

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.02 – МКР. 2176 «С». 2023.11.27.014 ПЗ

ПРЕДЧЕНКА ЄВГЕНІЯ МИКОЛАЙОВИЧА

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 632.7:632.93:633.854.78

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології

_____ Коломієць Ю.В.
«__» _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин

_____ Доля М.М.
«__» _____ 2024 р.

УДК 632.7:632.93:633.11.324

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Фітосанітарні заходи та контроль посівів пшениці озимої від озимої
совки»**

Спеціальність __202 Захист і карантин рослин

Освітня програма: Захист рослин

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми _____ д.с.-г.н., професор Доля М.М.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ д.с.-г.н., професор Доля М.М.

Виконав _____ Предченко Є.М.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ-2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту та
карантину рослин

_____ Доля М.М.
« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи студенту

_____ Предченку Євгену Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Фітосанітарні заходи та контроль посівів пшениці озимої від озимої совки»

керівник роботи д.с.-г.н., проф. Доля М.М.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: посіви озимої пшениці та популяції озимої совки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Оцінити поширення озимої совки в регіонах вирощування озимої пшениці – вивчити, в яких кліматичних умовах та регіонах совка є найбільш активною.

4.2. Дослідити біологічні особливості розвитку озимої совки, зокрема, цикл розвитку, періоди активності, вплив на різні стадії росту пшениці.

4.3. Розробити рекомендації з фітосанітарних заходів – обґрунтувати ефективні способи запобігання зараженню та методи боротьби з озимою совкою, що включають агротехнічні, біологічні та хімічні методи.

4.5. Визначити методи моніторингу та контролю – встановити регулярні процедури обстеження посівів, способи відлову шкідників, використання феромонних пасток та оцінити ефективність різних засобів захисту рослин.

4.6. Оцінка впливу заходів контролю на урожайність – провести аналіз ефективності різних заходів та їх впливу на кількість і якість врожаю озимої пшениці.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			
4			

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої. Огляд найпоширеніших фітофагів	Вересень-жовтень	
2	Загальні відомості про озиму совку як шкідника посівів озимої пшениці	Листопад-грудень	
3	Сучасні фітосанітарні заходи та методи контролю шкідників у агроценозах пшениці озимої	Лютий-березень	
4	Характеристика дослідної ділянки ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка	Квітень-травень	
5	Оцінка чисельності популяції озимої совки на посівах озимої пшениці		

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг дипломної роботи «Фітосанітарні заходи та контроль посівів пшениці озимої від озимої совки»: становить 51 сторінок, 8 таблиць, 10 рисунків та 48 літературних джерел.

Об'єктом дослідження є посіви озимої пшениці, які піддаються ризику шкідливої дії озимої совки. Особлива увага приділяється стадіям розвитку рослин та періодам найбільшої активності шкідника.

Предметом дослідження є фітосанітарні заходи та методи контролю посівів озимої пшениці, спрямовані на захист від озимої совки (*Agrotis segetum*), яка є шкідником польових культур і значно впливає на врожайність.

Завдання дослідження:

✓ Оцінити поширення озимої совки в регіонах вирощування озимої пшениці – вивчити, в яких кліматичних умовах та регіонах совка є найбільш активною.

✓ Дослідити біологічні особливості розвитку озимої совки, зокрема, цикл розвитку, періоди активності, вплив на різні стадії росту пшениці.

✓ Розробити рекомендації з фітосанітарних заходів – обґрунтувати ефективні способи запобігання зараженню та методи боротьби з озимою совкою, що включають агротехнічні, біологічні та хімічні методи.

✓ Визначити методи моніторингу та контролю – встановити регулярні процедури обстеження посівів, способи відлову шкідників, використання феромонних пасток та оцінити ефективність різних засобів захисту рослин.

✓ Оцінка впливу заходів контролю на урожайність – провести аналіз ефективності різних заходів та їх впливу на кількість і якість врожаю озимої пшениці.

Методи дослідження. *Польові дослідження* – візуальний огляд посівів для визначення наявності озимої совки та рівня її шкодочинності (феромонні та світлові пастки). Біоекологічний метод: вивчення біологічних особливостей озимої совки: цикл розвитку, оптимальні умови для розмноження, кліматичні

фактори, що впливають на чисельність. Спостереження за змінами популяції шкідника у відповідь на зміну агротехнічних умов (обробка ґрунту, посіви покривних культур, сівозміни). *Лабораторні дослідження* — мікроскопічне дослідження зразків для визначення ступеня ураження тканин рослин личинками. Аналіз життєздатності личинок після застосування хімічних або біологічних засобів захисту рослин. *Методи статистичного аналізу* — обробка отриманих даних для визначення ефективності різних методів контролю.

Ключові слова: озима пшениця, озима совка, моніторинг, інтегрована система захисту рослин.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої. Огляд найпоширеніших фітофагів.....	9
1.2. Загальні відомості про озиму совку як шкідника посівів озимої пшениці	17
1.3. Сучасні фітосанітарні заходи та методи контролю шкідників у агроценозах пшениці озимої.....	19
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
2.1. Характеристика дослідної ділянки ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка.....	25
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови.....	26
2.3. Опис методів досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ ОЗИМОЇ СОВКИ НА ПОСІВАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	32
3.1. Феромоніторинг озимої совки (<i>Agrotis segetum</i> Den.&Schiff.) з урахуванням біології її розвитку.....	32
3.2. Ефективність хімічних, біологічних та агротехнічних засобів боротьби з озимою совкою.....	38
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	43
Висновки.....	45
Список використаної літератури.....	47

ВСТУП

Озима пшениця є однією з основних зернових культур, яка забезпечує продовольчу безпеку країни та стабільність аграрного сектору. Однак ефективне вирощування пшениці значно ускладнюється через пошкодження шкідниками, зокрема озимою совкою (*Agrotis segetum*). Озима совка є небезпечним багатоїдним шкідником, що завдає шкоди багатьом культурам, і особливо уражує озиму пшеницю на початкових етапах її розвитку, що призводить до втрат врожаю та зниження його якості[1,2].

В умовах змін клімату чисельність популяції озимої совки та її шкодочинність зростають, що підвищує актуальність ефективного фітосанітарного контролю і потребує оновлених методів боротьби зі шкідником. Недостатня увага до контролю шкідників, таких як озима совка, може призвести до значного зниження врожайності та економічних збитків для аграрних підприємств.

Актуальність теми обумовлюється також тим, що традиційні методи боротьби не завжди є екологічно безпечними, а їх ефективність залежить від погодних умов та індивідуальних особливостей місцевих екосистем. Сучасний підхід вимагає інтеграції агротехнічних, біологічних та хімічних методів боротьби, а також постійного моніторингу для зниження шкоди озимої совки в посівах пшениці [4].

Таким чином, розробка й удосконалення комплексних фітосанітарних заходів проти озимої совки є необхідною для підвищення врожайності озимої пшениці, збереження екологічного балансу та забезпечення продовольчої безпеки України.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої. Огляд найпоширеніших фітофагів

Фітосанітарний стан посівів озимої пшениці є важливим аспектом аграрної діяльності, оскільки хвороби, шкідники та бур'яни можуть суттєво впливати на якість та кількість урожаю. На стан посівів озимої пшениці в Україні впливають кліматичні умови, різноманітні шкідливі організми та загальна агротехнічна обробка ґрунту [3,4].

Основні фактори, що впливають на фітосанітарний стан озимої пшениці [5-8]:

1. **Хвороби рослин:**

○ **Кореневі гнилі** (наприклад, фузаріозна, церкоспорельозна) — зазвичай поширюються через залишки рослин або уражене насіння.

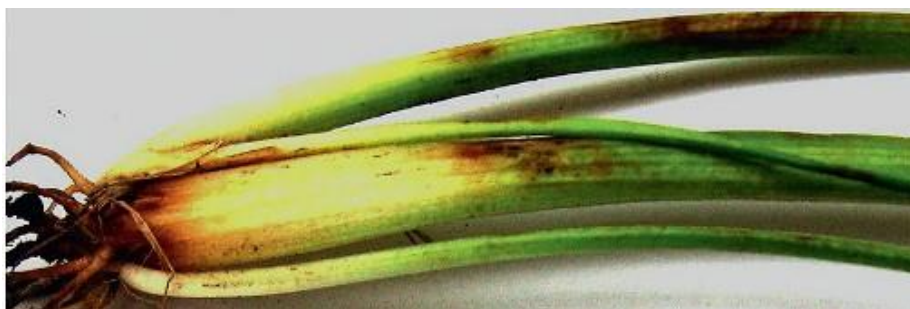


Рис.1. Звичайна коренева гниль пшениці у фазі повної стиглості рослин [8]

○ **Іржа** (жовта, бура та стеблова) — небезпечна грибкова хвороба, яка викликає появу жовтих чи бурих плям, що знижують асиміляційну здатність рослин.



Рис.2. Іржа бура (*Puccinia dispersa*) у посівах озимої пшениці [6]

- **Септоріоз** — призводить до зменшення площі листя, уражує колосся та стебла.



Рис.3. Септоріоз, лептоспоріоз (пшениця, жито) [9]

- **Борошниста роса** — утворює білий наліт на листках, що послаблює рослини.



Рис.4. Борошниста роса на озимій совці [9]

Для боротьби з хворобами використовують фунгіциди, а також проводять агротехнічні заходи — правильний сівозміну, обробку насіння та знищення залишків рослин.

2. Шкідники:

- **Хлібні жуки та клопи** (наприклад, клоп-черепашка) — уражають молоді рослини і призводять до зниження урожайності.



Рис. 5. Хлібні жуки та клопи на посівах озимої пшениці [9]

- **Злакові попелиці** — висмоктують соки з рослин, спричиняють скручування листя.



Рис.6. Злакові попелиці процес живлення у вегетаційний період озмої пшениці [9]

- **Озимі совки** — личинки пошкоджують кореневу систему, що спричиняє ослаблення рослин.



Рис.7. Імаго озимої совки [9]

- **Польові миші та інші гризуни** — з'їдають насіння і пошкоджують коріння, особливо у сніжні зими.

Застосування інсектицидів, обробка ґрунту, а також природні методи контролю популяції (наприклад, використання хижих комах) допомагають у боротьбі зі шкідниками [10].

Таблиця 1

Періоди шкідливості фітофагів у посівах озимої пшениці

Шкідник	Фаза розвитку							
	проростання	розвиток розетки листя	Ріст стебла	бутонізація	Цвітіння	Розвиток плодів	Дозрівання плодів і насіння	вдмирання
Злакові мухи	■	■	■	■				
Злакова попелиця		■	■	■	■	■	■	■
Хлібна жужелиця	■	■	■	■			■	■
Озима совка	■	■	■					
Цикадки	■	■	■					
Пшеничний трипс				■	■	■	■	■
П'явиця			■	■	■	■	■	■
КШЧ (комплекс шкідників кореня)			■	■	■	■	■	■
Хлібні жуки						■	■	■

■ - період шкідливості

Як видно із таблиці злакові мухи (*Hylemya spp.*) пошкоджують у фаза проростання, розвиток розетки листя. Зокрема, Личинки пошкоджують молоді проростки, вигризаючи точки росту. В результаті рослини ослаблюються або гинуть. У такому випадку потрібно обробляти насіння інсектицидами, дотримання сівозміни та знищення падалиці.

Злакова попелиця (*Sitobion avenae*) активно живиться у фаза росту стебла, бутонізації, цвітіння, розвитку плодів. Сисні комахи, висмоктують сік із листків та стебел, що призводить до їх в'янення. Також є переносниками вірусних захворювань. Таким пошкодженням краще сприяє Біологічний контроль (ентомофаги), обробка інсектицидами під час спалаху.

Хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides*) пошкоджує у фаза проростання, розвиток розетки листя, ріст стебла. При цьому, личинки об'їдають листя, а

дорослі жуки вигризають колоски. Шкода максимальна на ранніх фазах. Осіння оранка, обробка інсектицидами, ранній посів регулює чисельність фітофага на високому рівні.

Озима совка (*Agrotis segetum*) проявляє шкідливість у період проростання, розвиток розетки листя, ріст стебла, бутонізація. Зокрема, личинки пошкоджують рослини біля кореневої шийки. Вночі підгризають стебла. Заходи, які сприяють скороченню шкідливості це глибока оранка, обробка ґрунту перед посівом.

Цикадки (*Cicadellidae*) активно живляться у фазу розвиток розетки листя, ріст стебла, бутонізація, цвітіння, розвиток плодів. Сисні шкідники, переносники вірусів, висмоктують сік із рослин, що призводить до зниження врожаю. Заходи боротьби інсектициди, міжрядні обробки.

Пшеничний трипс (*Haplothrips tritici*) проявляє шкідливість у період росту стебла, бутонізація, цвітіння та розвиток плодів. При цьому, личинки і дорослі особини пошкоджують колоски, вигризаючи зернівки. Це знижує якість і кількість урожаю. Заходи боротьби: інсектициди на етапах бутонізації.

П'явиця (*Lema melanopa*) наявні у період проростання, розвиток розетки листя, ріст стебла, бутонізація, цвітіння. Личинки та дорослі жуки вигризають листя, залишаючи прозорі плями. Це знижує фотосинтез. Заходи боротьби: ранній посів, інсектициди у фазі листяної розетки.

Комплекс шкідників кореня озимої пшениці з'являються у фазу проростання, розвиток розетки листя, ріст стебла. До комплексу входять дротяники, личинки хрущів, підгризаючі совки. Вони пошкоджують коріння, що призводить до ослаблення рослин. Глибока оранка, передпосівна обробка ґрунту значно знизить шкідливість фітофага.

Хлібні жуки (*Anisoplia austriaca*) шкодочинять масово у період бутонізації, цвітіння, розвиток плодів, дозрівання плодів і насіння. Жуки живляться зернівками, а личинки пошкоджують коріння. Це значно впливає на врожайність. Заходи боротьби: обприскування в період активності жуків, механічний збір [13 - 15].

3. Бур'яни [11, 12]:

- Озимі бур'яни, такі як метелики та злакові бур'яни, конкурують з пшеницею за ресурси.

- Бур'яни поглинають багато вологи та поживних речовин, що послаблює основні культури.

У лісосо-степовій зоні України на пшениці озимої протягом її вегетації зустрічаються різні групи шкідників. Їх видовий склад і розмаїтість змінюються залежно від географічного розташування місця досліджень, фази вегетації та умов обробітку (агротехніки у сенсі – сорти, попередника, рівня мінерального харчування тощо.). Найбільші зміни комплексу шкідників відбуваються протягом вегетації культури.

Так, в осінній період для пшениці на фазі проростків і сходів у ряді районів, особливо після багаторічних трав, небезпеку становлять дротяники (родини Elateridae, Tenebrionidae, Alleculidae). Пізніше, у фазі сходів – кушіння найбільш небезпечними для посівів залежно від зони обробітку стають личинки звичайної хлібної жужелиці (*Zabrus tenebrioides* Gz.), пшенична (чорна пшенична) муха (*Phorbia fumi-gata* Meig.), гессенська (May) шведські мухи (*Oscinella* spp.), гусениці озимої совки (*Agrotis segetum* Schiff.). Після перезимівлі, у весняний період, у фазу кінець кушіння, як і раніше, має значення звичайна хлібна жужелиця, мишоподібні гризуни, у північно-західній, північно-східній та східній зонах України – личинки другого року життя хлібних жуків (*Anisoplia* spp.). Роль злакових мух знижується на ослаблених та недорозвинених посівах, особливо в роки з ранньої, теплої та посушливої весни значення набуває хлібна блішка (*Phyllotreta vittula* Redt.).

У фазу стеблювання в регіоні найбільш небезпечними для посівів стають імаго шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) і, місцями, червоно-груда п'ява (*Oulema melanopus* L.). З настанням фази колосіння кількість шкідників зростає. Значення цього шкідника поступово зменшується, водночас потенційно небезпечними для посівів стають такі групи шкідників. Починаючи з колосіння та до фази воскової стиглості небезпечний комплекс *S. pascuana* Нв. – злакова

листовійка (*Cnephasia pascuana* Hb.), пшеничний комарик (*Contarinia tritici*), переважно в південних районах – пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) місцями велика злакова попелиця (*Sitobion avenae* Y.) зерна і до повного його дозрівання повсюдно важливу роль відіграють, личинки і клопи нового покоління шкідливої черепашки, місцями набувають значення хлібні пильщики (*Cephus pygmaeus* L., *Trachelus tabidus*). Нарешті, починаючи з фази молочно-воскової стиглості і аж до повного дозрівання, небезпечними для та інші види роду *Anisoplia* Hbst.

Якщо характеризувати ентомоценоз пшениці озимої степової зони загалом, він може бути представлений так. Осінній період, починаючи з появи сходів і до зупинення вегетації взимку, збіднений як за кількістю видів, так і за їх великою кількістю, тому що основна маса членистоногих йде на зимівлю. Як уже говорилося, головними шкідниками тут виступають звичайна хлібна жужелиця, чорна пшенична муха і мишоподібні гризуни, які можуть значно зріджувати посіви. Хижаки (переважно це хижі жужелиці) нечисленні і представлені невеликою кількістю видів, паразитоїди в цей період практично відсутні.

Тому чорна пшенична муха та звичайна хлібна жужелиця розвиваються в умовах дефіциту ентомофагів, а адаптація їх личинок до харчування при невеликих позитивних температурах значною мірою виводить ці види з-під тиску хижаків.

У теплі зими на посівах, що добре прогриваються, збільшення щільності полівки може відбуватися за рахунок розмноження. З поновленням вегетації продовжують завдавати шкоди полівки. На поля з місць зимівлі перекочують фіто- та ентомофаги. Основні фітофаги цього періоду – личинки звичайної хлібної жужелиці та хлібні блішки, також у цей період з лісосмуг прилітають головні шкідники – шкідлива черепашка та озима совка. У цей час поля заселяються і корисними організмами. З'являються кокцинелліди (Coccinellidae), хижі клопи (Nabidae) і пізніше оріуси (Anthocoridae), личинки коників (Tettigonioidae), павуки (Thomisidae, Lyniphiidae, Taridius), жужелиці з весняним піком активності (переважно *Pterostichus* sp.). Трохи пізніше, до кінця куціння на полях з'являються

перші паразитоїди – мухи-тахіни (Tachinidae) та хальцидоїдні наїзники із сімейств Eulophidae (Tetrastichus sp.). З настанням колосіння до п'явиці та ракушки додаються пшеничний комарик, злакові попелиці та хлібні пильщики. Паралельно збільшується велика кількість і видове розмаїття паразитоїдів із сімейств Ichneumonidae (Collyria sp.), Braconidae (Aphidius sp., Opius sp.), Eulophidae (Diglyphus sp.), Platygasteridae (Inostemma sp., Synopeas sp.), Scelion sp., Telenomus sp.). У той самий час чисельність низки ентомофагів у період знижується (стафілініди, жужелиці), інші, навпаки, збільшують свою чисельність. При цьому вони спеціалізуються на харчуванні певними групами фітофагів – попелицями (кокцизеліди, хижі клопи-набіси та оріуси) або галицями (мухи-товкунчики Nybotidae), які стають помітними саме в цей період розвитку агроценозу [16].

З настанням пожовтіння пшениці основна маса комах залишає посіви і ентомоценоз знову стає збідненим як за кількістю видів, так і за їх великою кількістю. Серед найбільш небезпечних шкідників озимої пшениці в степовій зоні слід виділити звичайну хлібну жужелицю і чорну пшеничну муху.

Звичайна хлібна жужелиця на всій території України один з найголовніших шкідників пшениці озимої, розміщеної по колосових попередниках, а також сходів ярого ячменю і кукурудзи, якщо ними були пересіяні загиблі. Ці жужелиці, що здавна ушкоджували посіви зернових культур у Західній Європі та країнах Середземномор'я. Вперше їхня шкідливість була відзначена в Криму, потім - в Україні, у Закавказзі. Жужелицею було пошкоджено 10 тис. десятин (10,9 тис. га) посівів зернових культур. Чисельність личинок шкідника досягала 30 – 50 екз./м. Основною причиною масового розмноження хлібних жужелиць була беззмінна сівба «хліба по хлібу» [17, 18].

1.2. Загальні відомості про озиму совку як шкідника посівів озимої пшениці

Вид: Совка озима (*Agrotis segetum*)

Тип: Членистоногі (Arthropoda)

Царство: Тварини (Animalia)

Клас: Комахи (Insecta)

Рід: *Agrotis*

Родина: Совки (Noctuidae)

У багатьох районах України відбувається наростання чисельності та збільшення шкідливості совок, що підгризають, серед яких найбільший шкоду завдає повсюдно поширена озима совка (*Agrotis segetum* Schiff.). Її гусениці ушкоджують озимі культури, цукрові буряки, капусту, цибулю, моркву, картопля, кукурудзу, соняшник, всього 150 видів із 36 сімейств [19].

Найбільш активний шкідник спостерігається у ночі. Гусениці підгризають рослини знизу у кореневої шийки, виїдають зародки насіння у ґрунті та паростки, на коренеплодах і бульбах картоплі вигризають глибокі ямки та борозенки. В результаті посіви зріджуються, знижується врожай та його якість.

Таблиця 2

Морфологічні особливості озимої совки [20]

Стадія	Фотоілюстрація	Характеристика
Яйце		Яйце розміром 0,5 мм, півкулясте, ребристе (16-20 радіусів), з приплюснутою основою; свіжовідкладене – молочно-біле, згодом темнішає..
Гусениця		Гусінь перших трьох віків землісто-сірі або сірувато-рудуваті, матові, останніх віків – з глянцевою епікутикулою, вздовж спини темна вузька смуга; черевних ніг п'ять пар, довжина гусениці шостого віку – до 52 мм; лобні шви сходяться біля потиличного отвору.

Лялечка		Лялечка близько 20 мм, червоно-бура, на анальному сегменті два шпичаки.
Імаго		Метелик розміром 40-50 мм. Передні крила бурувато-сірі (іноді майже чорні) з трьома характерними темними плямами (ниркоподібною, круглою і клиноподібною), облямованими тонкою чорною лінією; задні – у самця білі, у самки – білувато-сірі

Зимують гусениці VI віку у ґрунті на глибині 10 – 25 см. Вони витримують температури до -11 °С, а при низькій вологості і до -18 °С. Молодші та середні віки, які не закінчили харчування, фізіологічно не можуть перенести температуру нижче –5 °С. Вони залишаються у верхньому шарі ґрунту і гинуть пізно восени або на початку зими. Лялечки розвиваються 25 – 35 днів. Літ метеликів першого покоління відбувається у травні–червні у ночі. Масовий літ починається при температурі повітря 16 – 17°С і триває 1 – 2 декади. Тривалість життя метеликів коливається від 5 до 25 днів, максимально 35 – 40 днів. За рік фітофаг може дати два, на півдні – три покоління. На динаміку чисельності озимої совки сильно впливають метеорологічні умови, сприятливими є опади у період розвитку гусениць молодшого віку при досить високих середньодобових температурах, а також знижена вологість під час лялькування та літа метеликів. Наявність великої кількості квітучих рослин під час літа сприяє різкому збільшенню плодючості та наростанню чисельності шкідника, які нерідко веде майже повному безплідності самок другого покоління [21].

У регулюванні чисельності озимої совки приймають активну участь ентомофаги. Відомо більше 70 видів паразитів яєць, гусениць та лялечок озимої совки, з яких найбільш ефективними є яйцеїд *Trichogramma evanescens* Westw., чорний банхус *Banchus falcatorius* F., їх невмоніди *Ophion lutous* I. та деякі інші. На гусеницях та лялечках паразитує ряд видів мух із сімейства тахін, сирфід та

саркофагід. Зараженість озимої совки паразитами на зазначених стадіях зазвичай становить 10-15%, в окремі роки досягає 25%.

Іноді їхневмоніди *Ichneumon sarcitorius* L. та *Obtusodonta eguitatoria* Panz. заражають до 50% лялечок. Гусениць знищують також хижі клопи, стафілініди, жужелиці, птахи (грак, шпак, чибіс), земноводні (зелена жаба, звичайна часник), плазуни (швидка ящірка) і ссавці (крот). З ентомопатогенних мікроорганізмів значення мають гриб мускардина (білий, рожевий та червоний), гриб трихіум, вірус гранульозу, ядерний поліедроз, мікроспоридії та нематода *Neoplectana feltiae* Filip. Як ефективний біологічний захід боротьби зі шкідником можна здійснювати випуск на поля з просапними культурами трихограми з розрахунку 10 – 20 тис. особин на 1 га на початку та під час масової відкладання яєць самками першого покоління.

У боротьбі з фітофагом необхідні агротехнічні прийоми: культивація парів у період масової відкладання яєць або відразу після її закінчення, міжрядне розпушування просапних та овочевих культур, використання гербіцидів, глибока зяблева оранка, використання викоовсяних парів, можливо більш ранні терміни сівби культур, обов'язкове дотримання сівозміни [22].

1.3. Сучасні фітосанітарні заходи та методи контролю шкідників у агроценозах пшениці озимої.

На сьогодні існує велика різноманітність заходів регулювання чисельності шкідливих організмів у агроценозах озимої пшениці, проте дослідження показують що найбільш дієвими є агротехнічний методу. Використання його доповнює ефективність хімічного та біологічного методів. Він забезпечує раціональне поєднання захисту рослин від шкідливих організмів з охороною навколишнього середовища [23].

Агротехнічні методи має велике значення у профілактичному аспекті, тобто має вплив на розповсюдження фітофагів та ентомофагів, зниження втрат врожаю від домінуючих видів шкідників шляхом підвищення стійкості рослин до

пошкодження, відсутність спеціальних додаткових витрат на проведення агротехнічних заходів.

Роль чергування культур допомагає порушити життєві цикли фітофагів, наприклад, хлібних жуків, а його вплив на наступну культуру досить складним і різноманітним. Такий захід як сівозміна може декілька варіантів впливу: сприяти накопиченню шкідника або, стримувати наростання чисельності. Зокрема, сівба у строки, які не збігаються з періодами активності шкідників, зменшує шкоду.

Особливості розвитку попередніх культур визначають склад домінуючих видів фітофагів у агроценозах колосових. У випадку монокультури агроценозів формуються сприятливі умови для безперешкодного розвитку домінуючих видів шкідників. За оптимальних кліматичних умов осінньої вегетації озимої пшениці, чисельність попелиць і трипса у весняно-літній період зростає на посівах, розташованих після агроценозу кукурудзи на силос або стерньових попередників. Така ситуація пов'язано з тим, що за низької вологості ґрунту, характерної для таких попередників, колосові культури втрачають здатність до ефективного самоохолодження.

У посівах вівса після агроценозу озимої пшениці чи інших стерньових попередників, кількість злакових попелиць і пшеничного трипса суттєво перевищує їх чисельність у посівах після гороху, кукурудзи чи люцерни. Зокрема, при монокультурі озимої пшениці популяція злакових попелиць збільшується більш ніж удвічі, чисельність імаго пшеничного трипса – майже вдвічі, а кількість личинок – у 2,8 рази. Також спостерігається зростання чисельності шкідливої черепашки на 1,5–2 рази [34].

Вплив попередників на чисельність і шкідливу дію популяції клопів у посівах пшениці пов'язаний із густотою посівів і їхньою продуктивністю. Сівба озимої пшениці після нестерньових попередників, особливо за умови раннього збору цих культур, сприяє зниженню чисельності сисних шкідників на 44,2–64,2%. За даними багатьох досліджень багаторічні трави вважаються кращим попередником порівняно з горохом: урожай зерна пшениці після них вища на 2,3 ц/га, а рівень ураженості попелицями знижений на 9%.

Ранні строки сівби озимої пшениці на однакових попередниках зменшують чисельність популяцій злакових попелиць у фазу виходу в трубку та колосіння в 1,5–3 рази. Водночас ранні посіви сприяють більш інтенсивному відкладанню яєць попелицями: на таких посівах кількість яєць сягала 27–33 на 100 стебел, тоді як на посівах оптимальних строків, які заселялися шкідниками на 10 – 15 діб пізніше, їх кількість становила 10 –15 яєць на 100 стебел [26].

Строки сівби також впливають на поширення вірусних хвороб, які переносять сисними фітофагами. Встановлено пряму негативну кореляцію між строками сівби озимої пшениці та поширеністю вірусу жовтої карликовості ячменю. Крім того, строки сівби також впливають на поширення трипсів у агроценозах озимої пшениці. Чисельність пшеничного трипса у фазу колосіння є нижчою на посівах, що раніше вступають у цю фазу, оскільки через розтягнутий період льоту імаго трипса більша кількість шкідників накопичується на пізніх посівах, де колосіння відбувається пізніше.

Густота стояння рослин істотно впливає на мікроклімат у посіві, зокрема, відміності спостерігаються за таких параметрів: температури, вологість, освітленість та рівень прогрівання. Ці гідротермічні умови, згідно досліджень впливають на різні стадії розвитку комах, зокрема, відродження з яєць личинок, а також швидкість їх розвитку. У разі несприятливих умов фітофаги починають мігрувати у місця, які відповідають їх екологічним потребам. Наприклад, клоп шкідлива черепашка для яйцекладки обирає менш густі посіви пшениці, які забезпечують кращу освітленість і прогрівання, що сприяє високій життєздатності яєць та личинок. Також, густота рослин впливає на швидкість проходження личинок вікових стадій. Аналогічна закономірність спостерігається і щодо заселення посівів злаковими попелицями та трипсами, які реагують на мікрокліматичні особливості густоти стояння рослин.

Мінеральне підживлення рослин відіграє важливу роль у регуляції чисельності шкідливої ентомофауни, зокрема, сисних шкідників. Кожен компонент живлення виконує специфічну функцію, впливаючи на біохімічні та фізіологічні процеси в рослинах, що може підвищувати їхню привабливість для

шкідників або, навпаки, викликати антрактивний ефект. Наприклад, надмірний вміст фосфору, а також фосфорно-калійних і азотно-фосфорних добрив негативно впливають на життєздатність сисних фітофагів.

Особливу увагу приділяють впливу окремих елементів, таких як азот, фосфор і калій, на розвиток комах, особливо за умов дисбалансу вмісту цих елементів (надлишок або дефіцит одного на фоні оптимального співвідношення інших). Наприклад, внесення азотних добрив може уповільнювати ріст і розвиток рослин пшениці, створюючи сприятливі умови для розмноження попелиць та клопа шкідливої черепашки, які адаптувалися до живлення на певному етапі органогенезу рослини [24].

Водночас самі азотні добрива, зокрема сечовина і аміачна селітра, демонструють токсичну дію на клопів, подібну за ефективністю до хлорофосу. Таким чином, правильне дозування та баланс елементів живлення є важливим інструментом у контролі чисельності фітофагів.

У підсумку можна стверджувати, що мінеральне живлення, взаємодіє між кормовою рослиною та фітофагом, змінює умови цих взаємовідносин виступаючи одним із чинників регуляції чисельності шкідливих організмів. Раннє та максимально швидке збирання врожаю пшениці залишається ефективним агротехнічним прийомом, що негативно впливає на популяцію клопів [25].

У таких умовах виникає фенологічний розрив між початком збирання зерна та періодом накопичення поживних речовин у молодих особин клопів. Якщо збирання врожаю розпочинається на стадії воскової стиглості зерна, це збігається з періодом, коли більшість шкідників ще перебуває в личинковій стадії і не здатна завершити процес живлення. У результаті це може не лише значно скоротити чисельність зимуючої популяції черепашки, а й спричинити депресивний стан її популяції на наступні роки.

Хімічний метод захисту посівів озимої пшениці від шкідливих видів організмів базується на застосуванні пестицидів з різними властивостями. Зокрема, у регулюванні чисельності фітофагів застосовують різноманітні інсектициди, які мають прямий вплив на різні стадії розвитку комах. Взаємодія

цих препаратів із комахами-фітофагами відбувається через їх прямий контакт, наприклад, потрапляння через кишківник комах, або потрапляння безпосередньо на саму комаху. Це призводить до анатомічних змін і порушення біохімічних та фізіологічних процесів у організмі комах-фітофагів, що у результаті зумовлює її загибель. У хімічному захисті рослин виокремлюються три ключові елементи: інсектицид як інструмент методу, організм-шкідник як ціль дії препарату та площа, в якій реалізується захист [27].

Застосування хімічних засобів залишається необхідною складовою у вирощуванні зерна озимої пшениці. Вони зберігають свою важливість навіть у контексті сучасних інтегрованих систем захисту, що поєднують традиційні та інноваційні підходи до управління фітосанітарним станом посівів.

Серед основних фітофагів озимої пшениці популяція клопа шкідливої черепашки займає провідне місце, за рахунок своїх особливостей живлення та значному негативному впливу не лише на кількість, а й на якісні показники врожаю. Упродовж тривалого часу для регулювання чисельності клопа використовувалися виключно інсектициди агресивної дії не тільки по відношенню фітофага, а і впливу навколишнього середовища. На початковому етапі хімічного захисту основним завданням було збереження врожаю шляхом запобігання кількісним втратам [28].

Це зумовило першочергову увагу до захисту посівів від клопів, які перезимували. Другий важливий етап у регулюванні чисельності фітофага полягав у зниженні рівня пошкодження зерна та збереженні його якості, що стало можливим завдяки широкому використанню ДДТ. Згодом, із переходом від ДДТ до фосфорорганічних інсектицидів, акцент почав зміщуватися на вдосконалення технологій застосування хімічних засобів захисту колосових культур.

За обґрунтованого застосування інсектицидів можливо запобігти подальшого розвитку резистентності у фітофагів. Сучасна стратегія хімічного методу спрямована на захист озимої пшениці не від одного шкідника, як це було раніше, а від комплексу видів. При цьому, знижує чисельність листових і корневих злакових попелиць застосування гранульованого Бі-58. Економічно ефективним і

екологічним є захист посівів пшениці способом передпосівної обробки насіння фосфорорганічними препаратами проти популяцій цикадок.

Використання інсектицидів, особливо широкого спектру дії може забезпечити зниження спалахів розмноження та чисельності шкідливої черепашки, злакових попелиць, озимої совки та ін. тільки в період проведення хімічних обробок, але не забезпечує тривалої стабілізації їх чисельності на низькому рівні в подальші періоди. Це пояснюється, в першу чергу, негативним впливом препаратів на природних ентомофагів шкідників, різким ослабленням їх регулюючої ролі. Доведено, наприклад, що зміщення строків хімічних обробок посівів озимої пшениці на личинкову стадію шкідливої черепашки (формування зернівки) забезпечує підвищення ефективності ентомофагів в 3-4 рази [29].

Хімічний метод у регулюванні шкідників озимої пшениці відіграє важливу роль, що зумовлено великим обсягом заходів, які необхідно проводити майже одночасно на всіх посівних площах, а також обмеженими оптимальними строками для застосування інсектицидів. Додатково, за відсутності технологічних колій на посівах використання наземного обладнання суттєво ускладнене.

Перші спроби авіаційного обприскування посівів пшениці проти шкідливої черепашки датуються початком 50-х років минулого століття. Однак норми витрат робочої рідини в межах 100–200 л/га, які тоді використовувалися, призводили до низької продуктивності авіаобробок. Подальші дослідження показали, що зниження норм витрат до 50 л/га можливе без втрати ефективності боротьби зі шкідниками. Продуктивність авіаційної техніки визначається, зокрема, її вантажопідйомністю, нормами витрат робочої рідини та шириною оброблюваної смуги. Ці та інші питання ефективно вирішуються шляхом застосування ультрамалооб'ємного авіаобприскування.

Аналіз літературних джерел свідчить, що видовий і чисельний склад шкідників озимої пшениці варіюється залежно від агрокліматичних умов, методів господарювання та захисту рослин. У зв'язку з цим актуальними є дослідження видового складу та біології шкідників з урахуванням особливостей середовища,

оптимізація методів захисту культури та раціональне використання сучасних інсектицидів [30].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика дослідної ділянки ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка

ПП «Агрофірма Данилівська» — аграрне підприємство, розташоване у селі Данилівка, Васильківського району Київської області. Регіон і місце розташування: Підприємство знаходиться в центральній частині України, у Київській області, де традиційно добре розвинуте аграрне виробництво. Васильківський район має зручне географічне положення і відносно близький до ринків збуту, що дає перевагу в логістиці та постачанні сільськогосподарської продукції.

Територія має помірно-континентальний клімат з достатньою кількістю опадів (близько 500-600 мм на рік), що сприяє вирощуванню широкого спектра сільськогосподарських культур, включно з зерновими, олійними та кормовими. Період вегетації є достатньо тривалим для більшості традиційних культур, з середньою температурою влітку +18...+20°C, а взимку — близько -6...-8°C [33].

Основні культури: ПП «Агрофірма Данилівська» спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур, зокрема, таких як пшениця, ячмінь, кукурудза, а також соняшник і ріпак. Також можливе вирощування кормових культур, що може бути частиною стратегії забезпечення власного тваринництва або продажу.

Якщо підприємство займається тваринництвом, то типова спеціалізація може включати вирощування великої рогатої худоби, свиней або птахівництва. Це доповнює рослинницький напрям і забезпечує замкнутий цикл господарства, де відходи рослинництва використовуються як корми, а органічні добрива повертаються в ґрунт.

Технічне забезпечення. Механізація і техніка: як правило, подібні агрофірми використовують сучасну техніку для обробки ґрунту, посіву та збору врожаю. Це може включати трактори, комбайни, сівалки та обприскувачі. Модернізація та використання точного землеробства сприяє оптимізації ресурсів і збільшенню продуктивності. Наявність сховищ для зберігання врожаю (ангари, зерносховища)

є важливою частиною інфраструктури. Це дає змогу зберігати врожай до найкращого періоду продажу, знижуючи втрати та підвищуючи прибуток.

Інвестиції та інновації: ПП «Агрофірма Данилівська» може використовувати інноваційні підходи, такі як точне землеробство, GPS-навігація, автоматизація виробничих процесів та використання органічних добрив для збереження і підвищення родючості ґрунтів.

ПП «Агрофірма Данилівська» має всі умови для ефективного аграрного виробництва завдяки сприятливому клімату, родючим ґрунтам та вигідному розташуванню. Підприємство має потенціал для розвитку в різних аграрних напрямках, таких як рослинництво та тваринництво, а також для впровадження інноваційних рішень задля підвищення ефективності та стабільності виробництва [32].

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Ґрунтові умови в селі Данилівка, де розташоване ПП «Агрофірма Данилівська», характеризуються типовими для Київської області рисами, сприятливими для сільськогосподарського виробництва.

Ґрунти, характерні для Київщини і Васильківського району, переважно чорноземні та сіро-лісові. У селі Данилівка найімовірніше поширені чорноземи суглинисті, які відомі високою родючістю та є сприятливими для вирощування зернових, олійних та кормових культур [35].

Ґрунти зазвичай мають слабокислий або нейтральний рівень кислотності, в межах рН 6.0–6.5. Такий рівень кислотності є оптимальним для більшості сільськогосподарських культур і забезпечує доступність основних елементів живлення.

Вміст гумусу в чорноземах Київщини зазвичай коливається від 3 до 5%, що забезпечує високу родючість ґрунтів. Такий вміст органічних речовин покращує структуру ґрунту, його водоутримуючу здатність і забезпечує живлення рослин.

Ґрунти у цьому регіоні, як правило, мають суглинистий механічний склад. Це означає, що ґрунт добре утримує вологу, але при цьому має достатню повітропроникність, що сприяє розвитку кореневої системи рослин.

Вологість ґрунту залежить від кліматичних умов сезону. Рівень природної вологості зазвичай становить 20-25% у весняно-літній період, що є прийнятним для вирощування багатьох культур [36].

Мінеральний склад. Фосфор — зазвичай на середньому рівні, що може вимагати додаткового внесення фосфорних добрив для підвищення врожайності. Калій — зазвичай високий, що є сприятливим для більшості культур, оскільки калій підвищує стійкість рослин до хвороб та посухи. Досить висока (80–85%), що свідчить про гарну здатність ґрунту підтримувати родючість і сприяє вирощуванню різних культур. Ґрунти мають природний дренаж, який допомагає запобігати застою води, проте можуть бути чутливими до ерозії на схилах, якщо такі є. Засоленість практично відсутня, що є важливою умовою для більшості культур, оскільки засоленість може перешкоджати засвоєнню води й поживних речовин.

Загалом, такі ґрунтові умови є сприятливими для аграрного виробництва, і вони забезпечують хороші можливості для вирощування як зернових, так і технічних культур. ПП «Агрофірма Данилівська» може використовувати ці переваги для оптимізації врожайності та якості продукції.

Таблиця 3

Ґрунтові умови ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка

Показник	Значення
Тип ґрунту	Чорнозем, суглинистий
Кислотність (рН)	6.0 - 6.5 (слабокислий)
Вологість	20-25% (залежить від сезону)
Вміст гумусу	3-4%

Механічний склад	Суглинок
Глибина орного шару	25-30 см
Насиченість основами	80-85%
Вміст фосфору	Середній
Вміст калію	Високий
Дренаж	Природний
Засоленість	Відсутня

На території дослідного господарства у 2023 р. склалися сприятливі умови для розвитку озимої совки. Аномально високі температури повітря, особливо у першій половині серпня, і дефіцит ґрунтової вологи спостерігалися на більшій частині Васильківського району. Через сильну ґрунтову посуху масова сівба озимих зернових культур почалася 10 вересня, коли на більшій частині 10-сантиметровий шар ґрунту був добре зволожений.

Однак через нерівномірне випадання опадів у багатьох регіонах спостерігалось слабе зволоження верхнього шару ґрунту, яке зберігалось більшу частину місяця. На таких площах період появи сходів озимих культур був розтягнутішим. При цьому підвищений температурний режим (температура повітря близько 15–19 °С у денний та 9–11 °С у нічний час) сприяв масовому розвитку гусениць совок, що підгризають у посівах озимих зернових культурах. Тільки в останній п'ятиденці вересня інтенсивні дощі на більшості площ усунули ґрунтову посуху. У I декаді жовтня денна температура становила 9,3 °С, а вночі знижувалася до 2–3 °С (спостерігалися негативні нічні температури), тому гусениці харчувалися менш активно. У вогнищах гусениці закінчили харчування та пішли на зимівлю у V–VI віці. Для їх перезимівлі склалися сприятливі умови (температура ґрунту не перевищувала –12 °С), тому у 2023 р. перше покоління шкідника становило значну загрозу посівам цукрових буряків та інших просапних культур [37].

Вегетаційний сезон 2024 р. відзначався також помірно теплим температурним режимом. На початку весни 2024 р. встановилася тепла та дощова погода. Середньодобова температура квітня становила + 8,7 °С, що перевищило середньо багаторічні показники на 1,0 °С, сума опадів, що випали, - 45 мм (124 % від норми). Потепління тривало до I декади травня за середньодобової температури повітря +15,7 °С.

Погода у травні була теплою (середньодобова температура повітря на 1,2 °С перевищувала середньо багаторічні значення), відзначався дефіцит краплинно-рідкої вологи (сума опадів склала 73 % від норми). Середньодобова температура повітря в I-II декадах червня відповідала середньобагаторічним показникам (+15,9 і +17,1 °С відповідно), у III декаді червня відмічено підвищення середньодобової температури повітря до +23,5 °С, що перевищило норму на 4,5 °С. У липні встановилася тепла та дощова погода (середньодобова температура повітря +20,0 °С та сума опадів 122 мм або 158 % від норми), що сприяло розвитку комплексу фітофагів.

У I декаді серпня середньодобова температура повітря становила +21,0 °С, з II декади відмічено похолодання (середньодобова температура повітря +15,5 °С була нижчою на 2,3 °С середньомногорічних показників). Загалом погодні умови серпня характеризувалися помірним температурним режимом з недостатньою кількістю опадів (53 % від норми). У вересні встановилася тепла (середньомісячна температура повітря становила +15,3 °С, що на 2 °С перевищує середньо багаторічні значення) та суха погода (опадів випало 25 % від норми). Ґрунтова посуха спостерігалася тривалий час. Низька вологозабезпеченість у поєднанні з високими температурами наприкінці серпня – на початку вересня 2024 р. викликала висихання вже відкладених яєць та гусениць молодшого віку озимої совки [37].

2.3. Опис методів досліджень

Протягом вегетаційного періоду 2023 – 2024 рр. проведено оцінку атрактивності феромонної пастки «БІОхімтех» [38], організовано моніторинг для встановлення сезонної динаміки льоту метеликів озимої совки (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) першого та другого покоління. Феромоніторинг проводився у господарствах південної агрокліматичних зон, де останніми роками на сільськогосподарських культурах відзначено високу шкідливість озимої совки. Динаміку літа метеликів першого покоління контролювали у приватному підприємстві «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка.



Рис. 8. Зовнішній вигляд феромонної пастки «БІОхімтех» [39]

Випробування синтетичного статевого феромону озимої совки проводилося на пастці «БІОхімтех». Розміри пастки: 160x260 мм. Пристрій виготовлений із крафт-картону ламінованого з двох сторін. Цей матеріал стійкий до негативних впливів довкілля: вологи, високих температур, сонячного світла. Феромон – напівхімічна речовина, ідентична натуральному феромону шкіднику. Феромон нанесений на бутіл каучукової пробки в дозі 3 мг. Феромони є безпечними для людей і тварин і не завдають шкоди навколишньому середовищу. Розрахунок необхідної кількості: 1 шт./10 га-моніторинг або 10 шт./1 га самцоевий вакуум [48].

На дослідних ділянках розміщали по 5 пасток з феромоном і 5 контрольних пасток (без феромону) для вилову імаго першого покоління розвішували на кілочках-підставках на висоті 20 – 25 см над рівнем рослинності в посадках озимої пшениці. Пастки розміщували у посівах з відривом 50–100 м залежно від

площі поля, між варіантами – 50 м. Огляд пасток та підрахунок відловлених імаго проводили один раз на 7–10 днів, до початку літа – щодня [40].

Для побудови правильної тактики захисту проводять обліки чисельності шкідника [44 – 47]. Спостереження починали навесні з моменту переходу температури ґрунту на глибині зимівлі гусениць через 10 °С тих полів, де восени відзначалася найбільша чисельність совок. На цих ділянках по діагоналях брали ґрунтові проби розміром 50 × 50 см на глибину 15–20 см. На полях площею до 10 га брали 8 проб, до 50 га – 12, до 100 га – 16. Шляхом математичного перерахунку визначали кількість гусениць м². За наявності 2 – 3 екз./м² очікується відчутна шкідливість озимої совки. Для спостережень за літом метеликів ми розміщували паточні коритці розміром 50×30×8 см на висоті 0,7 м від поверхні ґрунту. За початок льоту приймають момент попадання до коритця перших метеликів [45].

Інтенсивним вважали літ, коли на одне коритце потрапляє понад 30 особин на добу. У літній період необхідно обстежити не менше 10 % посівів просапних та овочевих культур. На пробних майданчиках розміром 0,25 м² підраховували кількість виявлених яєць, а потім проводяться ґрунтові розкопки на глибину до 5 см для виявлення гусениць та лялечок. При виявленні до 0,4 гусениці на 1 м² заселення посівів вважається слабким, до 0,8 – середнім та більше 0,8 – сильним. У разі потрібно проводити суцільні обстеження силами господарств. У період розвитку першого покоління совок особливо ретельно обстежують овочеві культури, цукрові буряки та інші просапні, а під час розвитку другого покоління, окрім цих культур – озимих посівів [43].

При відносно низькій кількості совки для боротьби з нею можна використовувати біопрепарати: лепідоцид, бітоксубацилін. Вони дозволяють стримувати розвиток фітофагу на 61 – 91%. При високій чисельності совок необхідно обприскувати посіви хімічними інсектицидами. Передпосівна обробка насіння цукрових буряків інсектицидами може суттєво знижувати шкідливість совок, що підгризають на ранніх стадіях розвитку рослин [41, 42].

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ ОЗИМОЇ СОВКИ НА ПОСІВАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

3.1. Феромоніторинг озимої совки (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) з урахуванням біології її розвитку

В останні роки південній агрокліматичних зонах Київської області у посівах озимих зернових культур відзначено високу чисельність та шкідливість озимої совки. Зміні фітосанітарної ситуації в агроценозах зернових культур сприяло проведення поверхневого обробітку ґрунту, відсутність загортання рослинних залишків, збереження на поверхні ґрунту досить тривалий період бур'янів та падалиці, обробіток озимих культур на легкосуглинистих ґрунтах, а також сприятливі для розвитку шкідників періодні погодні умови. У Київській області у 2023 р. на окремих полях озимої пшениці виявлено кілька вогнищ з високою чисельністю гусениць совок другого покоління, яка сягала 70 екз./м², кількість пошкоджених та випавших рослин становила понад 50 % [15].

В окремих господарствах локальне збільшення чисельності шкідника відбувається щороку, тому потрібен постійний моніторинг стану популяцій фітофага. Обліки озимої совки складні через прихований спосіб життя – метелики літають у сутінках та вночі. Вдень вони неактивні. Самки харчуються нектаром дикорослих рослин, потім відкладають яйця на полях з рідкісною рослинністю на нижній бік листя бур'янів, на сухі рослинні рештки, поверхню ґрунту, а також падалицю ріпаку .

Шкідливість *Agrotis segetum* Den. & Schiff. дуже висока. Гусениці ушкоджують озимі зернові культури, цукрові буряки, капусту, цибулю, моркву, картопля, кукурудзу, соняшник; всього 150 видів рослин із 36 ботанічних сімейств. Шкідник активний у нічний час. Гусениці підгризають рослини знизу у кореневої шийки на рівні ґрунту та вище на 3–4 см, виїдають зародки насіння у ґрунті та паростки, на коренеплодах та бульбах картоплі вигризають глибокі ямки та борозенки. В результаті посіви зріджуються, знижується врожай та його якість.

Розробка шляхів практичного використання синтетичних статевих феромонів лускокрилих має велике значення, оскільки вони є першорядними

шкідниками у посівах сільськогосподарських культур, проти яких рік у рік проводяться захисні заходи на великих площах. При масовому впровадженні у виробництво феромонів можна значно скоротити обсяги хімічного захисту рослин, що дозволить знизити матеріальні витрати на вирощування врожаю, а також зменшити пестицидне навантаження на довкілля.

Прогнозована чисельність підгризаючих совок визначається погодними умовами літніх місяців та проведеними захисними заходами попереднього року, а також динамікою льоту метеликів та їх плодючістю, щільністю гусениць та лялечок, зараженістю їх ентомофагами та хворобами у поточному році. Тому у 2023 р. у Васильківському районі на дослідних ділянках озимої пшениці можна очікувати повторного спалаху фітофага, якщо середньодобова температура у травні та червні перевищуватиме +19 °С при опадів нижче 55 мм. Внаслідок цього прогноз може бути складений лише з урахуванням проведеного обстеження полів [14].

Тривалість циклу розвитку одного покоління від яйця до вильоту метелика у літній період становить приблизно 40–60 днів, змінюючись за роками залежно від метеорологічних умов. За літературними даними, при температурному порозі розвитку вище 10 °С, необхідному для розвитку одного покоління озимої совки, сума ефективних температур становить 645–785 °С та кількість опадів 200–300 мм.

Тривалість ембріонального розвитку озимої совки в залежності від температури в середньому становить 3–5 днів, розвиток гусениць також залежить від температури ґрунту та завершується за 25–40 діб за сумою ефективних температур 315–485 °С. Аналіз кліматичних умов, що склалися в області досліджень, показав, що розвиток совок, котрі підгризають, другого покоління піддається впливу температури – фактична сума активних температур менша за оптимальне значення на 160 °С. Тому можна вважати, що оптимальні гідротермічні умови для фітофагу склалися у Київській області.

Метеорологічні спостереження показали, що сума ефективних температур наблизилася до оптимального значення 1112–1255 °С, сума опадів становила

близько 330 мм, що цілком достатньо для розвитку одного покоління озимої совки та початку другого.

Висока чисельність та шкідливість гусениць озимої совки в агроценозах озимих культур у 2023 р. викликала необхідність удосконалення системи заходів щодо захисту зернових культур. З цією метою у 2024 р. для встановлення сезонної динаміки чисельності метеликів першого та другого покоління озимої совки вперше проведено дослідження з вивчення атрактивності синтетичного статевого феромону шкідника.

У господарствах Васильківського району на полях феромонні пастки «БІОхімтех» були встановлені з урахуванням біології розвитку шкідника, внаслідок чого метелики відловлювалися з перших днів вильоту. На всіх досліджуваних полях років метеликів покоління озимої совки, що перезимувало, відзначений на початку III декади травня, при цьому відловлювалося 3,3–7,0 екз./пастку.

Таблиця 4

Динаміка льоту озимої совки на посівах озимої пшениці (ділянки III «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка, польові дослідження, 2024 рр.)

Місяць	Чисельність, екз./ пастку		
	I декада	II декада	III декада
2023 р.			
Травень	-	-	3,6
Червень	5	6,2	7,5
Липень	8,9	5,4	3,8
Серпень	6,5	8,9	12,3
Вересень	7,6	3,3	-

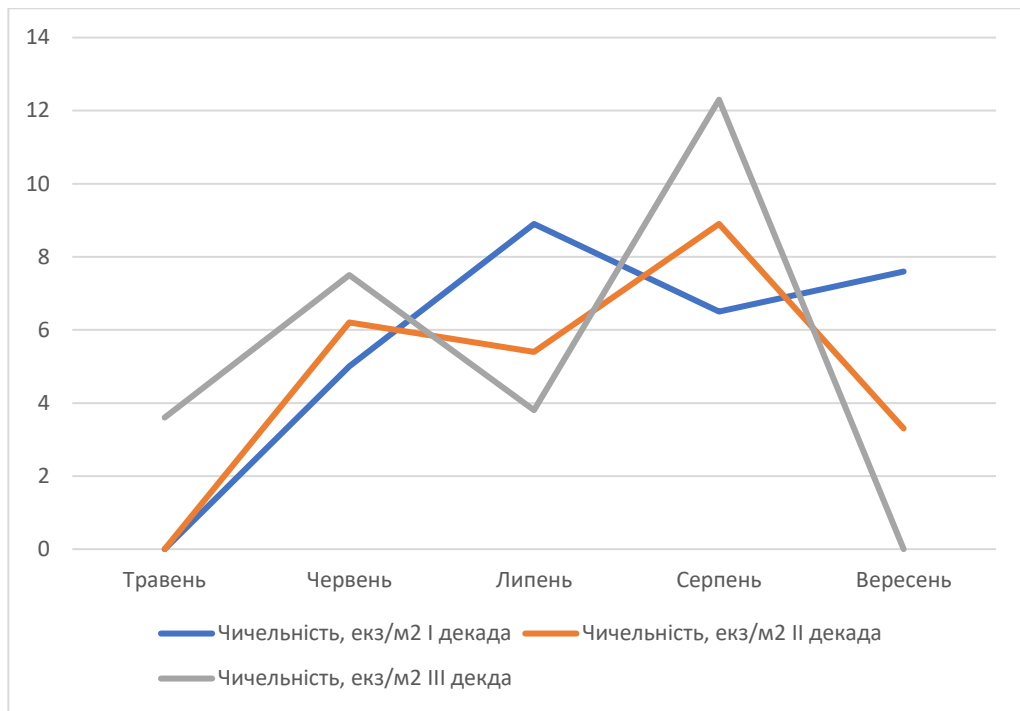


Рис.9. Динаміка льоту озимої совки на посівах озимої пшениці (ділянки ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка, польові дослідження, 2023 р.)

Таблиця 5

Динаміка льоту озимої совки на посівах озимої пшениці (ділянки ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка, польові дослідження, 2024 рр.)

Місяць	Чисельність, екз./ пастку		
	I декада	II декада	III декада
Травень	0	0	0
Червень	5	6,2	7,5
Липень	6,9	4,4	2,8
Серпень	6,5	7,9	10,3
Вересень	6,6	3,3	0

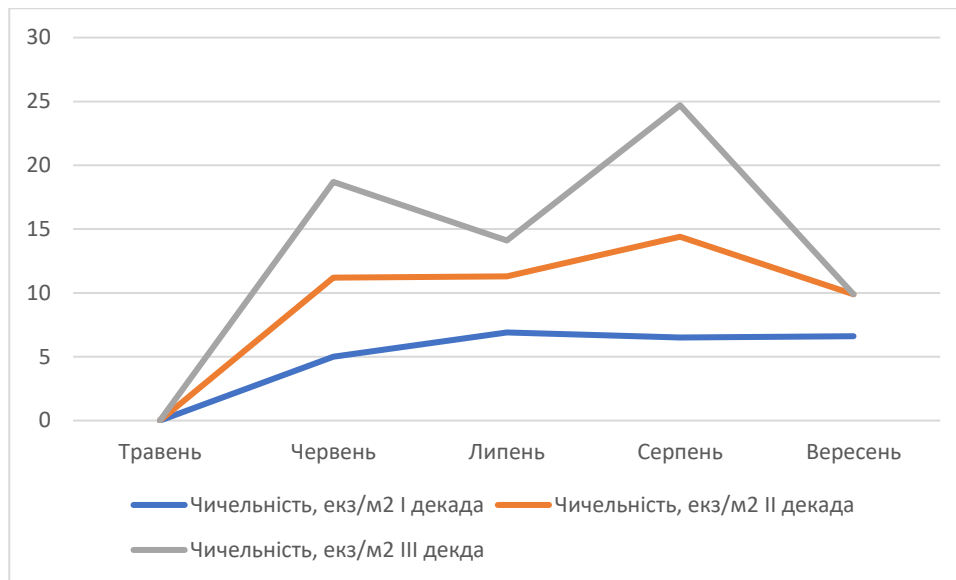


Рис.10. Динаміка льоту озимої совки на посівах озимої пшениці (ділянки ПП «Агрофірма Данилівська», Київська обл., Васильківський р-н, с. Данилівка, польові дослідження, 2024 р.)

У таблиці наведено дані про чисельність озимої совки на посівах пшениці озимої для кожної декади протягом п'яти місяців: травня, червня, липня, серпня та вересня 2023 – 2024 рр. Зокрема, у перших двох декадах травня чисельність совок не спостерігали, а в третій декаді з'являлась перша активність фітофага яка становила 3,6 екз./пастку. Протягом червня чисельність поступово зростає з 5 екз./пастку в першій декаді до 7,5 екз./пастку у третій. Максимальна чисельність зафіксована у першій декаді липня (8,9 екз./пастку), а далі відбувається зниження шкідника до 3,8 екз/м² у третій декаді.

У серпні чисельність знову зростає, з 6,5 екз./пастку у першій декаді до максимуму за весь період — 12,3 екз./пастку у третій декаді. У вересні чисельність різко знижується з 7,6 екз./пастку у першій декаді до нуля в третій декаді, що може свідчити про завершення активного періоду або сезонного циклу організму.

З даних видно, що чисельність озимої совки поступово збільшується з весни, досягаючи свого піку в серпні, після чого вона різко падає у вересні. Цей тип сезонної активності може бути пов'язаний із життєвим циклом або сезонними змінами в довкіллі.

Зокрема, дослідження показали, що масовий літ шкідника був відзначений при середньодобовій температурі повітря 19 °С і тривав 11 – 15 днів. Загалом, у 2024 р. розвиток покоління тривав 65–80 днів за сумою ефективних температур повітря 766 °С.

Також були відмічені спостереження у лісосмузі, що прилягає до дослідного поля, зокрема, у пастку потрапляло 22,0 екз./пастку (1,04 та 0,94 екз./лов.-доб.).

Наростання активності льоту озимої совки другого покоління відбувалось у II декаді серпня. При цьому, пік вилову, який відповідає масовому льоту метеликів першого покоління, відзначений 14 червня, другого – 12 серпня.

Феромоніторинг озимої совки показав, що, незважаючи на високу чисельність метеликів, чисельність гусениць молодшого віку шкідника в посівах озимої пшениці була суттєво нижчою від порогової (1–2 екз./м²), що пов'язано з погодними умовами вересня місяця. Проведення захисної обробки посівів проти даного шкідника не потрібно.

Під час феромоніторингу на клейових підкладках з диспенсером виявлено поодинокі особини інших видів: совки в'юнкової (*Acontia trabealis* (Scopoli, 1763), Noctuidae, Acontiinae), совки садової сіро-бурої (*Lacanobia thalassina* (Hufnagel, 1801), Noctuidae), листокрутка біло-сіра (*Pseudeustrotia candidula* (Denis & Schiffermuller, 1775) Noctuidae). У контрольному варіанті без феромону у пастці виявлено совку С-чорну (*Xestia c-nigrum* (L., 1758), Noctuidae, Xestia).

У підсумку таких спостережень можна сказати, що озима совка – небезпечний багатодільний шкідник, який поширений в районах Київської області. Зокрема, 2023 р. та 2024 р. виявлено вогнища високої чисельності та пошкодженості рослин даним фітофагом, що спричинило суттєві втрати врожаю. Результати феромоніторингу озимої совки дозволили встановити динаміку чисельності та терміни льоту фітофага першого та другого покоління на посівах озимої пшениці. На тлі високої чисельності популяції озимої совки в сформованих вогнищах аттрактивність феромонного препарату, що випробовується, в період вегетації була високою, тому феромонні пастки можна використовувати для зниження чисельності імаго озимої совки.

Феромоніторинг дозволив встановити нові ділянки зосередження комах на ранній стадії, а також динаміку чисельності та розвитку популяції, визначити розподіл шкідника по полю. За період вегетації чисельність совки першого покоління була вищою, ніж другого покоління, що пов'язано з різними температурними умовами та випаданням опадів.

Несприятливі погодні умови у вересні 2024 р. різко знизили кількість яєць і гусениць молодшого віку шкідника при високому відлові самців другого покоління. Пошкодження рослин озимих культур фітофагом було низьким. На підставі оцінки аттрактивності феромону озимої совки можна рекомендувати феромонний препарат озимої совки (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.). Крім того, доцільно продовжити дослідження з оцінки аттрактивності феромонного препарату для розробки прогнозу шкідливості та економічних порогів доцільності застосування інсектицидів для регуляції совок, що підгризають, на озимих зернових культурах та підготувати рекомендації щодо проведення феромонного моніторингу.

3.2. Ефективність хімічних, біологічних та агротехнічних засобів боротьби з озимою совкою.

Відомо, що найвища ефективність засобів захисту озимої пшениці досягається при своєчасному застосуванні, особливо проти гусениць та личинок фітофагів на ранніх стадіях. Найкращий результати дає поєднання хімічних, біологічних і агротехнічних методів. Використання феромонних пасток і обстеження посівів допомагає визначити оптимальний час для обробок. Таблиця демонструє орієнтовну ефективність заходів захисту рослин, на основі цих даних ми можемо сформулювати комплексний підхід, тобто розробити інтегровану систему захисту посівів озимої пшениці для регулювання чисельності лускокрилих фітофагів [19].

Таблиця 6

**Орієнтовна ефективність засобів регулювання чисельності з
озимою совкою у посівах озимої пшениці [5]**

Засіб боротьби	Діяльна речовина	Спосіб застосування	Фаза розвитку совки	Ефективність (%)	Примітки
Інсектициди контактної дії	Лямбда-цигалотрин	Обприскування вегетуючих рослин	Личинка ранніх віків	85-90	Важливо обробляти у вечірній час, коли совки активні.
Інсектициди системної дії	Імідаклоприд	Обробка насіння перед посівом	Личинка ранніх віків	70-80	Діє тривалий час, але менша ефективність проти старших личинок.
Феромонні пастки	Синтетичні феромони	Встановлення у полі	Дорослі особини	50-60	Використовують для моніторингу та часткового скорочення популяції.
Агрохімічні препарати ґрунтової дії	Тіаметоксам	Внесення у ґрунт перед посівом	Яйця та личинки	75-85	Забезпечує тривалий захист рослин у початковій фазі.
Біопрепарати	Бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i>	Обприскування вегетуючих рослин	Личинка ранніх віків	60-70	Екологічно безпечний метод, але вимагає повторних обробок.
Агротехнічні методи	-	Глибока оранка, знищення падалиці	Яйця та личинки	40-50	Зменшує чисельність популяції завдяки руйнуванню місць зимівлі.
Ручний метод (механічний)	-	Збирання совок вручну	Дорослі особини	10-20	Застосовується на малих площах, трудомісткий метод.

Багаточисленні дослідження показують, що урожайність озимої пшениці залежить від багатьох факторів, таких як погодні умови, родючість ґрунту, технологія вирощування, вибір сорту, та застосування добрив і засобів захисту

рослин. В Україні середній показник урожайності озимої пшениці може коливатися в межах 3–6 т/га, хоча в деяких регіонах із сучасними агротехнологіями досягають 7–10 т/га.

Зокрема впливають такі чинники, як:

1. **Кліматичні умови.** Сприятливі зони для вирощування: степова, лісостепова та частково полісся. Дефіцит вологи в степу може знижувати потенціал урожайності.

2. **Сортові особливості.** Високоурожайні сорти, такі як "Шестопалівка", "Подольянка", або "Галант", забезпечують вищі показники за правильної технології.

3. **Агротехнічні заходи:** Дотримання сівозміни. Використання органічних і мінеральних добрив (особливо азоту, фосфору й калію). Захист від шкідників і хвороб.

4. **Технологічний підхід.** Інтенсивні технології можуть підвищувати урожайність за рахунок оптимізації живлення, догляду за ґрунтом і своєчасної обробки ЗЗР.

Врахувавши всі особливості вегетації озимої пшениці та особливості біології лускокрилих шкідників, нами запропонована та обґрунтована інтегрована технологія захисту. Зокрема, дані демонструє таблиця.

Таблиця 7

Обґрунтування інтегрованої системи захисту посівів пшениці озимої проти лускокрилих фітофагів

Заходи захисту		Особливості внесення перепарату		Вихідна чисельність лялечок після перезимівлі, екз./5м ²	Урожайність, т/га	Чисельність зимуючої популяції фітофага, екз./м ²
		Норма та строки	стадія шкідника			
Інтегрована система	Трихограма (Trichogramma spp.)	50 - 150 тис. особин/га, перший прийом розселення — у фазу активного	яйця	16,2	8,5	3,2

		відкладання яєць.				
	Лепідоцид на основі бактерій <i>Bacillus thuringiensis</i>,	1,0–2,0 л/га, у фази росту та куціння пшениці.	гусениці I–III віків			
	Децис Профі 25 WG	0,025–0,050 кг/га, У фази активного живлення личинок совки (I–III віків)	гусенці старших віків та імаго			
	Агротехнічні заходи: сівозміна та глибока осіння оранка, феромоніторинг	Весна - осінь	знищення місць зимівлі шкідника; Знищення бур'янів та рослинних решток, де відкладаються яйця совки.			
Хімічний захист	Карате Зеон 050 CS Моспілан 400г Sumi Agro	0,15–0,3 л/га 0,10–0,12 кг/га у продовж вегетаційного періоду (не пізніше фази «молочної стиглості зерна»)	Гусениці	22,3	6,2	3,8
	Агротехнічні заходи: сівозміна та глибока осіння оранка	Весна – осінь	місць зимівлі шкідника; Знищення бур'янів та рослинних решток, де відкладаються яйця совки.			
	Контроль (не проводились будь-які заходи захисту)	-	-	17,8	3,2	28,9

Як видно із таблиці основними заходами нашої запропонованої технології захисту озимої пшениці були: трихограма, Лепідоцид, Децис Профі та

агротехнічні заходи. Хімічний захист передбачав використання таких препаратів як Карате Зеон, Моспілан, а також агротехнічні заходи. Для порівняльної оцінки була ще контрольна ділянка, де ніяких заходів захисту не проводилось.

У підсумку досліджень інтегрована система захисту - поєднання біологічних (трихограма, лепідоцид), хімічних (Децис Профі), та агротехнічних заходів (сівозміна, оранка) забезпечувала найнижчу чисельність зимуючої популяції шкідників (3,2 екз./м²), максимальну урожайність — 8,5 т/га. Натомість хімічний захист - використання Карате Зеон та Моспілан дає результат у скороченні чисельності шкідників до 3,8 екз./м². Урожайність — 6,2 т/га, що менше порівняно з інтегрованою системою через відсутність біологічного контролю. Контроль (без захисту) – відсутність будь-яких заходів призвела до найвищої чисельності зимуючих шкідників (28,9 екз./м²). Урожайність при цьому, значно знижується — 3,2 т/га, через шкоду, завдану озимою совкою.

Отже, інтегрована система захисту є найбільш ефективною, оскільки забезпечує максимальний урожай при мінімальному впливі на екосистему. Хімічна система доцільна за високої щільності популяції шкідників, але її краще комбінувати з агротехнічними заходами. Ігнорування захисних заходів призводить до значних втрат урожаю, особливо за сприятливих умов для розмноження шкідників.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Економічна ефективність — це показник, який відображає доцільність використання ресурсів для досягнення певного результату в сільському господарстві чи іншій сфері. Вона оцінюється шляхом співвідношення витрат на заходи (наприклад, захист культур від шкідників) та отриманого доходу (переважно у вигляді збільшення врожаю чи якості продукції) [27].

Ключові складові економічної ефективності:

1. **Дохід:** Розраховується як сума, отримана за продаж додаткового врожаю, що з'явився внаслідок застосування заходів.
2. **Витрати:** Усі кошти, витрачені на заходи захисту (вартість препаратів, технічних засобів, праці).
3. **Чистий дохід:** Це різниця між отриманим доходом і витратами.
4. **Коефіцієнт економічної ефективності:** Показує, наскільки виправдані витрати, вкладені у певний захід [28].

Для оцінки економічної ефективності технологій необхідно порівняти витрати на захист із додатковим доходом від урожаю. Використовуємо такі вхідні дані:

Вхідні параметри:

- Ціна пшениці: 6000 грн/т (середня ринкова ціна).
- Площа посіву: 1 га.

Витрати на засоби захисту:

- ✓ Трихограма: 30 грн/га.
- ✓ Лепідоцид: 112 грн/л, норма 1,5 л/га → 168 грн/га.
- ✓ Децис Профі: 1300 грн за 600 г, норма 0,0375 кг/га → 81,25 грн/га.
- ✓ Карате Зеон: 3000 грн за 5 л, норма 0,225 л/га → 135 грн/га.
- ✓ Моспілан: 1426 грн за 400 г, норма 0,11 кг/га → 392,15 грн/га.

Розрахунок додаткового доходу:

- ✚ Урожайність у контрольному варіанті: 3,2 т/га.
- ✚ Додатковий урожай завдяки заходам:

✚ Інтегрована система: $8,5 - 3,2 = 5,3$ т/га.

✚ Хімічний захист: $6,2 - 3,2 = 3,0$ т/га.

Таблиця 8

Економічна ефективність запропонованої інтегрованої системи захисту озимої пшениці

Система захисту	Урожайність, т/га	Додатковий урожай, т/га	Дохід, грн/га	Витрати, грн/га	Чистий дохід, грн/га
Інтегрована система (трихограма, Лепідоцид, Децис Профі та агротехнічні заходи)	8,5	5,3	31 800	279,25	31 520,75
Хімічний захист (Карате Зеон, Моспілан, а також агротехнічні заходи)	6,2	3,0	18 000	527,15	17 472,85
Контроль	3,2	-	0	0	0

Як видно із таблиці інтегрована система показала найвищу ефективність, зокрема забезпечила додатковий дохід **31 520,75 грн/га**. Витрати є найнижчими серед варіантів захисту завдяки дешевим біологічним заходам (трихограма та лепідоцид). Хімічний захист хоча ефективність нижча, чистий дохід становить **17 472,85 грн/га**, що також є значним. Витрати значно вищі через застосування дорогих препаратів (Моспілан та Карате Зеон). **Контроль (без захисту)** за відсутності заходів призводить до втрати можливого доходу через низьку урожайність.

Інтегрована система захисту є найбільш економічно вигідною та екологічно безпечною. Її варто застосовувати як основу, а хімічні заходи — за необхідності при високій чисельності шкідників.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел показав, що основними фітофагами агроценозу озимої пшениці є: злакові мухи (*Hylemya* spp.), злакова попелиця (*Sitobion avenae*), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides*), озима совка (*Agrotis segetum*), цикадки (*Cicadellidae*), пшеничний трипс (*Harlothrips tritici*) та п'явиця (*Lema melanopa*)

Проте, останім часом наростає чисельність озимої совки. Фітофаг є небезпечним багатодним шкідником, що завдає шкоди багатьом культурам, і особливо уражує озиму пшеницю на початкових етапах її розвитку, що призводить до втрат врожаю та зниження його якості.

Дослідження проводились у Київській області у ПП «Агрофірма Данилівська». Це аграрне підприємство, розташоване у селі Данилівка, Васильківського району. Ґрунтові умови дослідної ділянки, де розташоване господарство, характеризуються типовими для Київської області рисами, сприятливими для сільськогосподарського виробництва.

Дослідження показали, що масовий літ шкідника був відзначений при середньодобовій температурі повітря 19 °С і тривав 11 – 15 днів. Загалом, у 2024 р. розвиток покоління тривав 65–80 днів за сумою ефективних температур повітря 766 °С.

Наростання активності льоту озимої совки другого покоління відбувалось у II декаді серпня. При цьому, пік вилову, який відповідає масовому льоту метеликів першого покоління, відзначений 14 червня, другого – 12 серпня.

Під час феромоніторингу на клейових підкладках з диспенсером виявлено поодинокі особини інших видів: совки в'юнкової (*Acontia trabealis* (Scopoli, 1763), Noctuidae, Acontiinae), совки садової сіро-бурої (*Lacanobia thalassina* (Hufnagel, Noctuidae), листокрутка біло-сіра (*Pseudeustrotia candidula* (Denis & Schiffermuller, 1775) Noctuidae). У контрольному варіанті без феромону у пастці виявлено совку С-чорну (*Xestia c-nigrum* (L., 1758), Noctuidae, Xestia.

У підсумку досліджень інтегрована система захисту - поєднання біологічних (трихограма, лепідоцид), хімічних (Децис Профі), та агротехнічних

заходів (сівозміна, оранка) забезпечувала найнижчу чисельність зимуючої популяції шкідників (3,2 екз./м²), максимальну урожайність — 8,5 т/га. Натомість хімічний захист - використання Карате Зеон та Моспілан дає результат у скороченні чисельності шкідників до 3,8 екз./м². Урожайність — 6,2 т/га, що менше порівняно з інтегрованою системою через відсутність біологічного контролю. Контроль (без захисту) – відсутність будь-яких заходів призвела до найвищої чисельності зимуючих шкідників (28,9 екз./м²). Урожайність при цьому, значно знижується — 3,2 т/га, через шкоду, завдану озимою совкою.

Інтегрована система захисту є найбільш економічно вигідною та екологічно безпечною. Її варто застосовувати як основу, а хімічні заходи — за необхідності при високій чисельності шкідників.

Феромоніторинг дозволив встановити нові ділянки зосередження комах на ранній стадії, а також динаміку чисельності та розвитку популяції, визначити розподіл шкідника по полю. За період вегетації чисельність совки першого покоління була вищою, ніж другого покоління, що пов'язано з різними температурними умовами та випаданням опадів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Арешников Б.А. Вплив пошкодження клопом-черепашкою на вміст клейковини в зерні пшениці / Арешников Б.А., Самолевський Й.Л., Теселько В.Л., Знаменський О.П. // *Зерновое хозяйство*. – 1972. – № 11. – С. 13-17.
2. Білецька Н.Є. Шкідлива черепашка. Закономірності і прогноз масового розмноження локальних популяцій / Н.Є. Білецька // *Захист рослин*. – 2003. – № 1. – С. 6-8
3. Довідник із захисту рослин / За ред. М.П. Лісового – К. : Урожай, 1998 – 743 с.
4. Довідник по захисту польових культур / Під ред. Васильєва В.П., Лісового М. П. – К. : Урожай, 1993. – С. 42-45.
5. Дядечко М.П. Трипси, як шкідники злакових рослин / М.П. Дядечко // *Проблема ентомології на Україні*. — К. : 1959.
6. Ефективність сумішей інсектицидів проти шкідливої черепашки / [Бобруйко Н.П., Поспішенко Н.О., Курцев В.О., Мостіпан Т.В., Секун М.П.] // *Карантин і захист рослин*. – 2004. - № 6. - С. 12 - 13.
7. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / [Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський та ін.] ; за ред. Б.А. Арешнікова. – К. : Урожай, 1992. – 201 с.
8. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб бур'янів: Навчальний посібник / [М.О. Білик, М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, та ін.] ; за ред. В.К. Пантелеєва. – Харків. : Еспада, 2005. – 672с.
9. Іващенко О.О. Комплексний захист / О.О. Іващенко // *Захист рослин*. – 1999. – № 1. – С. 2-3
10. Карлащук С.В. Особливості формування ентомокомплексів в сучасних агроценозах / С.В. Карлащук // *Сучасні проблеми захисту рослин: Тези допов. конф. молодих вчених*. – К. : 2005. – С. 19-21.
11. Козак Г.П. Шкодочинність фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату / Козак Г.П., Сядриста О.Б., Чайка В.М. // *Захист і карантин рослин*. – К. : Колобіг, 2004. – Вип. 50. – С. 21-28.

12. Круть М.В. Особливості формування шкідливих і корисних членистоногих в агроценозі пшениці / М.В. Круть. // V з'їзд Українського ентомологічного товариства : тези доповіді. — К. : 1998. — С. 70-71.
13. Лісовий М.П. Інтегровані методи захисту рослин і можливості адаптивного (біологічного) землеробства в Україні / М.П. Лісовий // Вісник аграрної науки. — 1997. — № 9. — С. 37-40.
14. Мамонтова В.О. Злакові попелиці України / В.О. Мамонтова. — К. : АН УРСР, 1959. — 93 с.
15. Мельник П.П. Оцінка економічної ефективності заходів захисту рослин (на прикладі озимої пшениці) / П.П. Мельник, В.М. Чайка // Захист і карантин рослин. — 2002, — Вип. 48, — С. 224-228.
16. Муханова В.С. Формування структури шкідливої ентомофауни озимої пшениці залежно від технології вирощування / В.С. Муханова : матер. міжнародн. наук.- прак. конфер. : [Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи]: — К. : 2006. — С. 50-51.
17. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. // за ред. В.П. Омелюти. — К. : Урожай, 1986. — 294 с.
18. Основи наукових досліджень в агрономії / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В.] ; за ред. В.О, Єщенка. — К. : Дія. — 2005. — 288 с.
19. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні — Дніпропетровськ, Арт. Прес, 2014. — 316 с.
20. Писаренко В.М. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи / В.М. Писаренко, П.В. Писаренко. — Полтава : Інтер Графіка, 2002. — 288с.
21. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів / [Лісовий М.П, Секун М.П. та ін.] — К. : 2012. — 30 с.
22. Секун М.П. Токсикологія сучасних інсектицидів та їх проблеми / М.П. Секун // Захист і карантин рослин, 2004. — Вип. 50. — С. 66-75.

23. Секун М.П. Фітофаги на пшениці / М.П. Секун // Захист рослин. – 1998. – №4. – С. 6-7. 47.Секун М.П. Шкідлива черепашка / М.П. Секун. – Київ : Світ, 2002. – 24 с.
24. Секун М.П. Порівняльна токсичність інсектицидів та їх сумішей з сечовиною для шкідливої черепашки і пшеничного трипса / М.П. Секун, Я.Ф. Красюкова // Захист рослин. –2002. – Вип. 39. – С. 39-42.
25. Сільськогосподарська ентомологія / [Рубан М.Б., Гадзало Я.М., Гончаренко О.І., Лікар Я.О.]. – К. : 2007. – 502 с.
26. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів / [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін.]. : за ред. С.О. Трибеля. – К. : Світ. 2001. – 448 с.
27. Федоренко В.П. Агротехніка і шкодочинність комах / В.П. Федоренко // Захист рослин. –1997. – № 10. – С.14-16.
28. Федоренко В.П. Інтегрований захист рослин / В.П. Федоренко // Захист рослин. – 2000. – № 8. – С.3-4.
29. Фецин Д.М. Проти шкідливої черепашки / Фецин Д.М., Бабич С.М., Лобко В.М. // Защ. раст. — 2011. – № 4. – С. 7-9.
30. Фітофармакологія / [Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М., Туренко В.П., Секун М.П.]. за ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – К. : Вища освіта, 2004. – 432с.
31. Чайка В.М. Теоретичні основи ентомологічного прогнозу / В.М. Чайка // Захист і карантин рослин. – К., 2004. – Вип. 50. – С. 3-20.
32. Шкодочинність фітофагів на озимині / [Чайка В.М., Сядриста О.Б., Бакланова О.В., Мельник П.П., Кравченко О.М.]. // Захист рослин. – 2013. – № 12. – С. 1-2
33. Чоні С. Весна 2013: ентомологічні хіти зернової ниви /Пропозиція. - №5, 2013.- с.80-81
34. Екологія та охорона навколишнього природного середовища / В.С. Джигирей. — К.: Знання, - 2007- 261 с.

35. Основи екологічної безпеки / М.В. Грицай. К.: — Суми: Вид-во СумДУ, - 2009. — 267 с.
36. Гриник І.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в умовах Полісся. //Вісник аграрної науки. – 2001. – № 7. – С. 14-15.
37. Демішев Л.Ф. Складові успіху при вирощуванні озимої пшениці. // Зберігання та переробка зерна. – 2004. – №3. – С. 27.
38. Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці. – К.: Урожай, 1973. – 183 с.
39. Кудря С.І., Клочко М.К., Кудря Н.А. Вологозабезпеченість і урожайність пшениці озимої залежно від попередника. // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 11. – С. 23-26. 5. Лихочвор В.В., Грець Р.Р. Озима пшениця. – Львів: Українські технології, 2002. – 88 с
40. Білоножко М. А., Осінній М. Г. Якість зерна озимої пшениці, вирощуваної після гороху на зерно, залежно від способів застосування мінеральних добрив // Вісник сільськогосподарської науки. – 1974. – № 7. – С. 35–41.
41. Мірошниченко М. М. Впровадження системи управління якістю зерна озимої пшениці в умовах лівобережного Лісостепу України / А. І. Фатєєв, М. В. Лісовий, О. В. Доценко та ін. // за ред. М. М. Мірошниченка. – Х.: ННЦ «ІА ім. О. Н. Соколовського», Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2009. – 28 с.
42. Мащенко, Ю. В., Кулик, Г. А., Трикіна, Н. М., & Малаховська, В. О. (2023). Урожайність пшениці озимої у сівозмінах степу залежно від систем удобрення та біопрепарату. *Аграрні інновації*, (18), 77-83.
43. Шевченко, М. В. "Мінімалізація обробітку ґрунту під озиму пшеницю за різних погодних умов в зоні Лівобережного Лісостепу." *Вісник ХДАУ. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство* 2 (1998): 116-122.
44. Ольховський, Г. Ф., М. А. Бобро, О. Ф. Чечуй. "Оцінка ефективності застосування добрив під озиму пшеницю за методом ґрунтового аналізу структури врожаю." (2019).
45. Кривошеїн, О. О., Л. П. Однолєток, Л. П. Дзюба. "Оцінка впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на урожайність озимої

пшениці за її кліматичним потенціалом." Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту 269 (2016): 151-158.

46. Рудник-Іващенко, О. І. "Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату." Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин 2 (2012): 8-10.

47. Жемела, Г. П., та О. А. Кузнецова. "Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої." Scientific Progress & Innovations 3 (2012): 23-25.

48. Жемела, Г. П., та С. М. Шакалій. "Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої." Scientific Progress & Innovations 3 (2012): 20-22.