ФГ «Палун» Роменського району Сумської області»

Виконав: студент 2 м курсу,
групи ЗР2401-1м

Максим ЗІНЬ

Науковий керівник професор Володимир ВЛАСЕНКО
ст. викладач Віктор ПІВТОРАЙКО

Рецензент професор Юрій МІЩЕНКО

Суми – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра захисту рослин ім. А.К. Мішньова

Освітній ступінь – «Магістр»

Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин»

ОПП: «Захист і карантин рослин»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.п. зав. кафедрою _____ В.І. Татарінова

“ _____ ” _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Зіню Максиму Леонідовичу

1. Тема роботи «Поліпшення хімічного захисту соняшнику від основних комах-шкідників у ФГ «Палун» Роменського району Сумської області».

Затверджено наказом по університету від “ ___ ” _____ 202_ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____

3. Вихідні дані до роботи: річні звіти господарства; література за темою кваліфікаційної роботи; результати особистих спостережень, обліків, досліджень.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі

1) уточнити таксономічний склад основних комах-шкідників у соняшниковому агроценозі;

2) дослідити особливості динаміки чисельності домінуючих комах-фітофагів упродовж вегетаційного періоду соняшника;

3) з'ясувати шкідливість основних комах-фітофагів у соняшниковому полі; провести оцінку ефективності хімічного захисту соняшника від домінуючих комах-шкідників.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Віктор ПІВТОРАЙКО

Завдання прийняв до виконання _____ Максим ЗІНЬ

Дата отримання завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Календарний план
підготовки і написання кваліфікаційної роботи
здобувачами спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» СВО «Магістр»

№ п/п	Найменування етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1	Отримання завдання	вересень 2024	Отримано
2	Написання 1-го розділу роботи	до 1 грудня 2024	Виконано
3	Написання 2-го розділу роботи	до 1 лютого 2025	Виконано
4	Написання 3-го розділу роботи	до 1 квітня 2025	Виконано
5	Написання 4-го розділу роботи	вересень 2025	Виконано
6	Написання вступу і висновків до роботи	жовтень 2025	Виконано
7	Подання роботи для перевірки на плагіат у відділ якості	17 листопада 2025	Виконано
8	Перевірка відповідності оформлення роботи встановленим вимогам	21-25 листопада 2025	Виконано
9	Попередній захист на кафедрі	4 грудня 2025	Проведено
10	Подання завершеної опалітуреної роботи на кафедру	8 грудня 2025	Проведено
11	Захист кваліфікаційної роботи	16 грудня 2025	Проведено

Здобувач _____

Науковий керівник _____

АНОТАЦІЯ

Зінь Максим Леонідович. «Поліпшення хімічного захисту соняшнику від основних комах-шкідників у ФГ «Палун» Роменського району Сумської області».

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за освітньою програмою Захист і карантин рослин зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин», Сумський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Суми, 2025.

Дослідження виконано у польових умовах ФГ «Палун» Роменського району Сумської області упродовж 2024–2025 рр. у посіві соняшника гібриду СІ Купава. Метою дослідження було удосконалення хімічного захисту соняшника від основних комах-шкідників з урахуванням особливостей їх біології.

У результаті дослідження визначено видовий склад домінантних комах-шкідників агроценозу соняшнику, серед яких переважав метелик лучний *Loxostege sticticalis* L. (46,4 %), що формував основне ентомологічне навантаження на посіви.

Встановлено чітку сезонну динаміку розвитку *L. sticticalis*: перше покоління заселяло рослини наприкінці другої декади травня у фенофазі формування п'яти листків; друге – наприкінці червня у фазі повного цвітіння; третє – з середини серпня до початку вересня. Середня чисельність гусениць становила 7,3 екз./м², рівень пошкодження посівів досягав 23 %, середній бал шкодочинності – 2,4, коефіцієнт пошкодження – 0,57, що підтвердило потребу у своєчасних інсектицидних обробках.

Порівняльна оцінка інсектицидів засвідчила, що найвищу технічну ефективність забезпечував препарат Вантакор, к.с. у нормі 0,3 л/га. На третю добу після обробки ефективність становила 86,5 %, на сьому – 89,8 %, а на чотирнадцяту – 84,6 %. Використання препарату забезпечило збережений врожай насіння вище на 0,35 т/га порівняно з контролем.

Ключові слова: соняшник, комахи-шкідники, метелик лучний, інсектициди, ефективність, захист рослин.

ABSTRACT

Zin Maksym. «Improvement of Chemical Protection of Sunflower Against Major Insect Pests in the Farming Enterprise ‘Palun’, Romny District, Sumy Region».

Master’s qualification thesis for the degree of Master under the educational program Plant Protection and Quarantine, 202 «Plant Protection and Quarantine». Sumy National Agrarian University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2025.

The research was conducted under field conditions in the Farming Enterprise “Palun”, Romny District, Sumy Region during 2024–2025 in the sunflower crop of the hybrid SI Kupava. The aim of the study was to improve the chemical protection of sunflower against major insect pests considering the biological characteristics of the species.

As a result, the species composition of dominant insect pests in the sunflower agroecocenosis was determined. The meadow moth *Loxostege sticticalis* L. prevailed (46.4%), forming the main entomological pressure on the crop.

A clear seasonal development pattern of *L. sticticalis* was established: the first generation infested plants in the second ten-day period of May at the five-leaf stage; the second generation appeared at the end of June during full flowering; the third – from mid-August to early September. The average density of larvae was 7.3 individuals/m², crop damage reached 23%, the average damage score was 2.4, and the damage coefficient was 0.57, confirming the need for timely insecticide applications.

A comparative assessment of insecticides showed that the highest technical efficiency was provided by the product Vantacor, SC at 0.3 l/ha. Three days after treatment the efficiency reached 86.5%, on the seventh day – 89.8%, and on the fourteenth – 84.6%. Application of the product ensured an additional preserved yield of 0.35 t/ha compared with the control.

Keywords: sunflower, insect pests, meadow moth, insecticides, efficiency, plant protection.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОПТМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХСТУ СОНЯШНИКА ВІД КОМАХ-ФІТОФАГІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1. Сучасний стан галузі захисту і карантину рослин в Україні.....	9
1.2. Основи системи захисту соняшника від комах-шкідників.....	11
1.2.1. Розповсюдження і шкідливість комах-фітофагів соняшника	12
1.2.2. Морфологія основних комах-шкідників соняшника	14
1.2.3. Особливості біології найбільш поширених комах-фітофагів соняшника.....	16
1.3. Інтегрована система захисту соняшника від шкідників.....	20
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1. Об’єкт та предмет дослідження.....	23
2.2. Умови проведення дослідження	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
РОЗДІЛ 4. ОПТМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХСТУ СОНЯШНИКА ВІД КОМАХ-ФІТОФАГІВ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ).....	28
4.1. Основні види шкідливих комах у соняшниковому агроценозі.....	28
4.2. Особливості розвитку домінуючих шкідливих комах у соняшниковому полі.....	29
4.2.1. Динаміка чисельності та фенологія метелика лучного.....	29
4.3. Шкідливість основних комах у соняшниковому посіві.....	33
4.4. Ефективність хімічного захисту проти метелика лучного у соняшниковому агроценозі.....	34
4.5. Вплив інсектицидного захисту соняшника на врожайність насіння.....	35
ВИСНОВКИ.....	36
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38
ДОДАТКИ.....	43

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є провідною олійною культурою України, а його продуктивність значною мірою залежить від фітосанітарного стану посівів. Одним із головних лімітуючих факторів є шкідники-фітофаги, що спричиняють істотні втрати врожаю та якості насіння. Останніми роками в Україні, зокрема у Сумській області, відзначається зростання їх чисельності через кліматичні зміни, спрощення сівозмін та нераціональне використання інсектицидів. Це підвищує ризик формування резистентних популяцій, особливо серед поліфагів, таких як лучний метелик. Незважаючи на значний обсяг існуючих досліджень, актуальним залишається питання оптимізації систем захисту соняшнику з урахуванням рівня шкідливості конкретних комах, адаптаційних змін у їхніх популяціях та сучасних вимог до екологічної безпеки.

Мета та завдання досліджень. Метою роботи є удосконалення хімічного захисту соняшника від основних комах-шкідників з урахуванням особливостей їх біології.

Для досягнення поставленої мети були виконані наступні **завдання**:

- уточнити таксономічний склад основних комах-шкідників у соняшниковому агроценозі;
- дослідити особливості динаміки чисельності домінуючих комах-фітофагів упродовж вегетаційного періоду соняшника;
- з'ясувати шкідливість основних комах-фітофагів у соняшниковому полі;
- провести оцінку ефективності хімічного захисту соняшника від домінуючих комах-шкідників.

Методи дослідження: *польовий* – моніторинг комах-шкідників, вивчення особливостей розвитку домінуючих комах-фітофагів, оцінка ефективності застосування хімічного захисту у посіві соняшника; *лабораторний* – встановлення таксономії комах-фітофагів; *математично-*

статистичний – проведення розрахунків, аналіз достовірності результатів проведеного дослідження.

Наукова новизна результатів досліджень. У нинішніх умовах вирощування уточнено видовий склад основних комах-шкідників у соняшниковому агроценозі. Вивчено динаміку чисельності та фенологію домінуючих комах-фітофагів соняшника з урахуванням особливостей вегетації культури. Встановлено рівень шкідливості основних комах-фітофагів у соняшниковому полі. Оцінено ефективність хімічного захисту соняшника від домінуючих комах-шкідників.

Практичне значення одержаних результатів. Набули удосконалення деякі компоненти системи захисту соняшника від основних комах-шкідників, які базувалися на з'ясуванні їх видового складу, обліку чисельності, дослідженні особливостей біології та шкідливості у агроценозі культури.

Встановлено, що найвищу технічну та господарську ефективність проти гусениць метелика лучного у посіві соняшника забезпечував препарат Вантакор, к.с. у нормі 0,3 л/га. Збережений врожай насіння був вище на 0,35 т/га порівняно з контролем.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно здійснив пошук і аналіз спеціалізованих, фахових матеріалів; провів дослідження, включаючи збір даних та спостереження; обробив та проаналізував отримані в ході дослідження результати.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження були озвучені на засіданні наукового гуртка «Захист рослин», що відбувся на кафедрі захисту рослин Сумського НАУ.

Публікації. За результатами дослідження надруковано тезу у збірнику Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів присвяченої міжнародному дню студента (Суми 17–21 листопада 2025 р.) (Додаток А).

Структура та обсяг роботи. Роботу виконано на 42 сторінках тексту. Складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури та додатків. Містить 6 таблиць та 3 рисунки.

РОЗДІЛ 1. ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХСТУ СОНЯШНИКА ВІД КОМАХ-ФІТОФАГІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Сучасний стан галузі захисту і карантину рослин в Україні

Система захисту і карантину рослин в Україні є фундаментальною складовою забезпечення стабільності аграрного виробництва, продовольчої безпеки та підтримання фітосанітарного благополуччя території країни. Упродовж останніх десятиліть вона зазнала значних трансформацій, пов'язаних зі зміною структури аграрного виробництва, глобальними кліматичними зрушеннями, появою нових інвазійних шкідників та посиленням екологічних вимог до використання засобів захисту рослин. Науковці підкреслюють, що сучасний розвиток галузі відбувається під впливом як економічних, так і природних факторів [1, 2, 3].

Історичний розвиток організованої служби захисту рослин в Україні сягає 20–30-х років ХХ століття, коли були створені перші обласні станції захисту рослин та започаткована система державного моніторингу й прогнозування чисельності шкідників. У період 1950–1980-х років домінував хімічний метод боротьби, що відповідав парадигмі інтенсифікації виробництва. Масштабне застосування пестицидів забезпечувало оперативний контроль фітофагів, але сформувало низку негативних наслідків – накопичення токсикантів у біосфері, зниження біорізноманіття та розвиток резистентності шкідників [4].

Станом на сьогодні розвиток галузі спрямований на впровадження концепції інтегрованих систем захисту рослин, що поєднують біологічні, агротехнічні, селекційні, хімічні та фізико-механічні методи регуляції чисельності шкідливих організмів [5]. Інтегрований підхід передбачає пріоритет екологічно безпечних методів і зменшення пестицидного навантаження без втрати ефективності фітосанітарного контролю [6, 7].

Наукові праці акцентують, що ключовим напрямом удосконалення системи захисту рослин є перехід від хімічної домінанти до інтегрованого

підходу. Він ґрунтується на систематичному моніторингу фітосанітарного стану посівів, ранній діагностиці шкідливих організмів та застосуванні інсектицидів лише у разі досягнення економічного порогу шкідливості [8, 9].

Дослідники підкреслюють важливість поєднання агротехнічних заходів, науково обґрунтованої сівозміни, використання біологічних агентів контролю та раціонального, екологічно безпечного застосування хімічних препаратів [10, 11].

Разом із тим, деякі вчені зазначають про недостатній рівень практичної реалізації інтегрованого захисту у виробничих умовах. Проблеми полягають у відсутності належного технічного забезпечення моніторингових робіт, нестачі кваліфікованих фахівців, а також у надмірній залежності господарств від імпортованих препаратів. Це, загалом, призводить до деградації природних регуляторів чисельності шкідників і порушення екологічної рівноваги агроценозів [12].

Суттєвої уваги в сучасних умовах набуває сфера карантину рослин. Глобалізація, інтенсифікація міжнародної торгівлі та зміна клімату сприяють занесенню інвазійних видів, що становлять загрозу аграрному сектору. В Україні вже зафіксовано появу та локалізацію ряду інвазійних шкідників [13, 14, 15].

Це зумовлює необхідність посилення лабораторної діагностики, моніторингу та оперативного реагування відповідно до вимог Європейської та Середземноморської організації захисту рослин.

Водночас наукові роботи [16, 17, 18] вказують на те, що важливим напрямом розвитку галузі є збалансування інтересів виробництва й екології. До перспективних інструментів зниження хімічного навантаження без втрати ефективності належать: використання стійких сортів і гібридів, впровадження ентомофагів (*Trichogramma* sp., *Aphidius* sp.), застосування мікробіологічних препаратів, феромонних пасток та біотехнічних систем управління чисельністю фітофагів.

Однак реалії господарської діяльності показують, що в умовах високого фітосанітарного тиску та обмеженого доступу до якісних біологічних препаратів інсектицидний захист залишається важливою складовою системи інтегрованого захисту рослин. Як підкреслює Мостов'як І. І. оптимізація хімічного контролю передбачає не лише підбір ефективних препаратів, а й удосконалення строків внесення, способів застосування, вибір препаратів із селективною дією та мінімальним впливом на корисну ентомофауну [2].

Особливої актуальності ці питання набувають у контексті захисту соняшника – однієї з провідних культур України, урожайність якої значною мірою залежить від ефективності контролю комплексу комах-фітофагів. Праці [19, 20] доводять, що втрати врожаю через шкідників можуть сягати 25–40 %. Тому оптимізація інсектицидного захисту цієї культури в умовах конкретної агрокліматичної зони, зокрема в господарствах Роменського району, є важливим і актуальним напрямом досліджень.

Отже, сучасний стан галузі захисту і карантину рослин в Україні характеризується переходом від традиційних хімічних підходів до науково обґрунтованих інтегрованих систем, що враховують як економічну доцільність, так і екологічну безпеку. Разом з тим, питання оптимізації інсектицидного захисту окремих культур, зокрема соняшнику, залишаються відкритими і потребують подальших цілеспрямованих досліджень з урахуванням регіональних особливостей.

1.2. Основи системи захисту соняшника від комах-шкідників

Соняшник належить до стратегічно важливих олійних культур України, а рівень його врожайності значною мірою залежить від стану фітосанітарного середовища агроценозу. Комплекс шкідливих комах, які пошкоджують посіви соняшника, включає ґрунтових, листогризух, сисних і внутрішньостеблових фітофагів. Деструктивний вплив шкідників може призводити до зменшення густоти посівів, пошкодження генеративних органів, а також погіршення якості, зниження олійності насіння тощо [21, 22]. Тому, формування сучасних

систем захисту культури повинно базуватися на принципах інтегрованого управління чисельністю фітофагів, що передбачає поєднання агротехнічних, біологічних і хімічних методів контролю [23].

1.2.1. Розповсюдження і шкідливість комах-фітофагів соняшника

У світовому масштабі фітофаги соняшника поширені в регіонах із континентальним або помірно-посушливим кліматом (ЄС, США, Канада, Туреччина, Аргентина, Казахстан, Китай). Наприклад, дротяники (*Agriotes* sp.), медляк піщаний (*Opatrum sabulosum*), метелик лучний (*Loxostege sticticalis*), попелиці (*Aphis* spp.) і совки (*Agrotis* spp.) створюють значний фітосанітарний тиск за таких умов [24].

В Україні комплекс комах-шкідників соняшника дуже різноманітний. Посівам культури можуть завдавати шкоди близько 60 видів комах, серед яких основними є 24 види фітофагів. Всі вони належать до групи поліфагів (багатоїдгих). Зокрема, висіане насіння і сходи пошкоджують дротяники (Coleoptera: Elateridae) і несправжні дротяники (Coleoptera: Tenebrionidae), личинки мідляків – піщаного (*Opatrum sabulosum* L.), степового (*Blaps halophila* Fisch.), широкогрудого (*B. lethifera* March.), кукурудзяного (*Pedinus femoralis* L.), довгоносики – сірий південний (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), сірий буряковий (*T. palliatus* F.) та чорний буряковий (*Psolidium maxillosum* F.), кравчик (*Lethrus apterus* Laxm.), капустянка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.), гусениці підгризаючих совок (Lepidoptera: Noctuidae) й інші. У період вегетування рослин культури посівам шкодять сарана італійська (*Calliptamus italicus* L.) та цвіркун степовий (*Gryllus desertus* Pall.), попелиці – геліхризова (*Brachycaudus helichrysi* Kalt.) та бурякова (*Aphis fabae* Scop.), клоп ягідний (*Dolycoris baccarum* L.), гусениці метелика лучного (*Loxostege sticticalis* L.), люцернової (*Heliothis virescens* Hfn.), совки бавовникової (*Helicoverpa armigera* Hbn.) та деяких інших листогризувачів. Спеціалізованими видами комах-фітофагів, які пошкоджують рослини соняшника є: вогнівка соняшникова (*Homoeosoma nebulellum* Schiff), а також шипоноска

соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll.) та вусач соняшниковий (*Agapanthia dahli* Richt.) личинки яких розвиваються у середині стебел та живляться їх умістом [25-28].

Варто зазначити, що метелик лучний (*L. sticticalis*), є одним із найнебезпечніших і наймасовіших шкідників соняшника в Лісостепу та Степу України, а також у країнах Центральної та Східної Європи, Казахстані та Китаї. У роки масових спалахів чисельності шкідливість фітофага може охоплювати сотні тисяч гектарів, а втрати врожаю соняшника нерідко перевищують 30–60 %, особливо на молодих рослинах та у фазу формування кошиків [29, 30].

Ареали поширення окремих видів комах-шкідників формуються відповідно до їх біоекологічних вимог, а також залежать від ґрунтових та кліматичних умов де вирощується культура. Так, дротяники переважають у більш посушливих регіонах з високою трав'янистою рослинністю, вогнівка соняшникова традиційно локалізується у Лісостепу, але за потепління може мігрувати північніше; метелик лучний та совка бавовникова демонструють активну міграційну здатність і здатні заселити різні регіони; попелиці поширені повсюдно, але особливо ефективно шкодять за теплої весни та помірної вологості [26].

Основні шляхи поширення шкідливих видів включають природні міграції (переліт метеликів, клопів), антропогенні фактори (транспорт насіння, техніки, ґрунтових мас, недотримання карантинних вимог), а також екологічні передумови – наприклад, висока частка соняшника в сівозміні, глобальне потепління, порушення сівозмін [31].

Комахи-фітофаги спричиняють різні порушення життєвих функцій рослини залежно від типу живлення. Зокрема, ґрунтові (личинки дротяників, мідляків) – знищують насіння, підгризають проростки, порушують кореневу систему; Листогризучі (метелик лучний, совки) – викликають дефоліацію, знижують фотосинтетичну активність, гальмують ріст; Сисні (попелиці, клопи) – висмоктують сік, ослаблюють тургор, передають віруси, утворюють

некрози; Внутрішньостеблові (шипоноска, вусач) – пошкоджують стеблову частину, порушують функціональність судинної системи рослин та спричиняють злами стебла. Фітофаги генеративних органів пошкоджують кошики та призводять до пустоцвітості і щуплості насіння [21].

Зазвичай механізм шкідливості часто ускладнюється вторинними інфекціями та залученням грибних патогенів, які потрапляють у тканини через пошкодження. Прямі втрати включають: зниження густоти стояння, маси 1000 насінин, недорозвинення кошиків; непрямі – зниження олійності, погіршення якості насіння, зростання затрат на захист, підвищення ерозійних ризиків [22].

За даними українських і зарубіжних досліджень [32, 33, 34] соняшникова вогнівка здатна зменшувати врожай на 15–35 % (до 50 % у роки спалахів); дротяники та медляки спричиняють втрати до 10–25 % за високої чисельності; бавовникова совка у фазу цвітіння може знижувати продуктивність на 20–40 %; попелиці знижують урожай на 5–15 %, але головна небезпека – вірусні інфекції, які можуть додатково зменшити врожай на 30 %; лучний метелик у спалахові роки спричиняє втрати 30–70 % на великих площах [35, 36]. У середньому сукупні втрати від комплексу шкідників в Україні оцінюють у 15–40 %, залежно від регіону, погодних умов і рівня захисту

Отже, ефективна система захисту соняшника вимагає комплексного підходу з урахуванням виду-специфічної біології шкідників, їх ареалів, механізмів шкодочинності та потенційної економічної загрози. Висока динаміка міграцій, зміни клімату та порушення сівозмін підвищують ризик спалахів фітофагів, що робить актуальною розробку оптимізованих інсектицидних схем, адаптованих до умов конкретних господарств, таких як ФГ «Палун» Роменського району Сумської області.

1.2.2. Морфологія основних комах-шкідників соняшника

В умовах України соняшник пошкоджує широкий спектр комах-фітофагів, серед яких виділяють ґрунтових, листогризучих, сисних,

внутрішньостеблових та шкідників генеративної частини рослин [37, 38] Морфологічні ознаки комах визначають їхню здатність до живлення, шкідливості та чутливості до заходів захисту. Тому детальне вивчення особливостей морфології основних представників є необхідною складовою при розробці систем захисту культури [39].

Дротяники (*Agriotes sp.*). Дорослі жуки довжиною 8–12 мм, темно-коричневі або чорні, із подовженим тілом та щільними надкрилами. Личинки ушкоджують насіння і коріння, що веде до зрідження посівів та порушення розвитку кореневої системи. Личинки мають витягнуте циліндричне тіло, жовтувато-коричневого кольору, довжиною 15–25 мм. Голова темно-коричнева, з добре розвиненими гризучими ротовими органами, тіло покрите дрібними щетинками [31].

Мідляк піщаний (*Opatrum sabulosum*). Дорослі жуки 12–18 мм, коричневого забарвлення з борозенками на надкрилах. Пошкоджують насіння та проростки, особливо за недостатньої вологості ґрунту. Личинки білого або жовтуватого кольору з вираженими сегментами та міцними гризучими ротовими органами [31].

Листогризучі шкідники. Совка бавовникова (*Helicoverpa armigera*). Належить до ряду Лускокрилі (*Lepidoptera*), родини Совки (*Noctuidae*). Метелик із розмахом крил 30–40 мм, передні крила бурі або жовто-коричневі з темними смугами, задні крила світлі з коричневим облямуванням. Личинки змінюють забарвлення в процесі розвитку: молоді – світло-зелені, старші – зелені, коричневі або червонуваті, довжина до 40 мм. Тіло м'язисте, покрите дрібними щетинками, ротові органи гризучі. Гусениці активно живляться листками, квітками та кошиками, що призводить до значного зменшення маси насіння [31].

Метелик лучний (*Loxostege sticticalis*). Належить до ряду Лускокрилих (*Lepidoptera*), родини Вогнівки (*Pyralidae*). Імаго (метелик) із розмахом крил 25–35 мм. Передні крила сіро-коричневі з темними плямами, задні – світлі із невеликими темними мітками. Личинки зелені з коричневими смужками, до

25 мм завдовжки. Живляться листками та молодими стеблами, що призводить до зниження фотосинтетичної активності рослин [31].

Сисні комахи-шкідники. Попелиця бобова (Aphis fabae Scop.) Відноситься до ряду Рівнокрилих (Hemiptera), родини Попелицеві (Aphididae). Дібні комахи довжиною 1,5–3 мм, зеленого або жовтуватого забарвлення, із тонким тілом і двома хітиновими трубочками (каудікулами) на кінці черевця. Живляться соками листків і стебел, що ослаблює рослину та може призводити до передачі вірусних захворювань

Шкідники генеративної частини рослин. Вогнівка соняшникова (Homoeosoma nebulella). Належить до ряду Лускокрилих (Lepidoptera), родини Вогнівки (Pyralidae). Метелик 18–22 мм, передні крила сіро-коричневі з темними крапками, задні світлі. Личинки білого кольору з коричневими головками, довжина 12–15 мм. Живляться кошиками та стеблами, що призводить до недорозвинення насіння та утворення пустоцвіту [31].

Морфологічні ознаки шкідників визначають характер їх шкідливості та впливають на ефективність методів захисту. Знання форми, розмірів, забарвлення та ротових органів у різних стадіях розвитку дозволяє своєчасно виявляти шкідників та застосовувати адекватні агротехнічні, біологічні та хімічні заходи захисту.

1.2.3. Особливості біології найбільш поширених комах-фітофагів соняшника

Метелик лучний (*L. sticticalis* L.) Характеризується високою міграційною здатністю та циклічними спалахами масового розвитку, які повторюються кожні 8–12 років. *L. sticticalis* належить до високоадаптивних багатоїдних фітофагів (поліфагів), здатних розвиватися на понад 200 видах рослин, включаючи соняшник. Метелик дає 2–3 покоління за сезон, а в роки з високими температурами – до 4 [40, 41].

Ключовою біологічною особливістю виду є здатність до масових міграцій. Імаго фітофага можуть переміщуватись на відстань понад 300–500

км за ніч за сприятливих вітрових потоків, що пояснює раптову появу високих щільностей популяцій у місцях, де попередньо шкідника не фіксували. Міграційна активність синхронізується зі скороченням дня та зниженням вологості, що виступає пусковим механізмом для переміщення на нові ділянки з більш придатною кормовою базою [42].

Науковцями доведено, що розвиток метелика лучного чітко регулюється температурними показниками. Нижній поріг розвитку яєць знаходиться у межах +10–12 °С, а оптимальна температура для розвитку личинок складає +22–28 °С. При температурах вище +30 °С спостерігається скорочення тривалості стадії гусениці, що сприяє швидкому формуванню другого та навіть третього покоління за сезон. Сумарна тривалість розвитку покоління може скорочуватися до 25–30 днів за умов підвищеної інсоляції та низької вологості [43].

Також зазначається, що гусениці *L. sticticalis* мають високу толерантність до коливань вологості. Зокрема, за вологості 40–60 % їх виживаність сягає 70–85 %, що створює передумови для масових спалахів у посушливі роки. При цьому у стадії гусениці 3–5 віків фітофаг здатний споживати до 150–250 мг зеленої маси на добу, що еквівалентно повному скелетуванню листової поверхні окремих рослин соняшника [43].

Зимівля відбувається у стадії діапаузуючої лялечки у верхніх шарах ґрунту (4–10 см). Рівень перезимівлі може сягати 50–65 %, що є високим показником для лускокрилих [31].

Головні фактори, що визначають масовість поколінь: високі температури травня–червня, низький рівень опадів, велика площа бур'янів (особливо *Chenopodium album*, *Melilotus* sp.). Саме бур'яни часто стають стартовою кормовою базою для першого покоління, після чого гусениці переходять на посіви соняшника.

Шкідливість лучного метелика проявляється у масовому знищенні листової поверхні, пошкодженні черешків і молодих тканин, зрідженні посівів у фазі 2–6 листків, зниженні фотосинтетичного потенціалу, погіршенні

формування кошика та маси насіння. У роки інвазій втрати врожаю можуть становити 20–40 %, за масової чисельності та шкідливості – до 60 %. [31].

Науковці встановили що розвиток *L. sticticalis* найбільш інтенсивний за умов: температура: +25–30 °С, вологість повітря: 40–60 %, фотоперіоду 15–16 год. Посушливі роки стимулюють міграції, іноді на відстані до 500 км [44, 45].

Зазначається, що глибокий обробіток ґрунту після збирання попередника зменшує зимуючу популяцію на 35–50 %. Знищення бур'янів (особливо лободових) у передпосівний період пригнічує розвиток першого покоління. Сівозміна та оптимальна густина посіву зменшують привабливість агроценозу для мігруючих особин. Ранній строк сівби дозволяє рослинам вийти з фази 2–6 листків до масової появи гусениць, зменшуючи ризик зрідження посівів [46, 47].

Совка бавовникова (*H. armigera* Hbn.). Є поліфагом, що проявляє високу адаптивну здатність до різних кліматичних умов, що робить її одним із найбільш небезпечних шкідників соняшника та інших олійних культур [48, 49].

Нижній поріг розвитку яйця *H. armigera* становить +7 °С, а оптимальна температура для розвитку личинок – +25–28 °С при відносній вологості 60–70 %, що дозволяє проходити повний цикл розвитку за 20 діб, а лялечка формує метелика за 12–14 діб [50].

У помірних регіонах *H. armigera* здатна зимувати у фазі лялечки в ґрунті, що забезпечує виживання популяції та швидке відновлення чисельності влітку. Літ метеликів першого покоління зазвичай розпочинається у червні–липні, з піком у липні, масове відкладання яєць – у фазі бутонізації соняшника. Друге покоління формується в серпні–вересні, при цьому гусениці ушкоджують квітки та зав'язі насіння, що може призводити до зниження врожайності на 20–40 % у роки масового розвитку [51].

На розвиток *H. armigera* суттєво впливають температура, вологість та фотоперіод. Високі температури (+22–25 °С) у фазу цвітіння соняшника сприяють швидкому росту гусениць і збільшенню шкідливості. Посушливі

умови прискорюють метаморфоз, проте надмірна спека та дефіцит вологи можуть зменшувати виживаність личинок [52].

Агротехнічні прийоми можуть значно впливати на чисельність совки. Своєчасна сівба та правильне дотримання сівозміни знижують синхронізацію льоту метеликів з фазою бутонізації культури. Глибока оранка та видалення рослинних решток зменшують кількість зимуючих лялечок у ґрунті. Використання органічних добрив, підвищення рівня азоту в ґрунті може сприяти підвищенню привабливості рослин для відкладання яєць [31].

Вогнівка соняшникова (*H. nebulella* Den. et Schiff.). Є вузькоспеціалізованим фітофагом, здатним пошкоджувати кошики соняшника та насіння. *H. nebulella* має 2–3 покоління за сезон, причому зимівля відбувається у стадії лялечки у ґрунті або серед рослинних решток [31].

Пікова чисельність личинок спостерігається у фазу формування насіння. Розвиток фітофага суттєво залежить від вологості та температури. Оптимальна температура розвитку становить +22–26 °С, при дефіциті опадів чисельність зменшується через загибель личинок, проте сухі роки з теплою весною можуть стимулювати швидкий розвиток та масове відродження шкідника [53].

Обробіток ґрунту та своєчасне видалення рослинних залишків зменшують зимуючу популяцію лялечок. Дотримання сівозміни з культурами, що не належать до олійних (зернові та бобові), значно знижує масовість вогнівки [31].

Попелиця бобова (*A. fabae* Scopoli). Фітофагом, який висмоктує соки з рослин, передає віруси і спричиняє вторинне зараження грибними патогенами [31]. Попелиця здатна розмножуватися як статевим, так і партеногенетичним способом. На соняшнику вона формує 3–4 генерації за сезон, з піком чисельності у фазу бутонізації та цвітіння. Вона здатна до швидкої колонізації, що обумовлено високою репродуктивною здатністю та масовими міграціями [54].

Чисельність попелиці сильно залежить від температури та вологості: оптимальні умови – +20–25 °С та відносна вологість 60–70 %. Надмірна

вологість або дощі знижують виживаність і поширення колоній. Світловий режим також впливає на розвиток та міграційні потоки [54].

Вплив агротехнічних методів полягає у створенні несприятливих умов для розмноження попелиці: своєчасне внесення добрив, особливо азотних, може стимулювати активність попелиць, тому необхідне оптимальне дозування. Сівозміна, видалення бур'янів та зрошення помірного рівня зволоження дозволяють знизити чисельність колоній [31].

На підставі аналізу сучасної літератури встановлено, що основні шкідники соняшника характеризуються високою адаптивністю до екологічних умов, швидкою репродукцією та здатністю до міграцій. Вони ушкоджують генеративні та вегетативні органи рослин, що зумовлює суттєві прямі та непрямі втрати врожаю. Екологічні фактори, зокрема температура, вологість, світло та агротехнічні заходи (сівозміна, добрива, обробіток ґрунту), істотно впливають на чисельність та шкідливість цих найбільш небезпечних видів.

Оптимізація систем захисту соняшника повинна враховувати біологічні особливості фітофагів та погодні умови, щоб забезпечити ефективність контролю з мінімальним впливом на корисну ентомофауну та довкілля.

1.3. Інтегрована система захисту соняшника від шкідників

Інтегрований захист рослин є сучасним науково обґрунтованим підходом до контролю шкідливих організмів, що базується на комплексному використанні агротехнічних, біологічних та хімічних методів. Метою інтегрованого захисту рослин є контроль чисельності комах-фітофагів на рівні нижче економічного порогу шкодливості, з одночасним збереженням корисної ентомофауни та мінімізацією негативного впливу на довкілля [55].

Системний підхід включає три ключові компоненти:

- 1) Моніторинг та прогнозування чисельності шкідників – регулярне спостереження за фазами розвитку культури та активністю фітофагів;
- 2) Агротехнічні заходи – сівозміна, своєчасна сівба, глибока оранка, видалення рослинних решток;

3) Контроль чисельності шкідників – біологічними агентами або хімічними засобами, адаптованими до конкретного ґрунтового-кліматичного регіону.

Переваги комплексного підходу до захисту соняшника. Комплексні системи захисту забезпечують: систематичне зниження чисельності шкідників на всіх етапах розвитку культури; попередження резистентності комах до окремих груп інсектицидів за рахунок чергування біологічних та агротехнічних заходів; підвищення продуктивності рослин – завдяки зменшенню пошкодження генеративних органів та поліпшенню фотосинтетичної активності листків; екологічну безпеку, оскільки застосовуються малотоксичні препарати та контрольовані агротехнічні прийоми [56, 57].

Наголошується, що застосування комплексного підходу у Лісостепу України забезпечує стабільне зниження шкідливості основних фітофагів соняшнику на 40–60 % порівняно із застосуванням тільки хімічних засобів [58]. Зокрема, агротехнічні заходи відіграють ключову роль у зниженні шкідливості фітофагів. Доведено, що своєчасна сівба соняшнику дозволяє уникнути синхронізації льоту імаго лучного метелика, совки бавовникової та вогнівки соняшникової з найбільш критичними для пошкодження фенофазами рослин [46].

Сівозміна та обробіток ґрунту суттєво зменшують зимуючі стадії шкідників. Глибока оранка знижує чисельність зимуючих лялечок на 40–60 %, а зароблення рослинних решток – до 35 %.

Контроль густоти посівів та підбір попередників впливає на розвиток сисних шкідників, оскільки знижується середня щільність рослин і обмежується поширення вірусних інфекцій.

Використання добрив впливає на фізіологічний стан рослин і, опосередковано, на чисельність фітофагів. Надмірне азотне живлення сприяє підвищенню чисельності попелиць, тоді як збалансоване забезпечення макро-

та мікроелементами зміцнює рослини, роблячи їх менш сприйнятливими до пошкоджень.

Біологічні агенти відіграють значну роль у зменшенні шкодливості основних фітофагів. Так, трихограма (*Trichogramma evanescens*, *T. dendrolimi*) ефективно контролює яйцекладки метелика лучного та совки бавовникової, знижуючи чисельність фітофагів на 35–50 %.

Грибні та бактеріальні ентомопатогени (*Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium anisopliae*) демонструють ефективність проти личинок *L. Sticticalis*, *H. armigera* та *H. nebullella*, при цьому не впливають на корисних ентомофагів. Внесення *B. bassiana* може знижувати чисельність молодших віків гусениць на 40–60 %.

Хімічний метод залишається основою контролю фітофагів у критичні фази розвитку соняшнику, особливо при масовому розвитку метелика лучного, совки бавовникової та соняшникової вогнівки. Основними вимогами до сучасних інсектицидів є: висока ефективність проти цільового виду; низька токсичність для корисних комах та довкілля; тривалий період захисної дії; відсутність накопичення у ґрунті та біосфері [47].

Для контролю шкідників соняшнику у сучасних агроценозах застосовують переважно препарати таких груп: піретроїди – дельтаметрин, лямбда-цигалотрин, альфа-циперметрин (Децис 25 WG (0,2–0,3 кг/га), Карбофос 500 (0,5 л/га); неонікотиноїди – імідаклоприд, тіаметоксам (Конфідор 200 SL – 0,2 л/га, Актара 25 WG – 0,2 кг/га); диаметоксамідні інгібітори ріанодинових рецепторів – хлорантраніліпрол (Кораген 20 КС – 0,3 л/га); інгібітори синтезу хітину – дифлубензурон, люфенурон (Белт 480 SC – 0,15 л/га, Матч 050 EC, к. е. – 0,2 л/га) [58].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження: соняшник, метелик лучний, інсектициди ефективність.

Предмет дослідження: удосконалення хімічного захисту соняшнику від домінуючих комах-шкідників.

2.2. Умови проведення дослідження

Дослідження проводилися протягом 2024–2025 років на території ФГ «Палун», що розташоване у Роменському районі Сумської області. Рельєф ділянки представлений горбистою рівниною з балками, ярами та невираженими терасами.

Кліматичні умови. Клімат регіону помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря коливається в межах +7...+8 °С. Влітку можливі максимальні значення до +36...+38 °С, тоді як взимку температура може знижуватися до -30...-34 °С. Весняний сезон починається наприкінці березня – на початку квітня, коли середньодобові показники перевищують +5 °С, що створює сприятливі умови для початку посіву ранніх ярих культур. Стійке досягнення середньодобової температури +10 °С зазвичай відзначається в середині квітня, що сигналізує про початок активного вегетаційного періоду. Загальна сума активних температур (вище +10 °С) за сезон складає близько 2600–2800 °С, що є достатнім для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, зокрема зернових, соняшнику, сої та кукурудзи.

Середньорічна кількість опадів у регіоні становить приблизно 500–550 мм. Більшість опадів припадає на теплий період року, особливо у травні–серпні, коли випадає до 70 % річної норми. Це відіграє ключову роль для забезпечення рослин водою у критичні фази розвитку, такі як цвітіння, налив зерна та формування насіння. Водночас у окремі роки спостерігаються коливання

опадів: можливі посухи влітку або надмірне зволоження під час цвітіння й досягання культур, що негативно впливає на врожайність і якість продукції.

Середня тривалість вегетаційного періоду, коли середньодобова температура перевищує +5 °С, становить близько 190–200 днів. Це дозволяє вирощувати як озимі, так і ярі культури різних груп стиглості, забезпечуючи їх повноцінний розвиток та оптимальні умови для формування врожаю.

Ґрунтові характеристики. Ґрунтовий покрив у господарстві представлений типовими та опідзоленими чорноземами середньо- та важкосуглинкової текстури, сформованими на лесових суглинках. Вони відзначаються високим вмістом гумусу та природною родючістю, що створює сприятливі умови для вирощування різних польових культур. На низинних ділянках рельєфу зустрічаються лучно-чорноземні та лучні ґрунти, які характеризуються підвищеною вологістю та здатні утримувати достатній запас води навіть у посушливі періоди.

У структурі земель господарства рілля займає понад 80 % площі, тоді як природні кормові угіддя – сіножаті та пасовища – становлять приблизно 10–15 %. Орний шар чорноземів добре розвинений і має зернисту структуру, що забезпечує ефективну аерацію ґрунту та хорошу водопроникність. Щільність орного шару коливається в межах 1,1–1,2 г/см³, що відповідає оптимальним умовам для росту більшості польових культур. Потужність гумусового горизонту досягає 60–80 см, що створює значний резерв поживних речовин для рослин.

Ґрунти мають достатню водопроникність, проте під час тривалих посух верхній шар може відчувати дефіцит вологи, особливо для культур, які потребують великої кількості води, таких як соняшник чи кукурудза. Вміст гумусу в середньому становить 3,5–4,5 %, а реакція ґрунтового розчину коливається від слабокислої до близької до нейтральної (рН 6,0–6,8). За показниками забезпеченості поживними елементами, ґрунти мають середній вміст азоту та від середнього до підвищеного – фосфору і калію.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили упродовж 2024–2025 рр. у польових умовах ФГ «Палун» Роменського району Сумської області. Закладання дослідів, обліки комах-шкідників та спостереження у агробіоценозі соняшнику виконували згідно до загальноприйнятих методик у захисті рослин [59, 60].

Моніторинг видового складу та сезонної активності шкідників виконували методом косіння ентомологічним сачком: проводили по 10 помахів у 10 точках по двох діагоналях поля з інтервалом у десять днів. Обліки розпочинали з фенофази «три справжні листки» та продовжували до завершення вегетаційного періоду.

Для визначення чисельності лускокрилих, зокрема метелика лучного, застосовували феромонні пастки типу «Дельта» (виробництво ТОВ «БІОхімтех Україна»), які встановлювали на висоті близько 1,5 м у посівах з червня. Перевірку та облік відловлених імаго проводили кожні десять днів протягом усього періоду використання пасток.

Для виявлення та підрахунку яєць метелика лучного в посівах соняшника відбирали рівномірно розташовані пробні ділянки площею 50×50 см, не менше 12 штук на дослідному полі. На цих ділянках проводили огляд живих рослин та сухих рослинних решток, після чого визначали середню кількість яйцекладок на 1 м².

Облік гусениць та оцінку ушкодження рослин виконували на тих же 12 пробних ділянках. Гусениць струшували з рослин у ентомологічний сачок, а потім обчислювали середню їх чисельність на 1 м². Ступінь пошкодження рослин визначали за п'ятибальною шкалою, що дозволяє кількісно оцінити інтенсивність шкідливості фітофага (табл. 3.1).

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята та передбачала сівбу насіння в оптимальні для даної зони терміни з міжряддям 70 см (широкорядним способом). Норма висіву складала 60 тис. схожих насінин/га. Попередник – кукурудза на зерно.

Таблиця 3.1

Інтенсивність пошкодження рослин соняшника гусеницями метелика лучного

Бал	Характеристика
0	Рослини не пошкоджені
1	Слабко пошкоджені рослини (до 25 % листкової поверхні)
2	Середньо пошкоджені рослини (26-50 % листкової поверхні)
3	Сильно пошкоджені рослини (51-75 % листкової поверхні)
4	Повністю знищені листки, або рослини повністю загинули

Вивчення ефективності хімічного захисту соняшника від метелика лучного виконували у польових умовах відповідно до загальноприйнятих методик на гібриді СІ Купава. Схема дослідження передбачала три варіанти в трикратній повторності (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Схема дослідження з визначення ефективності інсектицидів проти метелика лучного у посіві соняшника

Варіант (назва препарату)	Гібрид соняшника	Норма препарату, л/га
Контроль (вода)	СІ Купава	–
Кораген 20 к.с. (еталон)		0,2
Воліам флексі 300 SC, КС		0,3
Вантакор к.с.		0,3

Обробку посівів інсектицидними у період вегетації рослин проводили за допомогою обприскувача з нормою витрати робочого розчину 250 л/га.

Обробку посівів досліджуваними інсектицидами здійснювали ранцевим обприскувачем марки «Forte ОГ–12 М» з нормою витрати робочого розчину 250 л/га. Обліки чисельності шкідника здійснювали до обприскування рослин та на 3, 7 й 14 добу. Варіанти досліду розміщувалися рендомізовано у трикратній повторності.

Технічну ефективність застосовуваних інсектицидів вираховували за формулою:

$$E_d = \frac{100 * (A - B)}{A},$$

де E_d – ефективність препарату (інсектициду), %;

A – щільність комах-шкідників у контролі, екз./рослину;

B – чисельність комах-фітофагів у дослідному варіанті, екз./рослину.

Господарську ефективність інсектицидних обробок оцінювали методом пробного снопа. У фазі біологічної стиглості саняшника з кожного варіанту відбирали по чотири снопи на площі 1 м². Обмолот рослин виконували вручну, після чого насіння відокремлювали від вороху за допомогою металевих сит. Далі визначали масу насіння та розраховували урожайність на одиницю площі.

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХСТУ СОНЯШНИКА ВІД КОМАХ-ФІТОФАГІВ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

4.1. Основні види шкідливих комах у соняшниковому агроценозі

Дослідження видового різноманіття комах-шкідників у посівах соняшника є важливим етапом для планування та впровадження ефективних заходів захисту культури. За результатами проведених досліджень нами ідентифіковано таксономічний склад та щільність популяцій основних комах-фітофагів у травостої соняшнику, що дозволило прогнозувати динаміку їх чисельності та використати найбільш результативні способи контролю домінуючих шкідників у конкретному господарстві.

Так, у ФГ «Палун» Роменського району Сумської області в агроценозі вегетуючих рослин соняшника упродовж 2024–2025 рр. було виявлено 6 видів комах-фітофагів культури: метелика лучного (*L. sticticalis* L.), попелицю геліхризову (*B. helichrysi* Kalt.), попелицю листкову бурякову (*A. fabae* Scop.), клопа ягідного (*D. baccarum* L.), горбатку соняшникову (*M. parvula* Gyll.) та вусача соняшникового (*A. dahli* Richt.) (табл. 1).

Таблиця 4.1

Таксономічний склад комах-шкідників у соняшниковому полі
(ФГ «Палун», гібрид СІ Купава, середнє за 2024–2025 рр.)

№ з. п.	Вид	Частка за чисельністю, %
1	Метелик лучний (<i>Loxostege sticticalis</i> L.)	46,4
2	Попелиця геліхризова (<i>Brachycaudus helichrysi</i> Kalt.)	18,3
3	Попелиця листкова бурякова (<i>Aphis fabae</i> Scop.)	9,1
4	Клоп ягідний (<i>Dolycoris baccarum</i> L.)	7,7
5	Горбатка соняшникова (<i>Mordellistena parvula</i> Gyll.)	12,8
6	Вусач соняшниковий (<i>Agapanthia dahli</i> Richt.)	5,7
Всього	6	100,0

Домінуючим видом комах-фітофагів був метелик лучний (46,4 %), який формував основну частку шкідливого ентомокомплексу. Значну чисельність також мала попелиця геліхризова – 18,3 %, яка є одним із основних сисних шкідників культури. Меншою мірою були представлені попелиця листкова бурякова – 9,1 %, клоп ягідний – 7,7. Серед спеціалізованих видів переважала горбатка соняшникова – 12,8 %, тоді як вусач соняшниковий характеризувався найнижчою чисельністю – 5,7 %. Така структура свідчить про переважання поліфагів, здатних швидко адаптуватися до умов агроценозу соняшника.

Важливо також відзначити, що погодні умови у досліджуваних роках (2024–2025 рр.) позитивно впливали на щільність популяції метелика лучного у посівах соняшнику, тому основну увагу щодо вивчення особливостей розвитку та шкідливості було приділено саме цьому фітофагові.

4.2. Особливості розвитку домінуючих шкідливих комах у соняшниковому полі

Дослідження біологічних особливостей найбільш чисельних шкідників у посівах соняшнику ФГ «Палун» передбачало визначення строків заселення рослин комахами, тривалості льоту дорослих особин, процесу відкладання яєць, а також особливостей розвитку постембріональних стадій у соняшниковому посіві. Спостереження за життєвим циклом і сезонною активністю основних фітофагів є критично важливим для оцінки їх шкідливості та вибору ефективних заходів захисту культури.

4.2.1. Динаміка чисельності та фенологія метелика лучного

Польові спостереження за допомогою феромонних пасток у посівах соняшника упродовж 2024–2025 років показали, що перше покоління метелика лучного почало заселяти агроценоз у третій декаді травня. Тоді середня чисельність комах становила від 0,3 до 0,8 екз. на пастку за 10 діб. Температурний режим у цей період був у межах +20–22 °С, а рослини соняшника

перебували у фазі розвитку «П'ять справжніх листків». На початку червня, із підвищенням середньодобової температури, активність метеликів зростає, середня чисельність імаго становила 0,7–1,6 особин на пастку за десять діб. У цей час дорослі комахи живилися нектаром на квітучих бур'янах та культурних рослинах, після чого відбувалося парування і відкладання яєць.

У середині червня спостерігали піковий літ (2,1 та 3,4 екз./пастку за 10 діб) метеликів першого покоління (рис. 4.1). Активність шкідників була короткотривалою, а рослини перебували у фазі «Зірочки». У цей період також з'явилися перші гусениці, які почали житися листям і квітковими частинами соняшника, завдаючи шкоди культурі.

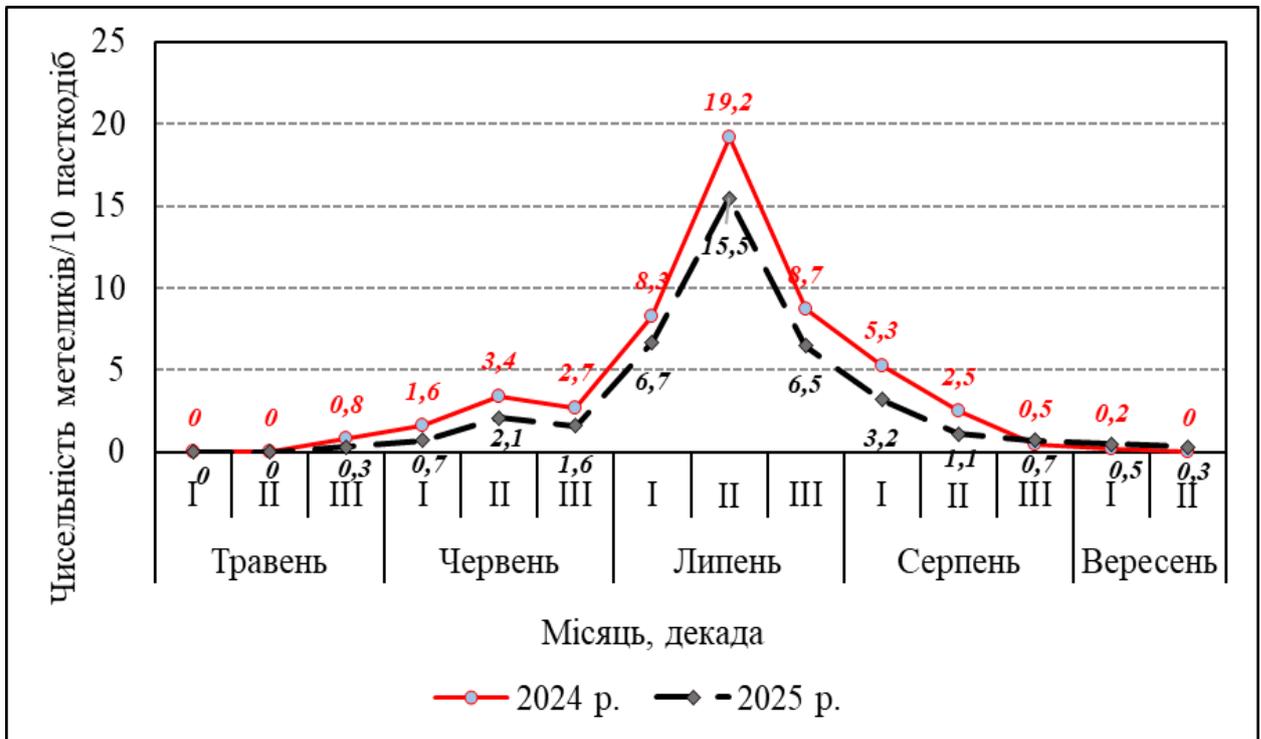


Рис. 4.1. Сезонна динаміка льоту імаго *Loxostege sticticalis* L. у соняшниковому агроценозі (ФГ «Палун», 2024–2025 рр., гібрид СІ Купава)

Ембріональний розвиток тривав приблизно 5–8 діб. На початку червня із яєць відроджувалися молоді гусениці світло-зеленого кольору з темною головою. Вони були досить активними та зосереджувалися на нижній стороні

листіків, пошкоджуючи переважно верхні тканини. Згодом чисельність гусениць збільшувалася (рис. 4.2).

Протягом свого розвитку гусениці проходили п'ять віків. У старших віках (третій–п'ятий) вони сильно пошкоджували листя, обгризаючи м'які тканини та залишаючи лише товсті жилки й черешки. Листя часто опліталось павутиною та забруднювалось екскрементами. Загальна тривалість розвитку гусениць становила приблизно 15–18 діб. Після завершення живлення личинки спускалися на поверхню ґрунту, де заляльковувалися. У роки проведених спостережень лялечки з'являлися на початку другої декади червня.

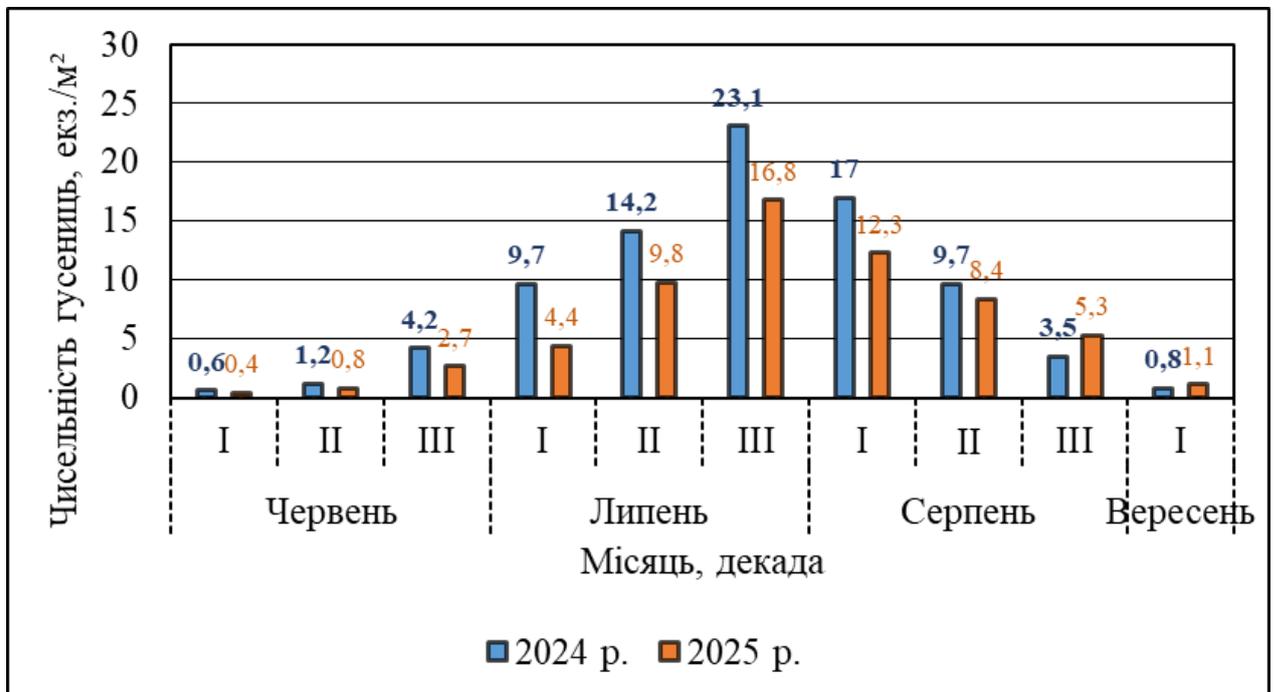


Рис. 4.2. Сезонна динаміка чисельності гусениць *Loxostege sticticalis* L. у посіві соняшнику (ФГ «Палун», 2024–2025 рр., гібрид СІ Купава)

На початку липня у посівах соняшника почали відзначати активність метеликів другого покоління, коли рослини досягли фази «повного цвітіння». Кількість імаго складала 6,7–8,3 особин на 10 пасткодів. Поступове підвищення температури сприяло посиленню льоту, і пік активності припав на середину липня. Саме тоді відзначалися максимальні значення чисельності – до 15,5–19,2 особин на 10 пасткодів, також у цей період з'являлися молоді гусениці.

Третє покоління метеликів було активне у середині серпня. Яйцекладка спостерігалася наприкінці серпня, а личинки стали помітними у першій декаді вересня (рис. 4.3). Найбільшого пошкодження соняшниковим посівам завдавало перше та друге покоління гусениць, що обумовлювало зниження продуктивності культури.

Фази шкідника		Строки розвитку (місяць, декада)														
		Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Генерація I	Імаго			+	+	+										
	Яйце				•	•	•									
	Гусениця					—	—	—								
	Лялечка						0	0	0							
Генерація II	Імаго							+	+	+						
	Яйце							•	•	•	•					
	Гусениця								—	—	—	—	—			
	Лялечка									0	0	0	0	0		
Генерація III	Імаго											+	+	+	+	
	Яйце												•	•	•	•
	Гусениця													—	—	—

Рис. 4.3. Фенологічний календар розвитку *Loxostege sticticalis* L. у соняшниковому агроценозі (ФГ «Палун», середнє за 2024–2025 рр., гібрид СІ Купава)

Отримані результати дослідження дозволили чітко встановити терміни заселення посіву соняшника метеликом лучним та визначити період найбільшої шкідливості гусениць фітофага, у ФГ «Палун». Такі відомості є ключовими для планування та реалізації цілеспрямованих заходів захисту культури, що забезпечують своєчасне зниження шкідливості небезпечних видів комах.

4.3. Шкідливість основних комах у соняшниковому посіві

Шкідливість комах може суттєво впливати на врожай соняшнику, зокрема через ускладнення збирання культури, зменшення ваги врожаю та погіршення якості отриманої продукції. Втрати насіння в цьому випадку можуть складати в середньому 12-15 %, а у роки з великою кількістю комах-шкідників – навіть до 25 % чи більше. Очевидно, що контроль шкідливості та управління чисельністю комах-фітофагів є важливими аспектами для досягнення успішного врожаю соняшнику.

У результаті вивчення шкідливості метелика лучного (*L. sticticalis* L.) було встановлено, що посів соняшнику гібриду СІ Купава у досліджувані роки мав різний ступінь пошкодження цим фітофагом (табл. 4.2). У 2024 році середня чисельність гусениць становила 8,4 екз./м², що призвело до пошкодження 29,2 % рослин. Середній бал пошкоженості оцінювався як 2,6, а коефіцієнт шкоди – 0,76. У 2025 році спостерігалася менша щільність популяції фітофага порівняно з попереднім роком: чисельність гусениць складала 6,2 екз./м², пошкоженість рослин – 16,8 %, середній бал – 2,2, коефіцієнт пошкодження – 0,37.

Таблиця 4.2

Шкідливість гусениць метелика лучного у посіві соняшника
(ФГ «Палун», 2024–2025 рр., гібрид СІ Купава)

Показники	Гібрид СІ Купава		
	2024 р.	2025 р.	Середнє
Чисельність гусениць, екз./м ²	8,4	6,2	7,3
Пошкоджено (заселено) рослин, %	29,2	16,8	23,0
Середній бал пошкодження	2,6	2,2	2,4
Коефіцієнт пошкодження	0,76	0,37	0,57

Таким чином, у середньому за досліджуваний період (2024–2025 рр.) чисельність гусениць метелика лучного становила на рівні 7,3 екз./м². Відповідно показник пошкодження рослин соняшнику складав 23,0 %, середній бал відповідав показнику 2,4, а коефіцієнт пошкодження 0,57.

4.4. Ефективність хімічного захисту проти метелика лучного у соняшниковому агроценозі

Для оцінки ефективності хімічного контролю чисельності гусениць метелика лучного (*L. sticticalis* L.) у посівах соняшнику було використано такі інсектициди: Кораген 20 к.с. (0,2 л/га) як еталон, Воліам Флексі 300 SC, КС (0,3 л/га) та Вантакор к.с. (0,3 л/га). Вибір препаратів здійснювався з урахуванням їхньої безпечності для корисної ентомофауни. Обприскування досліджуваними засобами проводили у фазі початку цвітіння соняшнику, яка припадала на першу декаду липня. Результати експерименту представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Ефективність інсектицидів проти метелика лучного у посіві соняшнику
(ФГ «Палун», середнє за 2024–2025 рр., гібрид СІ Купава)

Варіант (препарат)	Норма витрати, л/га	Чисельність гусениць, екз./м ²			Технічна ефективність, %		
		3 доба	7 доба	14 доба	3 доба	7 доба	14 доба
Контроль (вода)	–	20,0	14,7	9,1	0	0	0
Кораген 20 к.с. (еталон)	0,2	3,9	2,5	2,0	80,5	83,0	78,0
Воліам флексі 300 SC, КС	0,3	3,6	1,7	1,5	82,0	88,4	83,5
Вантакор к.с.	0,3	2,7	1,5	1,4	86,5	89,8	84,6
НІР ₀₅	–	2,5	2,1	2,8	–	–	–

Встановлено, що використання досліджуваних інсектицидів призводило до зменшення чисельності гусениць метелика лучного у порівнянні з контролем. Найвищі показники технічної ефективності було відзначено при застосуванні препарату Вантакор к.с. Зокрема, у цьому варіанті на третій день ефективність становила 86,5 %, на сьомий день вона зросла до 89,8%, а на чотирнадцятий день знизилася до 84,6 %. У випадку застосування препарату Воліам флексі 300 SC, КС показники технічної ефективності були дещо нижчими порівняно з Вантакор к.с.

Отже, результати дослідження підтвердили, що застосування інсектициду Вантакор к.с. забезпечувало зменшення щільності гусениць метелика лучного у посіві соняшнику. Зокрема на 14-й день їх чисельність була у 6,5 разів нижчою ніж у контрольному варіанті.

4.5. Вплив інсектицидного захисту соняшника на врожайність насіння

Встановлено, що при застосуванні досліджуваних інсектицидів урожайність насіння соняшнику гібриду СІ Купава була вищою, а ніж у контрольному варіанті (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вплив застосування інсектицидів на врожайність насіння соняшнику
(ФГ «Палун», середнє за 2024–2025 рр., гібрид СІ Купава)

Варіант (препарат)	Норма витрати, л/га	Врожайність насіння, т/га	
		Фактична	Збережена
Контроль (вода)	–	2,31	0
Кораген 20 к.с. (еталон)	0,2	2,58	+0,27
Воліам флексі 300 SC, КС	0,3	2,63	+0,32
Вантакор к.с.	0,3	2,66	+0,35
НІР ₀₅	–	2,2	–

Застосування Кораген 20 к.с. (0,2 л/га) забезпечило підвищення фактичної врожайності до 2,58 т/га, що на 0,27 т/га перевищує контроль. У варіанті з Воліам Флексі (0,3 л/га) показник збереженого врожаю насіння становив 0,32 т/га, що забезпечило фактичну врожайність на рівні 2,63 т/га. Найкращу господарську ефективність у досліді відмічено після застосування інсектициду Вантакор к.с. (0,3 л/га). У цьому варіанті біологічна врожайність насіння становила 2,66 т/га, що перевищувало показники контролю на 0,35 т/га.

Отже, всі випробувані препарати забезпечили достовірне перевищення продуктивності порівняно з контролем, а серед них найбільш високі показники спостерігаються у Вантакору к.с. Таким чином, дослід підтверджує, що оптимальний захист від комах-шкідників, зокрема метелика лучного дозволяє значно підвищити ефективність виробництва насіння соняшнику.

ВИСНОВКИ

За результатами дослідження у ФГ «Палун» уточнено видовий склад основних комах-фітофагів соняшника, вивчено динаміку чисельності домінуючих кома-шкідників та оцінено ефективність хімічного захисту.

1. У агроценозі соняшника гібриду СІ Купава зареєстровано шість видів основних комах-фітофагів: метелика лучного (*L. sticticalis* L.) – 46,4 %, попелицю геліхризову (*B. helichrysi* Kalt.) – 18,3 %, попелицю бурякову листкову (*A. fabae* Scop.) – 9,1 %, клопа ягідного (*D. baccarum* L.) – 7,7 %, горбатку соняшникову (*M. parvula* Gyll.) – 12,8 % та вусача соняшникового (*A. dahli* Richt.) – 5,7 %.

2. У посівах соняшнику метелик лучний першого покоління почав з'являтися наприкінці другої декади травня, коли рослини досягли стадії розвитку «п'яти справжніх листків». Найбільша активність імаго цього покоління відзначалася на початку червня, у фазі «Зірочки», одночасно з появою молодих гусениць. Друге покоління метеликів почало заселяти посіви наприкінці третьої декади червня, у фазу «Повного цвітіння» соняшнику. Пік їх льоту спостерігався з середини другої декади липня, під час «Кінця цвітіння», коли з'являлися й нові личинки. Третє покоління розпочало активний літ у середині другої декади серпня, яйцекладка відбувалася на початку третьої декади серпня, а поява гусениць спостерігалася у першій декаді вересня.

3. Встановлено, у середньому за досліджувані 2024–2025 роки чисельність гусениць метелика лучного у соняшниковому агроценозі становила 7,3 екз./м². При цьому рівень пошкодження рослин був 23 %, середній бал шкодочинності склав 2,4, а коефіцієнт пошкодження – 0,57.

4. Найвищу технічну ефективність відмічено при застосуванні препарату Вантакор к.с. (0,3 л/га). Зокрема, на третій день після обприскування становила вона становила 86,5 %, на сьомий день 89,8 %, а на чотирнадцятий день 84,6 %.

5. Після обприскування препаратом Вантакор к.с. (0,3 л/га) збережена врожайність насіння соняшнику склала 0,35 т/га порівняно з контролем.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного й успішного захисту соняшника від комах-фітофагів, особливо метелика лучного потрібно:

- дотримуватися вимоги чергування культур у сівозміні;
- проводити спостереження фітосанітарного стану у соняшниковому агроценозі;
- у разі перевищення показника ЕПШ метелика лучного (у фазу «4-6 листків» – 8-10 гусениць/м² та у фазі «Формування кошиків, цвітіння» – 20 гусениць/м²) обприскувати посіви соняшника інсектицидним препаратом Вантакор к.с. (0,3 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амонс С. Є. Науково-практичні основи та практичний досвід інтегрованої системи захисту рослин в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2021. № 67. С. 3–15.
2. Мостов'як І. І. Інтегрована система захисту рослин у формуванні збалансованих агроєкосистем. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 1. С. 42–50.
3. Radici A., Bevacqua D., Miele L., Martinetti D. Network-thinking to optimize surveillance and control of crop parasites: a review. *Journal of Pest Science*. 2023. Vol. 96, No. 4. P. 1345–1362.
4. Історія карантину рослин. Державна служба. Електронний ресурс [Режим доступу]: URL: <https://dpss.gov.ua/> (дата звернення 08.11.2024).
5. Zhou W., Arcot Y., Medina R. F., Bernal J., Cisneros-Zevallos L., Akbulut M. E. Integrated pest management: An update on the sustainability approach to crop protection. *ACS Omega*. 2024. Vol. 9, No. 40. P. 41130–41147.
6. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : ЛНАУ, 2010. 165 с.
7. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Полтава : ПДАА, 2020. 245 с.
8. Мостов'як І. І. Екологічна парадигма інтегрованого захисту рослин. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 5–6. С. 12–16.
9. Parwito P., Bustamam H. Ecology-Based Integrated Pest Management Strategies. *Jurnal Agricultural Science*. 2025. Vol. 20, No. 2. P. 39–46.
10. Гулич О. П. Сучасні тенденції застосування біологічного методу захисту рослин. *Агроєкологія, радіологія, меліорація*. 2024. № 2. С. 10–24.
11. Pimentel D., Giampietro M. Integrated Pest Management: An Update on the Sustainability Approach to Crop Protection. *Integrated Pest Management: An Update on the Sustainability Approach to Crop Protection*. 2023. P. 1–25.

12. Deguine J.-P., Aubertot J.-N., Flor R. J. та ін. Integrated pest management: good intentions, hard realities. *Agronomy for Sustainable Development*. 2021. Vol. 41. Article 38.
13. Pan X. Global Initiative for the Risk Assessment Working Group of Invasive Alien Species. *Biology*. 2025. Vol. 14, No. 2. Art. 212.
14. Burdulaniuk A., Rozhkova T., Tatarynova V., Bakumenko O., Yemets O., Demenko V., Pivtoraiko V., Spychak Y. Influence of anthropogenic and climatic factors on *Tuta absoluta*. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. Vol. 26(1). P. 280–291.
15. Holiachuk Yu., Kosylovych H. Spread of quarantine plant pests in Ukraine. *Карантин і захист рослин*. 2024. № 2. С. 21–28.
16. Galli M., Feldmann F., Vogler U. K. та ін. Can biocontrol be the game changer. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2024. Vol. 131. P. 1–12.
17. Pratisoli D. Biological Pest Control in Agroecosystems. *Agronomy*. 2025. Vol. 15. Art. 1739.
18. Sharma A., Sandhi R. K., Reddy G. V. P. A Review of Interactions between Insect Biological Control Agents and Semiochemicals. *Insects*. 2019. Vol. 10. P. 439.
19. Андрийчук Т.А., Скорейко А.Н., Кувшинов А.Я. Оцінка фітосанітарного стану посівів соняшника. *Карантин і захист рослин*. 2021. № 67. С. 73–84.
20. Puttha, R.; Venkatachalam, K.; Hanpakdeesakul, S.; Wongsu, J.; Parametthanuwat, T.; Srean, P.; Pakdechai, K.; Charoenphun, N. Exploring the Potential of Sunflowers. *Horticulturae*. 2023. Vol. 9. Art. 1079.
21. Горновська С. В. Агроекологічне обґрунтування контролю чисельності основних фітофагів соняшника... : дис. ... НУБіП, 2021. 637 с.
22. Nazrin R., Anokhe A., Duraimurugan P. A. A brief insight into the insect pest of sunflower. *Journal of Oilseed Research*. 2023. Vol. 39(3).
23. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику. *Пропозиція*. 2009. № 6. С. 76–84.

24. Edde P. A. Field Crop Arthropod Pests of Economic Importance. *Academic Press*, 2019. 74–139 p.
25. Рожкован В. Найпоширеніші шкідники соняшнику. *Пропозиція*. 2012. № 6. С. 70–76.
26. Струкова С. І. Шкідники і хвороби соняшнику. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 4. С. 12–15.
27. Ткачова С. В. Фітофаги проти соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2013. № 9. С. 20–24.
28. Hornovska S., Fedoruk Y., Priszajhnyuk N., Pravdyva L., Lozinska T., Masalskyi V. Dispersal and development of beet webworm. *Eurasia J. Biosci.* 2019. Vol. 13.
29. Гук Т. Наступ лучного метелика. *Farmer*. 2011. № 4. С. 52–54.
30. Yan Y., Zhang T., Lv W., Xie D., Qiao Y., Zhang X., Wu E., Xing L., Jiang X., Zhang L. Impact of white goosefoot on *Loxostege sticticalis*. *Journal of Economic Entomology*. 2015. Vol. 118(4). P. 1662–1668.
31. Литвинов Б.М., Євтушенко М.Д. Сільськогосподарська ентомологія. Київ: «Вища освіта», 2005. С. 509.
32. Мартинюк А.А. Сучасні системи захисту сільськогосподарських культур: інтегрований підхід. Київ: Агроосвіта, 2018. 312 с.
33. Babich I.P. Secondary fungal invasions following insect pest damage in oilseed crops. *Plant Protection Journal*. 2019. Vol. 48(1). P. 60-68.
34. Thompson S.R., Richards A., Walker P., et al. Pest insect pressure in major crops: a global review. *International Journal of Pest Management*. 2015. Vol. 61(4). P. 205-224. DOI:10.1080/09670874.2015.101abc
35. Royer T.A., Walgenbach D.D. Impact of Sunflower Moth (Lepidoptera: Pyralidae) Larval Infestations on Yield of Cultivated Sunflowers. *Journal of Economic Entomology*. 1987. Vol. 80, No. 6. P. 1297–1302.
36. Khaemba BM, Mutinga MJ. Insect pests of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Kenya. *Insect Science and Its Application*. 1982. Vol. 3(4). P. 281-286. doi:10.1017/S1742758400002046.

37. Баннікова К. Фітосанітарний прогноз для соняшнику. *Farmer*. 2014. № 2. С 18-22.
38. Трибель С.О. Стригун О.О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. *Агроном*. 2013. № 3. С. 1-14.
39. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських культур : підручник. Київ: Аспект–Поліграф, Колобіг, 2004. 355 с.
40. Палюга В.Б. Фітофаги соняшника: біологія, шкідливість та методи контролю. Київ : Урожай, 2003. 256 с.
41. Поспелова Г.Д., Коваленко Н.П. Динаміка чисельності основних шкідників соняшника в Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 7. С. 45–52.
42. Thompson, L.J., North, L.A., & Evans, K.L. Population dynamics and migratory behavior of the beet webworm (*Loxostege sticticalis*) in Europe and Asia. *Journal of Pest Science*. 2015. Vol. 88, No. 4. P. 613-624.
43. Tang J., Cheng Y., Sappington T.W., Jiang X., Zhang L., Luo L. Egg Hatch and Survival and Development of Beet Webworm (Lepidoptera: Crambidae) Larvae at Different Combinations of Temperature and Relative Humidity. *Journal of Economic Entomology*. 2016. Vol. 109, No. 4. P. 1603–1611.
44. Kovalev O. V. Ecology and population dynamics of *Loxostege sticticalis*. *Entomological Review*. 2010. Vol. 90(4). P. 389–405.
45. Li, H., Zhang, H., Wang, X., & Zhao, K. Impact of climate warming on phenology. *Environmental Entomology*. 2020. Vol. 49(6). P. 1354–1363.
46. Фокін А. Система захисту соняшнику від шкідників. *Пропозиція*. 2010. № 3. С. 82–88.
47. Малюк В. В. Система захисту соняшнику від шкідників та хвороб. *Агроскоп Україна*. 2010. № 3. С. 8–11.
48. Fitt G. P. The ecology of *Heliothis* species. *Annual Review of Entomology*. 1989. Vol. 34. P. 17–52.
49. Kriticos, D.J., et al. Potential global distribution of *Helicoverpa armigera*. *Journal of Applied Entomology*. 2015. Vol. 139(9). P. 689–701.

50. Mironidis G. K. Development, survivorship of *Helicoverpa armigera*. *Journal of Pest Science*. 2014.
51. Jung J. K., Kim S. B., Seo B. Y., Kim J., Kim D. S. Temperature-dependent development of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) at constant temperatures: instar pathways and stage transition models with semifield validation. *Journal of Economic Entomology*. 2023. Vol. 116, No. 5, P. 1689–1705.
52. Mironidis G. K. Development, survivorship and reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) under fluctuating temperatures. *Bulletin of Entomological Research*. 2014. Vol. 104, Issue 6. P. 725–734.
53. Ismayilzade N., Samedov V., Kard B., Jones C. Sunflower seed damage and economic injury level of the European sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) in the Republic of Azerbaijan. *Journal of Entomological Science*. 2015. Vol. 50, No. 2. P. 138–146.
54. Bennour C., Ben Belgacem A., Ben Nasr Hmed. A review of the management of *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Oasis Agriculture and Sustainable Development*. 2021. Vol. 3, No. 1. P. 32–44.
55. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів : навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. 178с.
56. Писаренко В.М, Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані структури. Полтава: «Інтер Графіка», 2002. 288 с.
57. Ляшук Н. І. Шкідники соняшнику. Обґрунтування захисту посівів культури від основних фітофагів у Лісостепу. *Агроном*. 2009. № 1. С. 96-97.
58. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2024 рік. Київ: Юнівест Медіа, 2024. 1040 с.
59. Омелюта В. П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. 294 с.
60. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів Київ: Світ, 2001. 448 с.

ДОДАТКИ

