

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.02 – МКР. 2188 «С». 2023.11.29. 003 ПЗ

ВЕЛЕНТІЯ БОГДАНА МИКОЛАЙОВИЧА

2024

017 ПЗ

06.02 – кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину
рослин

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 632.93:632.913.1:632.7:634.1

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.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ТА КОНТРОЛЬ
ЧИСЕЛЬНОСТІ ЗА ТВЕРДОКРИЛИМИ КОМАХАМИ»**

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Карантин рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми _____ к.с.-г.н., доцент Сикало О.О.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Пасічник Л.П.

Виконав _____

Велентій Б.М.

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 Карантин рослин

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин
_____ Доля М.М.
« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ на виконання кваліфікаційної роботи студенту

Велентію Богдану Миколайовичу

1. Тема роботи «Фітосанітарний стан посівів соняшнику та контроль чисельності за твердокрилими комахами»
керівник роботи Пасічник Лариса Петрівна, к.с.-г. наук, доцент
2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року
3. Вихідні дані до роботи – посіви соняшнику, популяція соняшникового вусача та соняшnikової шипоноски, методика проведення досліджень, методика обліку чисельності імаго та личинок твердокрилик, визначники видового складу шкідників-фітофагів, економічна ефективність, технічна ефективність
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 - 4.1. Уточнення біологічних особливостей розвитку вусача соняшnikового та соняшnikової шипоноски в умовах конкретного господарства
 - 4.2. Визначити заселеність різних сортів соняшнику шипоноскою та вусачем соняшnikовими
 - 4.3. Визначити пошкодженість стебел соняшнику личинками вусача соняшnikового та соняшnikової шипоноски
 - 4.4. Вивчити технічну та економічну ефективність інсектицидів проти внутрішньостеблових вусачів

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Пасічник Л.П., доцент	23.01.24	12.04.24
2	Пасічник Л.П., доцент	11.03.24	15.02.24
3	Пасічник Л.П., доцент	21.04.24	14.04.24
4	Пасічник Л.П., доцент	13.05.24	04.06.24
5	Пасічник Л.П., доцент	17.08.24	14.09.24

6. Дата видачі завдання 15 березня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літературних джерел	Вересень-жовтень	
2	Засвоєння методик польових досліджень	Листопад-грудень	
3	Ознайомлення з технологією вирощування соняшнику	Лютий-березень	
4	Проведення обліків на посівах соняшнику	Квітень-травень	
5	Підготовка 1 та 2 розділів дипломної роботи	Квітень-травень	
6	Обґрунтування результатів досліджень	Липень-серпень	
7	Підготовка 3 розділу магістерської роботи	Липень-серпень	
8	Підготовка 4 розділу магістерської роботи	Вересень	
9	Підготовка 5 розділу магістерської роботи	Жовтень	
10	Рецензування дипломної роботи	Листопад	

Завдання прийняв до виконання _____

Велентій Б.М.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Пасічник Л.П.

РЕФЕРАТ

Тема магістерської роботи: „**Фітосанітарний стан посівів соняшнику та контроль чисельності за твердокрилими комахами**”

Магістерська робота другого освітнього ступеня подана на 68 сторінках друкованого тексту, яка містить 9 таблиць, 12 малюнків, проаналізовано 39 літературних джерел.

Метою досліджень було дослідити шкідливість твердокрилих шкідників соняшнику в умовах ФГ «Інтер-Агро-База» Чернігівської області та розробити рекомендації щодо ефективного захисту від них. Виходячи з поставленої мети в даній дипломній роботі, до виконання впливають наступні завдання:

- описати народногосподарське значення соняшнику;
- охарактеризувати інтенсивні технології вирощування соняшнику;
- проаналізувати сучасний стан вивчення твердокрилих шкідників соняшнику.

Об'єктами дослідження були дорослі комахи та личинки соняшникового вусача та соняшnikової шипоноски, інсектициди, гібриди соняшнику.

Методи досліджень: лабораторні та польові дослідження з біологічних особливостей розвитку шкідника та контролю його чисельності за перевищення ЕПШ.

За час проведення експериментальних досліджень була вивчена біологія розвитку соняшникового вусача та шипоноски в умовах ФГ «Інтер-Агро-База» Чернігівської області. Була сформована система захисту посівів соняшнику від внутрішньостеблових шкідників на основі уточнених даних їх видового складу з урахуванням зміни кліматичних умов регіону.

Магістром дослідником встановлений видовий склад внутрішньостеблових фітофагів соняшнику та їх шкідливість. Вивчена

ефективність інсектицидів проти дорослих комах вусачів та шипоносок та їх личинок. Оцінено технічну ефективність інсектицидів проти шкідників та підтверджено доцільність їх застосування на посівах соняшнику.

Ключові слова: соняшникові посіви, гібриди соняшнику, жуки фітофаги, соняшниковий вусач, соняшникова шипоноска, заходи захисту, інсектициди.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Огляд літератури	9
1.1. Народногосподарське значення соняшнику	9
1.2. Інтенсивна технологія вирощування соняшнику	12
1.3. Поширення і шкідливість твердокрилих шкідників	14
1.4. Біологоекологічні особливості розвитку шкідників соняшнику	17
1.5. Прогнозування ризику появи шкідників	20
1.6. Система захисних заходів на соняшнику проти твердокрилих шкідників	21
Розділ 2. Об'єкти і методи досліджень	25
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика дослідного господарства ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області	33
2.2. Кліматичні умови господарства, їх характеристика	35
2.3. Структура посівних площ ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області	36
2.4. Методика проведення експериментальних досліджень	38
2.5. Моніторингова система шкідливих та корисних організмів	40
Розділ 3. Результати досліджень	42
3.1. Заселеність посівів соняшнику вусачем соняшниковим (<i>Agarantia dahli</i>) в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області	43
3.2. Сезонна динаміка чисельності популяції соняшникового вусача в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області	47
3.3. Теоретичні відомості економічної ефективності у сільському господарстві	49
3.5.	49
Висновки	52
Список використаних джерел	56
Додатки (копії публікацій)	57

ВСТУП

В Україні соняшник вирощують на промисловій основі в усіх регіонах країни, особливо на південному сході. Зерно соняшнику використовують для отримання олії, яка є одним з основних продуктів експорту для України. За обсягом виробництва соняшникової олії, Україна займає друге місце в світі.

Крім того, з соняшника можна виготовляти біопаливо - етанол та біодизельне паливо. Використання біопалива з соняшника дозволяє знизити залежність від нафтових ресурсів та зменшити шкідливий вплив на довкілля.

Також в Україні досить розвинена інфраструктура для зберігання, переробки та експорту соняшникової олії. Багато компаній в Україні займаються переробкою соняшникового насіння, виготовленням олії та інших продуктів на його основі. Крім того, соняшникова олія є складовою багатьох продуктів харчування та промисловості, що забезпечує її постійним попитом на ринку.

Проте, вирощування соняшнику в Україні також стикається зі своїми викликами та проблемами. Однією з найбільших проблем є шкідники, які можуть спричинити значні втрати врожаю. До найбільш поширених шкідників соняшнику в Україні належать листоїдні комахи, такі як тлі та моль. Для боротьби з ними використовуються хімічні засоби захисту рослин.

На соняшнику зафіксовано близько 80 видів комах. Проте шкодочинність багатьох з них або не доведена, або вона дуже незначна. На території України налічують майже 60 видів комах, які по різному здатні пошкоджувати соняшник. Серед них до найнебезпечніших належить 23 види. Це такі як: ковалики, чорниші, хрущі, довгоносики, совки, кукурдзяний метелик, лучний метелик, соняшковий вусач, шипоноска, соняшникова вогнівка та інші.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення соняшнику

Соняшник має велике народногосподарське значення. Він є одним з найбільш поширених культурних рослин у світі і використовується для різноманітних цілей.

Найважливішим продуктом, отриманим з соняшника, є олія. Соняшникова олія є однією з найпопулярніших олій у світі і використовується як для кулінарних потреб, так і для промислового використання. Крім того, з соняшnikової олії виготовляють маргарин, мило, косметику та інші продукти.

Соняшник також використовують як корм для тварин. Зерно соняшнику містить багато білка та жирів, тому воно дуже корисне для тваринного годівлі.

Народногосподарське значення соняшника полягає також у тому, що він є одним з основних продуктів експорту для багатьох країн. Вирощування соняшника забезпечує зайнятість мільйонів людей у світі та становить значний економічний ресурс для країн, що є його виробниками.

Соняшник є однією з основних культурних рослин, що вирощуються в Україні. За площею вирощування соняшника, Україна є однією з провідних країн світу, займаючи третє місце після Росії та Європейського Союзу.

Вирощування соняшнику в Україні проводять на різних типах ґрунтів, від легких піщаних до важких глинистих. Оптимальними умовами для вирощування соняшнику є теплий і вологий клімат з достатньою кількістю сонячного світла та дощів.

Соняшник вирощують як на великих плантаціях, так і на дрібних господарствах. Вирощування соняшнику є вигідним видом діяльності, оскільки рослина добре адаптується до різних кліматичних та ґрунтових умов і може приносити високий врожай.

Україна має значний потенціал для подальшого розвитку вирощування соняшнику, зокрема, за рахунок впровадження новітніх технологій вирощування, підвищення якості насіння та використання сучасних методів обробки ґрунту та захисту рослин.

Крім того, вирощування соняшнику може спричиняти екологічні проблеми, зокрема, відмивання ґрунту та забруднення водних ресурсів від промислових добрив та пестицидів. Тому важливим завданням є використання екологічно чистих методів вирощування соняшнику та захисту рослин.

Загалом, вирощування соняшнику є важливою галуззю сільського господарства в Україні, яка має значний економічний та соціальний вплив на країну. Продовження розвитку цієї галузі може забезпечити Україні стабільний економічний розвиток та підвищення добробуту населення.

Таблиця 1.1. Показники вирощування соняшнику в Україні

Рік	Площа висіву, тис. га	Виробництво насіння, тис. т	Урожайність, ц/га	Виробництво олії, тис. т
2016	5446	12598	23.1	4000
2017	5493	14627	26.6	4800
2018	5468	14132	25.9	4650
2019	5347	14028	26.2	4600
2020	5468	15640	28.6	5050
2021	5500	15000	27.3	4900

Як видно з таблиці, площа висіву соняшнику в Україні за останні роки залишалась в межах 5,3 - 5,5 млн. га, але виробництво насіння зросло з 12,6 млн. тон у 2016 році до 15 млн. тон у 2021 році. Урожайність також підвищилась з 23,1 ц/га у 2016 році до 27,3 ц/га у 2021 році. Виробництво соняшникової олії зросло з 4 тис. т у 2016 році до 4,9 тис. т у 2021 році.

Таким чином, можна зробити висновок, що вирощування соняшнику в Україні за останні роки залишається стабільним та має потенціал для подальшого розвитку.

Твердокрилі шкідники, такі як жуки, часто можуть стати проблемою у сільському господарстві, лісовому господарстві, а також у житлових приміщеннях. Ці шкідники можуть завдати значних збитків, поширюючись і атакуючи рослини, дерева або будівлі. Розповсюдження твердокрилих шкідників залежить від кількох факторів, таких як кліматичні умови, доступні джерела їжі та умови для розмноження. Деякі твердокрилі шкідники мають широкий ареал поширення і можуть бути присутніми у багатьох регіонах світу, тоді як інші можуть бути більш локалізованими і обмеженими до певних географічних областей.

Наприклад, деякі поширені твердокрилі шкідники включають бджолиних клопів, хрущаків, термітів, жуків-трутівників, жуків-короїдів та жуків-короїдів-довгоносиків. Ці шкідники можуть завдати шкоди лісовим насадженням, сільськогосподарським культурам, деревам у парках та садах, а також будівлям.

Для контролю над твердокрилими шкідниками використовуються різні методи, включаючи хімічні засоби (інсектициди), біологічний контроль, фізичні бар'єри, якості будівельних матеріалів і санітарні заходи. Ефективність методів залежить від виду шкідника, його поширеності та інших факторів.

Серед твердокрилих шкідників, які можуть завдати шкоди соняшнику, найпоширенішими є такі види:

1. Соняшниковий комахоїд (*Homoeosoma nebulellum*): його гусениці живляться насінням соняшнику, що може спричинити значні збитки для врожаю. Він поширений в багатьох регіонах світу, де вирощується соняшник.
2. Соняшниковий жук (*Chrysolina coerulans*): дорослі жуки і їх личинки живляться листям соняшнику, що може призвести до зниження площі фотосинтезу та зменшення врожаю. Вони можуть бути поширеними в соняшникових полях у різних регіонах.

3. Соняшниковий метелик (*Homoeosoma electellum*): його личинки живляться насінням соняшнику, спричиняючи втрати в урожаї. Він може бути присутнім у соняшникових полях, особливо в Північній Америці.
4. Соняшниковий стебловий червець (*Macrosiphum rosae*): цей комаха-паразит атакує стебла та листя соняшнику, висмоктуючи соки рослини. Його можна зустріти в соняшникових полях у багатьох частинах світу.

Щоб контролювати поширення твердокрилих шкідників серед соняшнику, зазвичай застосовуються різні методи, такі як хімічні обробки інсектицидами, біологічний контроль (наприклад, застосування корисних комах, що їдять шкідників), а також сільськогосподарські практики, які сприяють зниженню наявності шкідників, наприклад, врожаїв поворотність культур, відбір сортів, стеження за станом полів тощо.



Мал. 1. Насіння соняшнику

Твердокрилі шкідники можуть мати значний негативний вплив на соняшник і призводити до зниження врожайності. Ось кілька причин, чому вони є шкідливими для соняшнику:

1. Жуки та їх личинки можуть пошкоджувати листя, квітки та стебла соняшнику, що може спричинити втрату площі фотосинтезу та погіршення розвитку рослин. Це може вплинути на виробництво поживних речовин та енергії, які рослина отримує з соняшникових насінин.
2. Гусениці твердокрилих шкідників можуть житися насінням соняшнику, спричиняючи його пошкодження або втрату. Це може призвести до зменшення врожаю та втрати якісних характеристик насіння.
3. Деякі твердокрилі шкідники можуть переносити хвороби, такі як віруси, бактерії або грибки, які можуть заражати соняшник. Це може призвести до хворобливості рослин, зниження врожайності та загибелі рослин.
4. Шкодйні комахи можуть також викликати фізичні пошкодження, наприклад, залишати дірки у листя соняшнику або пошкоджувати квітки та насіння. Це може створювати доступ до патогенних мікроорганізмів і призводити до появи інфекцій та хвороб.

Для контролю над твердокрилими шкідниками у соняшнику використовуються різні заходи. Це включає хімічні методи (застосування інсектицидів), біологічний контроль (використання природних ворогів шкідників, таких як хижі комахи), фізичні заходи можуть включати використання сільськогосподарських практик, таких як поворотність культур або обробка ґрунту, що може допомогти знизити наявність шкідників у наступних посівах соняшнику. Крім того, санітарні заходи, такі як знищення заражених рослин або решток врожаю, можуть допомогти знизити ризик поширення шкідників.

Однак, ефективність методів контролю залежить від типу та ступеня зараження, а також від конкретних умов вирощування соняшнику. Тому, для ефективного контролю над твердокрилими шкідниками, рекомендується консультиватися зі спеціалістами у галузі сільського господарства або звернутися до місцевих сільськогосподарських організацій для отримання конкретних порад та рекомендацій, адаптованих до вашого регіону та умов.

1.2. Інтенсивна технологія вирощування соняшнику

Вирощування соняшнику є однією з найбільш поширених галузей сільського господарства в Україні. За даними Державної служби статистики України, у 2020 році площа висіву соняшнику становила 5,5 млн. гектарів, що складає більше 10% загальної площі посівів в країні. Однією з переваг вирощування соняшнику є його висока прибутковість. Україна є одним з провідних виробників соняшникової олії в світі, що дозволяє експортувати значні обсяги цього продукту. За даними Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, в 2020 році експорт соняшникової олії з України становив більше 6 млн. тонн.

Однак, вирощування соняшнику також має свої виклики та проблеми. Один з головних шкідників соняшнику – твердокрилі жуки – може значно пошкоджувати посіви, зменшуючи врожайність. Також необхідно враховувати кліматичні умови, оскільки соняшник є рослиною, що вимагає достатньо вологи для росту та розвитку.

Урожайність соняшнику в Україні може значно відрізнятись в залежності від кліматичних умов та технологій вирощування. Однак, за даними Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, урожайність соняшнику в 2020 році склала більше 2,9 тонн на гектар.

Інтенсивна технологія вирощування соняшнику - це підхід, який базується на використанні високопродуктивних гібридів, використанні науково-технічних розробок та сучасних агротехнічних методів з метою збільшення врожайності та зниження витрат на вирощування.

Основні принципи інтенсивної технології вирощування соняшнику включають наступні етапи:

1. *Підготовка ґрунту*: включає обробку ґрунту, щоб знизити ризик пошкодження кореневої системи рослин. Також може бути використана підживлення та вапнування ґрунту для забезпечення необхідних мікроелементів та підтримки рівня кислотності.
2. *Висів насіння*: для інтенсивної технології використовуються спеціально підібрані високоврожайні сорти. Висів проводиться за допомогою сівалок, що дозволяє точно дозувати насіння та збільшити їх рівномірність.
3. *Обробка та догляд за рослинами*: включає захист від хвороб та шкідників, систематичний полив, що дозволяє забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку рослин.
4. *Збір врожаю*: проводиться за допомогою комбайнів, що дозволяє зібрати врожай на максимальному рівні збереження якості та виключення втрат.

Основні переваги інтенсивної технології вирощування соняшнику включають збільшення виробничої продуктивності, зниження витрат на вирощування та підвищення якості продукції.

Сучасні технології вирощування соняшнику в Україні базуються на використанні інноваційних підходів та наукових розробок з метою забезпечення високої врожайності та якості продукції. Деякі з найбільш поширених технологій вирощування соняшнику в Україні на сьогоднішній день включають:

1. *Використання гібридних сортів*: сучасні гібридні сорти соняшнику мають високу врожайність та стійкість до хвороб та шкідників, що дозволяє забезпечити стабільний врожай.
2. *Вирощування на основі попереднього аналізу ґрунту*: аналіз ґрунту дозволяє визначити його склад та визначити необхідність внесення

певних добрив. Це допомагає забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку рослин та підвищення їх продуктивності.

3. *Використання підживлювачів*: внесення мінеральних та органічних добрив допомагає забезпечити рослини необхідними мікроелементами та забезпечити оптимальні умови для їх зростання.
4. *Систематичний полив*: систематичний полив забезпечує оптимальні умови для росту та розвитку рослин, зокрема забезпечує забезпечення необхідної кількості вологи.
5. *Використання мульчування*: використання мульчування забезпечує збереження вологи в ґрунті та зменшує ризик пошкодження кореневої системи рослин.

Однією з інноваційних технологій вирощування соняшнику є використання гібридів з більш високою стійкістю до стресових факторів, таких як посуха, холод, хвороби і шкідники. Такі гібриди дозволяють зменшити втрати врожаю та збільшити врожайність. Також у сучасних технологіях використовується система зрошення, що дозволяє забезпечити рівномірний розподіл вологи та розрахувати необхідну кількість води для вирощування соняшнику. Застосування систем зрошення також дозволяє зменшити втрати врожаю від посухи та забезпечити більш стійкий та здоровий розвиток рослин.

Іншою інноваційною технологією є використання сучасних систем агрохімічного захисту рослин, які дозволяють зменшити вплив шкідливих факторів та забезпечити здоровий та стійкий розвиток рослин. Також використовуються системи точного землеробства, що дозволяють застосовувати різні дози добрив та агрохімікатів в залежності від потреб рослин. У сучасному вирощуванні соняшнику також використовуються спеціалізовані сорти, які розроблені для вирощування в певних умовах. Наприклад, існують сорти, що добре розвиваються в умовах з низькими температурами, або в умовах з високою вологістю.

1.3. Поширення і шкідливість твердокрилих шкідників

Твердокрилі шкідники, такі як вусач, ковалик чорний та ковалик посівний, можуть завдати значних пошкоджень соняшнику. Їхні личинки живуть в головцях соняшника, що може призвести до відмирання квітів та зменшення врожайності. Симптоми прояву наявності твердокрилих шкідників можуть включати в себе:

1. В'янення квітів та стебел соняшника.
2. Пошкодження кореневої системи та стебел соняшника.
3. Зменшення кількості насіння та врожайності.
4. З'явлення отворів у головках соняшника.
5. Зменшення розміру квітів і насіння – патогени можуть призводити до зменшення розміру квітів і насіння або навіть до відсутності врожаю.
6. Гниль кореня – корені рослини можуть гнити через дію грибків або бактерій.
7. Ламкість стебла – стебла можуть ставати ламкими та сухими через дію патогенів.

Ці симптоми можуть відрізнятися в залежності від хвороби та її стадії. Однак, виявлення будь-яких з цих симптомів може свідчити про наявність патогену на рослині соняшнику. Якщо під час обстеження соняшника буде виявлено ці симптоми, необхідно вжити заходів для контролю та захисту від твердокрилих шкідників.

Шкідники соняшнику в умовах ФГ «Інтер-Агро-База» Чернігівської області є серйозною загрозою для вирощування цієї культури. Найбільш поширеними та шкідливими шкідниками в умовах ФГ «Інтер-Агро-База» Чернігівської області є:

Вусач та ковалики можуть завдали шкоди пагонам соняшника, знижуючи їхню життєву силу та спричинюючи їхнє загибель. Мідляк піщаний може пошкоджувати квітки соняшника, які є важливим елементом у

формуванні насіння. Шипоноско соняшникова та фруктові мухи також можуть завдати шкоди квіткам та насінню.

Лучний метелик та чортополохівка можуть пошкоджувати листя соняшника, що призводить до зниження фотосинтезу та загальної життєздатності рослин.

Окрім вищезгаданих шкідників, соняшник також може бути пошкоджений такими шкідниками, як мільдю, трипси, листовідкладники та інші.

Мільдю – це грибокве захворювання, що впливає на листя соняшника, спричинюючи появу білих плям на листках та зниження фотосинтезу.

Трипси – це маленькі комахи, які живляться на рослинах та можуть пошкоджувати листя соняшника, що також може вплинути на ріст та врожайність рослин.

Листовідкладники – це личинки метеликів, які живляться на листях соняшника, що може спричинити пошкодження листків та зменшення розміру насіння.

Шкідники соняшника можуть бути великою загрозою для виробництва соняшника та необхідно вживати ефективні заходи контролю та захисту від них. Одним із таких заходів може бути обробка рослин за допомогою біологічних препаратів, що знищують шкідників, але не мають негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей. В цілому, наявність цих шкідників може спричинити зниження урожайності соняшника та загрозу для його збереження. Тому важливо вживати заходи захисту рослин від цих шкідників.

1.4. Біологоекологічні особливості розвитку шкідників соняшнику

Твердокрилі шкідники соняшника мають свої особливості біоекології, які впливають на їхнє поширення та ефективність ураження рослин. Ось деякі з цих особливостей:

1. Харчові вподобання: Твердокрилі шкідники соняшника живляться листям та стеблами рослин. Кожен вид має свої вподобання щодо вибору рослин, які вони атакують.

2. Розвиток: Розвиток твердокрилих шкідників соняшника складається з личинкової та імаго стадій. Личинки живляться соком рослин, після чого перетворюються на імаго - дорослих особин.

3. Життєвий цикл: Життєвий цикл твердокрилих шкідників соняшника залежить від кліматичних умов та наявності їжі. Вони можуть прожити більше одного року, залежно від погодних умов та доступності їжі.

4. Розмноження: Твердокрилі шкідники соняшника розмножуються статеві, при цьому самки відкладають яйця на стебла та листя рослин. Розмноження залежить від погодних умов та наявності їжі.

5. Взаємовідносини з рослинами: Твердокрилі шкідники соняшника можуть впливати на здоров'я рослин, знижуючи їхній ріст та врожайність. Окрім того, їхні атаки можуть сприяти поширенню інших хвороб та шкідників.

6. Адаптація до середовища: Твердокрилі шкідники соняшника можуть адаптуватися до різних середовищ та умов. Наприклад, деякі види можуть виживати в умовах низьких температур, тоді як інші - в умовах високої вологості.

7. Хижі вороги: Твердокрилі шкідники соняшника мають хижих ворогів, таких як птахи, комахи та павуки. Присутність хижаків може впливати на рівень поширення шкідників та їх контроль.

Загалом, біоекологічні особливості твердокрилих шкідників соняшника визначають їхню ефективність ураження рослин та їх поширення. Знання про ці особливості можуть допомогти у контролі цих шкідників та попередженні уражень на соняшнику.

Хвороби твердокрилих шкідників, таких як комахи, мають довгу історію вивчення. Патоген, або хвороботворний організм, є фактором, який викликає захворювання у шкідника. Вивчення патогенів і хвороб твердокрилих шкідників допомагає розробляти ефективні методи контролю та управління цими шкідниками.

Історія вивчення патогенів і хвороб твердокрилих шкідників починається з ранніх наукових спостережень. У давні часи було помічено, що певні хвороби торкаються шкідливих комах. Наприклад, відомо, що щабельникові комахи, такі як мурашки, можуть бути заражені грибком *Beauveria bassiana*, який є патогеном для них. Перші спроби систематичного вивчення патогенів шкідників почалися в 19 столітті.

Одним з відомих прикладів вивчення патогенів твердокрилих шкідників є роботи Франца Антона Вольфа, австрійського ентомолога, який жив і працював у 19 столітті. Він вивчав хвороби та патогени, що впливають на комах, зокрема на метеликів. Вольф розробив новий метод контролю за шкідниками, використовуючи патогенний бактерій *Bacillus thuringiensis*, який сприяє виникненню хвороби у гусінь.

Згодом, з появою більш розвинутих технологій, таких як мікроскопія та молекулярні методи досліджень, вивчення патогенів стало більш точним і деталізованим. Науковці виявили багато різних видів патогенів, які можуть викликати захворювання у шкідниках.

Умови, які сприяють поширенню патогену між шкідниками, можуть бути наступними:

1. *Зараження через контакт:* Шкідники можуть передавати патогени одне одному при безпосередньому контакті. Наприклад, патоген може передаватися від дорослої особини до личинки під час живлення або під час залізування на рослині.
2. *Вітрове поширення:* Деякі патогени можуть розноситися вітром з одного рослинного матеріалу на інший. Наприклад, спори грибків можуть переноситися вітром зі шкідника на сусідні рослини.
3. *Рух тварин:* Деякі тварини, такі як комахи, птахи або миші, можуть переносити патогени з однієї рослини на іншу. Наприклад, комахи можуть бути носіями патогенних грибків і переносити їх зі шкідника на інші рослини.
4. *Ґрунтові патогени:* Деякі патогени можуть проживати в ґрунті і залишатися активними протягом тривалого часу. Коли рослина соняшнику росте у такому ґрунті, вона може бути заражена цими патогенами.

Розвиток твердокрилих шкідників. Фази розвитку твердокрилих шкідників в умовах вирощування соняшнику можуть варіюватися залежно від виду шкідника та кліматичних умов. Однак, на загальний розділ, розвиток можна умовно розділити на такі етапи:

1. *Полегшення личинкового стадіуму:* Це початкова стадія розвитку, коли личинки шкідника починають активно житися на рослинах соняшнику. Личинки живляться листям, стеблами та квітками соняшнику, розвиваючись і збільшуючи свій розмір.
2. *Фаза попередньої зрілості:* Після полегшення личинкового стадіуму, шкідники переходять у фазу попередньої зрілості, де вони продовжують житися та розвиватися. На цьому етапі вони готуються до наступного етапу - формування лялечок.
3. *Формування лялечок:* Після досягнення певного розміру та зрілості, твердокрилі шкідники починають формувати лялечки. Це стадія, коли

вони прикріплюються до рослини або ґрунту та починають трансформуватися у лялечки. Лялечки є покритими зовнішньою оболонкою стадією розвитку шкідників.

4. *Дорослі особини*: Після відповідного періоду розвитку в лялечках, твердокрилі шкідники виходять у дорослу стадію. Вони вилітають з лялечок як дорослі комахи, готові до розмноження та розповсюдження. Дорослі особини можуть продовжувати живитися рослинами соняшнику та сприяти поширенню інфекцій.

1.5. Прогнозування ризику появи шкідників.

Прогнозування ризику появи твердокрилих шкідників в умовах вирощування соняшнику може бути важливим інструментом для вчасного застосування контролю та управління шкідниками. Основні аспекти прогнозування хвороби включають:

Моніторинг шкідників: Систематичне спостереження за шкідниками соняшнику допомагає встановити їх наявність і розподіл. Можна використовувати різні методи, такі як візуальний огляд рослин, пастки для комах, підрахунок личинок тощо. Це дозволяє виявити початкові ознаки наявності шкідників та встановити рівень шкідливості

Метеорологічні умови: Врахування метеорологічних факторів, таких як температура, вологість, опади та інші, може допомогти передбачити сприятливі умови для розвитку шкідників.

Фенологічні спостереження: Фенологічні дані, такі як час посіву, вегетаційний період, квітконошення, дозрівання, можуть бути використані для передбачення можливих шкідливих подій. Деякі шкідники можуть бути більш активними в певні фази розвитку рослин, тому спостереження за цими фазами може допомогти у визначенні потенційного ризику.

Моделювання та прогнозування: Застосування математичних моделей і алгоритмів машинного навчання може допомогти прогнозувати ризик появи шкідників. Ці моделі враховують різні фактори.

1.7. Система захисних заходів на соняшнику проти твердокрилих шкідників

Для захисту соняшнику від твердокрилих шкідників можна застосовувати різноманітні системи захисних заходів. Деякі з них включають:

1. Використання сортів, стійких до шкідників: Деякі сорти соняшнику мають природну стійкість до певних твердокрилих шкідників. Вибір відповідних сортів може зменшити ризик ураження шкідниками та хворобами.
2. Механічні заходи: Ручне збирання та знищення шкідників, таких як комахи та личинки, може бути ефективним методом контролю. Це може включати вручну збирання шкідників з рослин або використання пасток.
3. Хімічні заходи: Використання хімічних інсектицидів може бути ефективним для контролю твердокрилих шкідників. Однак, важливо правильно вибрати і застосовувати інсектициди, дотримуючись рекомендацій та враховуючи екологічні аспекти
4. Біологічний контроль: Використання природних ворогів, таких як корисні комахи або птахи, може допомогти контролювати шкідників. Наприклад, використання ворожих комах, таких як персиковий жук або хижі комахи, може допомогти знизити популяцію шкідливих комах.
5. Культурні практики: Дотримання певних культурних практик, таких як належне розміщення рослин, ротація культур, регулярне поливання

та догляд, може сприяти здоров'ю рослин і знизити ризик ураження шкідниками.

Селекційно-насінневі заходи. Селекційно-насінневі заходи грають важливу роль у боротьбі з твердокрилими шкідниками серед соняшнику. Ці заходи спрямовані на вирощування сортів соняшнику, які мають вроджену резистентність до шкідників. Ось деякі селекційно-насінневі заходи, які можуть бути корисними:

Відбір резистентних генотипів: Селекціонери відбирають сорти соняшнику, які виявляють вроджену резистентність до твердокрилих шкідників. Це може бути здатність сорту не приваблювати шкідників або мати механізми захисту, які унеможливають їх розвиток.

Хрестинні або гібридні комбінації: Селекція гібридних комбінацій соняшнику може сприяти отриманню гібридів з покращеною стійкістю до шкідників. Гібриди часто демонструють вищу стійкість порівняно зі звичайними сортами.

Масове виробництво резистентних насінневих матеріалів: Резистентні сорти соняшнику вирощуються масово з метою поширення резистентних насінневих матеріалів. Це дозволяє фермерам отримувати доступ до високоякісних насінневих матеріалів зі стійкістю до шкідників.

Молекулярна селекція: Використання молекулярних маркерів дозволяє селекціонерам швидко визначати генетичні ознаки, пов'язані з резистентністю до шкідників. Це сприяє точному вибору генотипів з вродженою стійкістю.

Агротехнічні заходи

1. Агротехнічні заходи можуть бути ефективними в боротьбі з твердокрилими шкідниками серед соняшнику. Ось деякі агротехнічні заходи, які можна використовувати:
2. *Ротація культур*: Практика поворотності культур сприяє зниженню шкідливих організмів. Розміщення соняшнику на різних ділянках поля

протягом кількох років допомагає зменшити накопичення шкідників та захворювань.

3. *Глибока обробка ґрунту*: Глибоке плугування або інші методи глибокої обробки ґрунту можуть знизити виживання личинок шкідників, які перезимовують в ґрунті. Це може включати використання різальних культиваторів або глибоких плугів.
4. *Санітарні заходи*: Видаліть та знищіть залишки рослин, особливо після збору врожаю. Це допомагає зменшити наявність осередків шкідників та захворювань на полі.
5. *Вибір підходящих сортів*: Використовуйте сорти соняшнику, які відзначаються високою стійкістю до твердокрилих шкідників. Розведення та вибір сортів, які мають вроджену резистентність, може бути ефективним методом контролю.
6. *Вирощування узгоджених сівозмін*: Плануйте вирощування соняшнику відповідно до інших культур у системі сівозміни. Це допомагає зменшити можливість перенесення шкідників від одного сезону до іншого.

Застосування хімічних пестицидів

Використання пестицидів повинно виконуватись згідно з місцевими законами та рекомендаціями відповідних організацій з метою забезпечення безпечного та ефективного застосування. Ось деякі аспекти, які слід враховувати при використанні хімічних пестицидів:

1. *Вибір правильного пестициду*: Важливо вибрати пестицид, який ефективний проти конкретних твердокрилих шкідників у вашому регіоні.
2. *Використання заходів безпеки*: Перед застосуванням будь-якого пестициду обов'язково прочитайте інструкції на етикетці та дотримуйтесь усіх вказівок щодо безпеки. Використовуйте захисні

засоби, такі як рукавиці, маски та захисні одяг, щоб уникнути можливого контакту з пестицидом.

3. *Дотримання розрахункових доз та термінів застосування:* Застосовуйте пестициди згідно з розрахунковими дозами та термінами, вказаними на етикетці. Не перевищуйте рекомендовані дози, оскільки це може мати негативний вплив на оточуюче середовище та небажані наслідки.
4. *Мінімізація впливу на некомірковані види:* Застосовуйте пестициди відповідно до рекомендацій, щоб мінімізувати вплив на некоміркові види, такі як комахи-запилювачі та корисні комахи.

Застосування біологічних препаратів

Застосування біологічних препаратів для боротьби з твердокрилими шкідниками серед соняшнику є одним з екологічно безпечних і стійких підходів. Ось декілька прикладів біологічних препаратів, які можуть бути використані:

1. *Бактерійні препарати:* Наприклад, *Bacillus thuringiensis* є бактерією, яка виробляє токсини, що вбивають личинки багатьох шкідливих комах, включаючи деяких твердокрилих шкідників. Цей препарат може бути застосований на листя соняшнику, і при контакті з комахами вони отруюються.
2. *Ентомопатогенні гриби:* Деякі гриби, такі як *Beauveria bassiana* або *Metarhizium anisopliae*, є природними патогенами комах. Вони можуть заражати та вбивати твердокрилих шкідників. Гриби можуть бути застосовані у вигляді препаратів, які розпилюються на рослину або ґрунт.
3. *Хижі комахи:* Використання хижих комах, які їдять шкідливих твердокрилих комах, таких як жуки або їх личинки, також може бути ефективним. Наприклад, використання паразитичних ос, які атакують

гусениць твердокрилих шкідників, може допомогти контролювати їх популяції.

4. *Феромонні препарати:* Феромони є хімічними речовинами, які виробляються комахами для комунікації між собою. Застосування феромонних препаратів може допомогти в приваблюванні і заплутуванні твердокрилих шкідників, що знижує їх можливість розмноження і пошкодження соняшнику.

Комплекс карантинних заходів

Для боротьби з твердокрилими шкідниками серед соняшнику можна використовувати комплекс карантинних заходів. Основною метою таких заходів є запобігання поширенню шкідників на нові території та контроль над наявними популяціями. Ось деякі з них:

1. *Сертифікація насіння:* Важливо використовувати сертифіковане насіння соняшнику, яке пройшло відповідні перевірки на відсутність шкідників. Це допомагає запобігти внесенню нових шкідників на поле.
2. *Обмеження переміщення:* Контролюйте переміщення соняшникових рослин, насіння та сільськогосподарської техніки з постраждалих районів до здорових областей. Важливо дотримуватись правил карантину та рекомендацій відповідних організацій.
3. *Виявлення та моніторинг:* Регулярно проводьте огляди соняшникових полів для виявлення можливих шкідників. Встановлюйте моніторингові пастки або використовуйте феромонні препарати для визначення наявності твердокрилих шкідників та контролю їх популяцій.
4. *Карантинні заходи:* При виявленні шкідників, робіть необхідні карантинні заходи, які можуть включати знищення пошкоджених рослин, застосування біологічних агентів або хімічних інсектицидів відповідно до рекомендацій фахівців.

5. *Застосування біологічного контролю:* Використання природних ворогів твердокрилих шкідників, таких як хижі комахи або паразитичні оси, може бути ефективним методом контролю. Зберігання природного середовища та розвиток біорізноманіття сприяють присутності корисних комах, які можуть популяційно регулювати шкідливих комах.
6. *Ротація культур:* Практика поворотності культур може допомогти знизити ризик поширення та накопичення шкідників у соняшнику. Вирощування інших культур протягом років може знизити доступність їх харчових джерел твердокрилих шкідників та порушити їх життєвий цикл.
7. *Застосування екологічно безпечних методів обробки ґрунту:* Використання екологічно безпечних методів обробки ґрунту, таких як використання органічних добрив або мульчування, може сприяти регулюванню популяцій твердокрилих шкідників.
8. *Використання резистентних сортів:* Селекція сортів соняшнику з вродженою резистентністю до твердокрилих шкідників може бути ефективним підходом. Резистентні сорти мають здатність бути менш привабливими для шкідників або мати вбудовані механізми захисту.
9. *Підтримання загальної рослинної здоров'я:* Створення сприятливих умов для росту і розвитку соняшнику, включаючи відповідне поливання, живлення та догляд, може зміцнити його стійкість до шкідників і знизити можливість зараження.

2. Ґрунтово-кліматична характеристика дослідного господарства ФГ «Інтеґ-Аґро-База» Чернігівської області

2.1. Місце розташування господарства та ґрунтові умови

Знаходиться господарство на межі природно-кліматичної зони Полісся та Лісостеп в центральній-західній частині Чернігівської області, від обласного центру господарство знаходиться на відстанні - 124 км, від районного – 20 км. Рельєф території рівний, подекуди зустрічаються хвилясті простори [27].

Основним типом ґрунту в господарстві є типові чорноземи, глибокі малогумусні та сірі-лісові.

Чорноземи типові – більше всього поширені в лісостеповій зоні. Їх склад і властивості пов'язані з розвитком чорноземного процесу ґрунтоутворення. Значною характеристикою є накопиченням гумусу, біофільних елементів у верхньому шарі, та неглибоким заляганням карбонатів, немає перерозподілу колоїдів за їх профілем.

Формування чорноземів типових відбуваються на лесових породах. На таких ґрунтах збалансовані майже всі їх показники родючості.

Чорноземи типові розділяють за їх вмістом гумуса: слабогумусовані (гумусу 3%), малогумусні (3-6%) і середньогумусовані (6%).

Слабогумусовані найпоширеніші в смузі, що прилягає до Полісся. Малогумусовані мають перевагу в центральних районах Лісостепу, а середньогумусовані є основним фоном ґрунтового покриву південної частини зони.

Вміст гумусу і глибока гумусованість забезпечуються відповідними його запасами. Так, в гумусованому профілі чорноземів типових легкоуглинкових середньоглибоких вони змінюються від 260 до 295 т/га, в глибоких – 298-345 і дуже глибоких – від 340 до 360 т/га.

В складі гумусу входять такі компоненти як: гумінові кислоти, і тому ступінь гуміфікації дуже високий, а тип гумусу – гуматний або фульватно-гуматний.

В складі гумінових кислот переважають гумати зв'язані з кальцієм, а найбільша їх кількість нерідко міститься в середній і нижній частинах гумусового профілю.

На думку В.В. Пономарьової, Т.О. Плотнікової (1968), це пов'язано з переміщенням їх з верхніх шарів ґрунту.

Ці ґрунти дотримують високу ємність вбирання, величина визначається вмістом в них гумусу і їх механічним складом.

Мають сприятливі фізико-хімічні властивості, чорноземи типові гарно забезпечують елементами живлення рослин. Відповідно вмісту гумусу в них спостерігається великий вміст загального азоту. За даними Н.М. Бреус (1979) він коливається в межах 0,17-0,30 %, а нітрифікаційна здатність в декілька раз вища ніж в тих же сірих лісових ґрунтах.

Чорноземи мають гарні запаси загального фосфору, максимум якого (0,14-0,15 %) зосереджено в орному шарі, потрохи зменшуються вниз за профілем. Це свідчення про його дуже не погану біологічну вбирну здатність чорноземів. Чорноземи типові мають добрі водно-фізичні властивості, які обумовлені їх механічним складом [29].

Сірі лісові ґрунти - це ґрунти, які формуються під частіше під [лісами](#) з великою кількістю трав'янистого покрива. Утворення їх відбувається на лесоподібних покривних суглинках, карбонатних моренах та інших материнських породах, як правило вони багаті кальцієм, в умові промивного водного режиму.

Цей ґрунт вважається опідзоленим, однак процес опідзолення в ньому протікає слабше, ніж у підзолистих ґрунтах внаслідок маленької водопроникності материнських порід, насичення їх кальцієм.

Для них є особливість переміщення гуматів калію з верхнього горизонту у нижній та відкладанням там на поверхні структурну відмінність у вигляді гумусових плівок.

У профілі цього ґрунту виділяють такі горизонти: H_0 - лісова підстилка H - гумусовий горизонт потужність якого 12-30 см, сіруватого забарвлення; HE - гумусово-елювіальний, з білою присипочкою SiO_2 ; I - ілювіальний з схожою на горіхувату або горіхувато-призматичною структурою, сірувато-бурого кольору; C - материнська порода.

Сірі-лісові ґрунти є кислуватими у самій верхній частині профілю (в горизонтах H , HE і верхній частині I), лужні або ж нейтральні - у нижній частині горизонту I . Утворюються на суглинкових породах за такими умовами як достатнє зволоження.

Вміст гумусу має приблизно (3-5 %), їхня природна родючість не сильно висока, але цього достатньо для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

Розділяються вони ще на такі підтипи: ясно-сірі (близькі до дерново-підзолистих ґрунтів), сірі і темно-сірі (подібні до вилугованих чорноземів). В нашій країні сірі лісові ґрунти набувають поширення у південній частині Полісся, на півночі Лісостепу біля ділянок з широколистяними лісами.

Використовують ці ґрунти під посіви сільськогосподарських культур такі як: зернові, технічні, овочеві, плодові [30].

2.2. Кліматичні умови господарства, їх характеристика

Кліматична зона 5а, клімат м'який помірно-континентальний. Зима прохолодна літо жаркувате. Середня температура в січні $-7,9^{\circ}\text{C}$, а в липні $+20^{\circ}\text{C}$. Вегетаційний період йде приблизно 200 днів, а період з температурою $+10^{\circ}\text{C}$ становить близько 160 днів. Середня кількість опадів за вегетаційний період становить близько 280-290 мм. Річна кількість опадів приблизно 520-600 мм. Кількість сонячних днів з квітня по жовтень дорівнює 50,8 днів, часткова хмарність з квітня по жовтень 109,4 днів, повна хмарність з квітня по жовтень 53,6 днів, а днів з опадами з квітня по жовтень 89,3. Зима майже без відлиг, танення снігу починається десь з середини березня. Початок весняного сезону відбувається коли середньодобова температура долає позначку 0°C – це приблизно 16-23 березня.

Перша декада квітня набуває температури в $+4^{\circ}\text{C}$, а в кінці місяця $+12^{\circ}\text{C}$, але іноді бувають і заморозки та навіть і на початку травня.

Початком літнього сезону вважають коли середньодобова температура має позначку в $+15$ - $+17^{\circ}\text{C}$ це припадає на третю декаду травня. В деяких роках спостерігається жарке посушливе літо.

Осінь наступає після того як середньодобова температура падає нижче $+10^{\circ}\text{C}$, коли ж середньодобова температура падає нижче $+5^{\circ}\text{C}$ це означає кінець вегетаційного періоду [28].

2.3. Структура посівних площ ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області

Велику роль має побудова оптимальної сівозміни є розмежування в часі і просторі споріднених за харчовими властивостями для шкідливих організмів культур. Це дає нам змогу обмежити поширення багатьох, головним чином, спеціалізованих видів шкідників, а також збудників хвороб рослин. Велике значення має не тільки вибір попередників, але й тривалість часу, протягом

якого треба уникати повернення культури на одне й теж саме місце. І тому майже кожен аграрій знає, що дотримання сівозміни це підвищення та якості врожаю.

Під соняшник в сівозміні відводять одне поле, і вертається він на це поле не раніше ніж через 8 років, соняшник дуже нагромаджує ґрунт висушуючи його. І не слід сіяти сонях після бобових культур які мають з ним ряд однакових хвороб. Соняшник вимогливий до попередників, так як він любить вологу та тепло, і не слід щоб попередниками були такі культури як: цукровий буряк, багаторічних трав, суданська трава після яких в ґрунті залишається дуже мало вологи. Але сам соняшник дуже зневоджує ґрунт який відновлюється тільки через 2-3 роки.

Кращим попередником в зоні Лісостепу є озима пшениця, ячмінь, однорічні трави. Тому найкраща польова сівозміна – це дев'ятипільна система зерново-бобові та олійного напрямку.

В даному господарстві чергування культур у сівозміні мають такий вигляд:

1. Чорний пар
2. Озима пшениця
3. Гречка
4. Горох
5. Кукурудза
6. Озиме жито
7. Соя
8. Озима пшениця
9. Соняшник

Сільськогосподарські угіддя в господарстві складають 6324 га, у тому числі: рілля 5663 га; багаторічні насадження 180 га; пасовища 481 га.

2.4. Методика проведення експериментальних досліджень

На посівах соняшнику в країні зустрічається близько 60 видів шкідників, серед яких значної шкоди можуть завдавати 24. Всі вони належать до групи різноїдних.

Особливо важливим, фітосанітарний моніторинг є для таких видів шкідників соняшнику: соняшниковий вусач, ховрахи, дротяники і несправжні дротяники, жуки мідляків: піщаного, степового, широкогрудного, чорного; довгоносики: південний сірий, сірий та чорний буряковий, кравчик, капустянка, гусениці підгризаючих совок та ін.

На вегетуючих рослинах шкодять італійській прус і степовий цвіркун, геліхризова та бурякова попелиці, ягідний клоп, гусениці лучного метелика, люцернової та деяких інших листогризухих совок.

Облік шкідливості різноїдних шкідників на соняшнику такий самий як і на інших культурах.

Із спеціалізованих видів соняшнику пошкоджують соняшникова шипоноска, соняшниковий вусач, личинки яких розвиваються в стеблах, виїдаючи їх вміст.

Обліковують їх щільність та пошкодження стебел соняшнику під час вегетації та після збирання врожаю. Для цього не менш, як у 20 місцях поля на ділянках 1x1 м збирають стебла і прикореневі їх частини які розтинають ножем вздовж і підраховують кількість личинок та їх щільність у нижньому стеблі. В результаті вираховують середню щільність личинок на 1 м² [6].

2.5. Моніторингова система шкідливих та корисних організмів

Щоб успішно контролювати екосистеми соняшнику, потрібні розробка та впровадження ефективної системи моніторингу стану росту й розвитку культури, шкідливої та корисної біоти. Важливою особливістю моніторингу є вибір місця, методики, кількості проведених обліків тощо. В екосистемі соняшнику здійснюють такі методи обліків чисельності шкідливих і корисних організмів.

1. Грунтові розкопки. Строки проведення розкопок - восени після збирання врожаю культур та активного розвитку виду (друга половина вересня - жовтень) або навесні до висіву культур та активного розвитку виду, який вивчають. Вибір строків розкопок залежить від комплексу чинників, зокрема виду, особливостей його розвитку тощо. Розміри ям у разі ґрунтових розкопок для встановлення чисельності дротяників, несправжніх дротяників, личинок хрущів, капустянок мають бути завширшки 50x50 см і завглибшки теж близько 50 см. Щодо цієї групи логічніше моніторинг проводити навесні, а за певних умов - і восени. Для обліку коконів лучного метелика, кубушок саранових глибина ям може сягати 10-15 сантиметрів. Для обліку гусениць підгризаючих та листогризучих совок або їхніх лялечок ями розкопують на глибину до 25 сантиметрів. Кількість ям залежить головним чином від розмірів поля: до 10 га - 8; 11-50 га - 12; 51-100 га - 16; понад 100 га - на кожні 50 га додатково по чотири ями. Схема розміщення ям - рівномірно по полю в шаховому порядку. На полях, що межують із природними фітоценозами, співвідношення обліків у крайових смугах до центру - від 60 до 40 відсотків. Аналіз ґрунту з проб проводять пошарово - орієнтовно через 10 см, на брезенті або листку фанери.

2. Косіння ентомологічним сачком. Розміри стандартного ентомосачка: діаметр обруча - 30 см, довжина мішковини - 60 см, довжина держака - 100 см. Ефективнішим є сачок, у якому на кінці мішковини можна прикріпити змінну

емність, із якої не висипатимуться облікові організми (як за суцільної мішкщини). Один помах сачка - проведення його по верхівках рослин з кутом охоплення 90 градусів. Кількість облікових одиниць на полі - по десять одинарних помахів сачком у десяти місцях поля, що становить 100 помахів сачком (облікова одиниця). Розрахунки свідчать, що 60-65% обліків у разі косіння ентомологічним сачком треба проводити ближче до крайових смуг. З кожної проби облікові види з мішкщини сачка пересипають у поліетиленові мішки, стакани або банки, які після добавляння в них ефіру чи хлороформу щільно закривають. Аналіз облікових видів здійснюють у лабораторних умовах.

3. Відбір проб рослин. Проби рослин відбирають з розрахунку 0, 5 пог. метра рядка кожна. Кількість облікових рядків на полі площею до 100 га - 16. У подальшому розрахунки переводять на 1 м погонний чи квадратний. За потреби їх здійснюють з урахуванням кількості рослин в одній пробі та облікових видів організмів з подальшим перерахунком на 100 рослин або стебел. Іноді в межах поля відбирають 100 рослин або стебел (по п'ять у 20 місцях) з дальшим їхнім аналізом.

4. Пробні ділянки. Розмір пробної ділянки - 50x50 см (0, 25 м²) з рядком рослин люцерни посередині. Кількість облікових ділянок на полі площею до 100 га - 16. У подальшому розрахунки переводять на один метр квадратний.

5. Біоценометр-фотоеклектор. Його виготовляють із матеріалу, що не нагрівається на сонці й не підлягає деформації, а також не псується від вологи та дощів. Розміри універсального розбірного біоценометра - 50x50x50 см або 50x50x25 см, що залежить від стану травостою та його висоти. Цим приладом вивчають динаміку виходу організмів із місць зимівлі або особливості їхнього розвитку завдяки використанню біоценометра як садка чи фотоеклектора. В першому випадку його бічні стінки та верх не затемнені, а затягнуті сіткою. За використання цього садка як фотоеклектора він з усіх боків затемнений, а по

боках у нижній частині залишено лише отвори зі встановленими пробірками або іншими світлими ємностями, куди мігрують облікові організми. В подальшому їх обліковують (за методом С. Вигери).

6. Система технічного зору для моніторингу біорізноманіття екосистем. Це використання фотоапаратів, відеоапаратури та інших технічних засобів наземного, повітряного й космічного базування для безперервного, об'єктивного та оперативного проведення моніторингу стану фітоценозів і біорізноманіття екосистем (за С. Вигерою та Л. Аніскевичем, 2008). Попередні дослідження (2006- 2008 рр.) обліку організмів ентомоафології за допомогою систем технічного зору показали високу ефективність моніторингу, зокрема: можливість визначення видового складу біорізноманіття в реальному часі без його збирання й активного фізичного втручання в трофічні процеси; можливість реєстрації часу перебування біорізноманіття в певному місці агроекосистеми; фіксація особливостей поведінки видів у конкретних умовах; вивчення динаміки чисельності біорізноманіття залежно від погодних умов, добового та сезонного ритму розвитку; накопичення баз даних щодо поведінки біорізноманіття; переваги щодо об'єктивності проведення обліків чисельності комах порівняно з відомими методами».

3. Результати експериментальних досліджень

3.1. Заселеність посівів соняшнику вусачем соняшниковим (*Agapanthia dahli*) в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області

Найнебезпечнішим шкідником соняшнику в господарстві ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області і є вусач соняшниковий або агапантія соняшникова. За не вживання захисних заходів, врожай соняшнику загине повністю.

Вусач соняшниковий (*Agapanthia dahli* Sehr.) належить до широких олігофагів. Рано навесні вусач соняшниковий пошкоджує дику рослинність із родини складноцвітих: лопух, полин, осот, будяк.

Основною культурою, на якій живиться соняшниковий вусач є соняшник, на якому жук харчується та розмножується протягом вегетаційного періоду. Протягом сезону агапантія розвивається в одному поколінні.

Уточнення біологічних особливостей та вивчення сезонної динаміки чисельності було метою наших спостережень, які проводилися на різних гібридах соняшнику в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області.

У 2024 році спостереження проводилися на різних гібридах соняшнику, ранніх строків сівби господарства ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області.

В умовах зони достатнього і помірного зволоження Полісся та Лісостепу Чернігівської області, особливої уваги, заслуговують скоростиглі гібриди Атілла та Українське сонечко, з періодом вегетації 85-100 днів. Саме ці гібриди придатні для вирощування в умовах господарства за традиційною технологією як в основних, так і в пожнивних посівах.

В умовах господарства, самиці вусача соняшникового, відклали яйця в кінці другої на початку третьої декади червня, по одному, всередину стебел як соняшнику так і інших складноцвітих, а саме будяку та осоту. Перед

відкладанням яєць самиця вигризала отвір на стеблі до самої серцевини, а після за допомогою яйцеклада проштовхувала туди яйце. Пізні кладки яєць розташовувалися майже під самим кошиком. На гібридах соняшнику Атілла та Українське сонечко плодючість яєць коливалась від 20 до 55 яєць на самицю.

Відкладені яйця вусачів еліпсоїдної форми, з блискучою поверхнею, світленькі.

Сезонні обстеження проводились за стандартною, вище приведеною, методикою та показали, що заселеність стебел соняшниковим вусачем на всіх видах гібридів соняшнику є максимальною в порівнянні з складноцвітими бур'янами. (табл. 1). Сприятливі кліматичні умови вегетаційного періоду 2024 року сприяли масовій появі соняшникового вусача в умовах господарства.

Таблиця 1.

Заселеність різних культур соняшниковим вусачем,
ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області, 2024 рік

Заселеність жуками, екз./м ²					
Культура	Кількість облікових культур				
	1	2	3	4	5
Атілла	1,8	1,6	1,5	1,4	0,7
Українське сонечко	2,0	1,8	1,9	1,5	1,7
Будяк	0,5	0,6	1,1	1,2	0,9
Осот	0,7	0,9	0,3	1,1	0,7



Рис. 10. Фото Соняшиковий вусач, Сорт соняшнику Атїлла, 2024 р.

3.2. Сезонна динаміка чисельності популяції соняшникового вусача в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області

В умовах господарства де проводилися наші дослідження висіяне в ґрунт насіння пошкоджували личинки чорнишів, а для сходів соняшнику були небезпечними імаго південного сірого довгоносика та піщаного чорниша, які скушували точки росту, пізніше робили вигризи на листках та стеблах молодих рослин. Пошкоджені рослини відставали в рості та розвитку, або гинули зовсім.

Комахи-фітофаги, за якими ми проводили спостереження – соняшниковий вусач та соняшникова шипоноска - належать до широких поліфагів та впродовж року розвиваються в одній генерації (рис. 11, рис. 12).

Вихід імаго соняшникового вусача із місць зимівлі спостерігався при температурі повітря вищій +12-14 °С. В зв'язку з нерівномірним заляганням по шарах ґрунту під час зимівлі їх вихід на поверхню був дуже розтягнутий і продовжувався з кінця квітня до кінця червня.

Таким чином масовий вихід імаго соняшникового вусача дуже розтягнутий і може продовжуватися більш ніж два місяці, однак більш ніж 80% жуків виходять із ґрунту протягом трьох тижнів, головним чином в III декаді травня та першій декаді червня.

У 2022 році спостерігалась одна тривала і розтягнута хвиля виходу соняшникового вусача, проте їх інтенсивність була найвищою у третій декаді червня і складала 1,8 екз./м² (рис. 13). Чисельність жуків упродовж червня і на початку липня варіювала в межах 0,5-1,7 екз./м². Незначний вихід спостерігався до середини літа, а поодинокі екземпляри шкідника знаходили ще й в серпні. Сезонна динаміка чисельності соняшникової шипоноски мала подібну тенденцію, кількість імаго складала 0,1-0,3 екз./м².

Шкідник	Кількість поколінь	Розвиток фаз за декадами місяців																		Фаза і місце зимі			
		Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
Соняшниковий вусач	Одне	-	-	-	-	-	-																Личинки в стеблах
							0	0	0	0													
									+	+	+	+	+										
										•	•	•	•	•									
														-	-	-	-	-	-				

Рис. 11. Фенограма розвитку вусача соняшникового в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області, 2024 р.

Шкідник	Кількість поколінь	Розвиток фаз за декадами місяців																		Фаза і місце зимі
		Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Соняшникова шипоноски	Одне	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+								Личинка в стеблі
					0	0	0	0	0	0										
								+	+	+	+	+	+	+	+					
									•	•	•	•	•	•						
															-	-	-	-	-	

Рис. 12. Фенограма розвитку соняшникової шипоноски в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області, 2024 р.

Умовні позначення:

+ - імаго; • - яйце; - - личинка; 0 – лялечка.

Інтервал між появою перших жуків вусача соняшникового на поверхні ґрунту і масовим їх виходом становив 35 днів. Спочатку з ґрунту виходили самці (75%), а трохи пізніше – самиці. Збільшення чисельності самиць і їх зосередження на складноцвітих бур'янах, свідчило про початок масового виходу жуків з місць зимівлі (табл. 2).

Заселеність складноцвітих бур'янів соняшниковим вусачем в залежності від статі в умовах ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області, 2024 р.

Шкідник	% співвідношення між самцями та самицями									
	28.05		05.06		10.06		14.06		17.06	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Вусач соняшниковий	70	40	55	45	50	50	45	55	35	65

Найбільша кількість жуків вусача соняшникового (2,7 екз./м²) спостерігалася на минулорічному соняшниковому полі, при середньодобовій температурі повітря вище +21 °С. З появою сходів соняшнику вони переселяються на його посіви, де щільність популяції шкідника за короткий час може перевищити ЕПШ в декілька разів. В такій ситуації захистити сходи від пошкодження можна за допомогою хімічних препаратів.

Потрібно відмітити наступне, що на початку заселення нових стацій жуки майже пошкоджують осот, будяк та інші складноцвіті рослини на шляху своєї міграції і тільки після цього слідує далі. Лише після декількох днів (близько тижня) вони просуваються більш ніж на 100 метрів в глиб поля соняшнику. Істотні втрати врожаю соняшнику при пошкодженні соняшниковим вусачем бувають більше 50%.

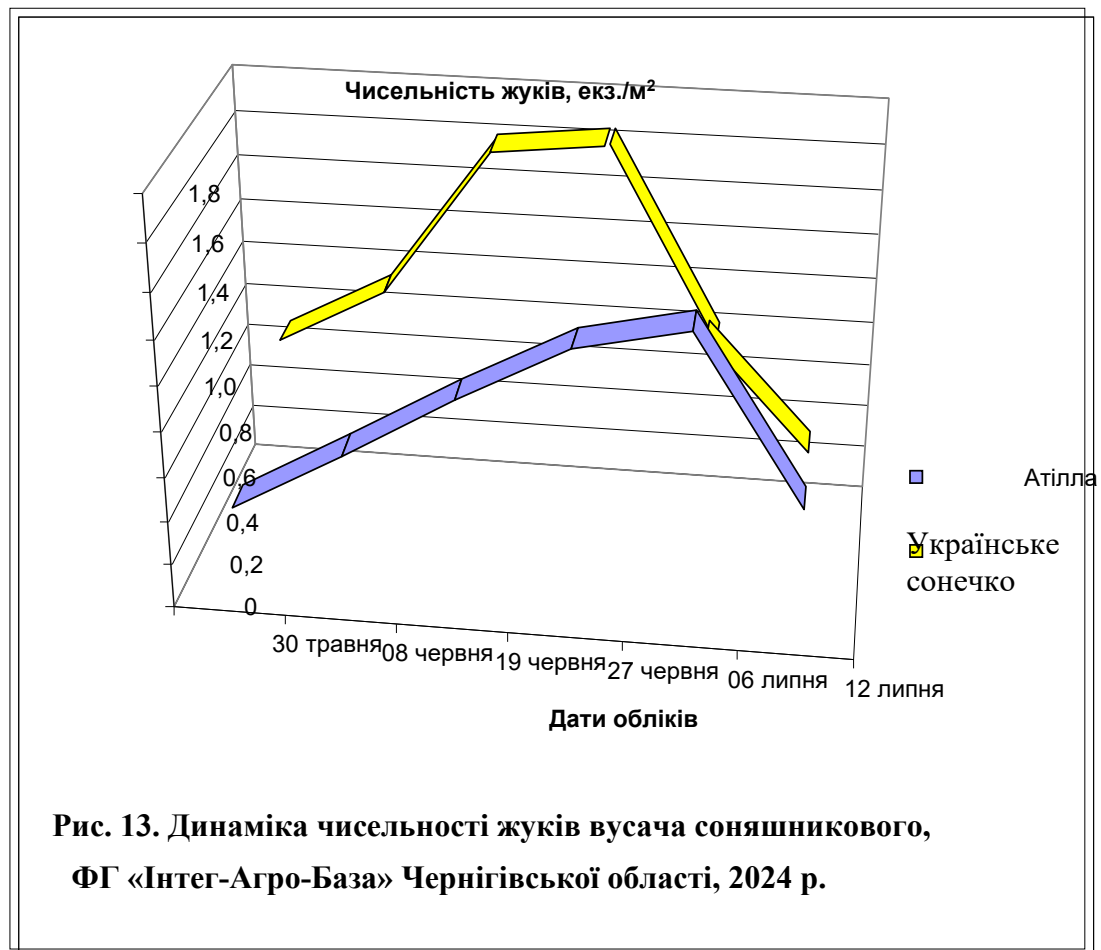
Цю особливість вусача соняшникового концентруватися по краях поля в початковий період міграції вважають важливим відправним моментом в розробці заходів їх знищення – шляхом крайових хімічних обробок посівів (табл. 3).

В серпні в зв'язку з розвитком рослин соняшнику та огрубінням його листків, жуки починають шукати більш молоді і соковиті рослини. Такими в цей час можуть бути багаторічні дикорослі рослини.

Таблиця 3.

Динаміка заселеності посівів соняшнику вусачем соняшниковим на 100 м від краю поля, ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області, 2024 р.

Шкідник	Чисельність жуків (екз./м ²)						
	20 м	40 м	60 м	80 м	100 м	110	120
Вусач соняшниковий	1,5	1,3	0,9	0,5	0,2	0,1	0



Чисельність жуків на посівах соняшнику в умовах господарства була найбільшою з другої декади – по третю декаду червня, при цьому пік чисельності спостерігався в третій декаді червня. При цьому чисельність імаго вусача соняшникового становила на сорті Атілла - 1,2 екз./м², тоді як чисельність на сорті Українське сонечко була дещо вищою і становила 1,8 екз./м², що показують дані наведені на рисунку 13.

Таблиця 4.

Динаміка пошкодженості стебел соняшнику личинками вусача соняшникового, ФГ «Інтег-Агро-База» Чернігівської області, 2024 р.

Дата обліку	Заселеність, екз./м ²	Пошкодженість, %
24.07	0,6	3-5
4.08	1,2	7-9
14.08	1,5	11-15

За нашими спостереженнями, проведеними з початку відродження личинок, встановлено, що заселеність стебел соняшнику личинками вусача соняшникового зросла до 1,5 екз./м², а пошкодженість збільшилась до 11-15%, про що свідчать результати досліджень наведенні у таблиці 4.

За таких показників пошкодження на сучасному етапі розвитку землеробства велике значення має науково обґрунтоване раціональне використання хімічних засобів захисту врожаю. Вони повинні застосовуватися на біоценотичній основі, як засіб управління процесами регуляції організмів у агроценозах.

3.3 Теоретичні відомості економічної ефективності у сільському господарстві

Економічна ефективність виробництва визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці. Ефективність виробництва — узагальнююча економічна категорія, якісна характеристика якої відображується у високій результативності використання живої і уречевленої праці в засобах виробництва.

Як економічна категорія ефективність виробництва нерозривно зв'язана з необхідністю дедалі повнішого задоволення матеріальних і культурних потреб населення. У зв'язку з цим підвищення ефективності суспільного виробництва зі збільшенням обсягів сукупного продукту та національного доходу для задоволення потреб безпосередніх виробників і суспільства в цілому при найменших сукупних витратах на одиницю продукції.

Сільське господарство має свої специфічні особливості. Зокрема в сукупності факторів досягнення високоефективного господарювання особливе значення має земля як головний засіб виробництва, а в тваринництві — продуктивна худоба. Тому оцінка корисного ефекту в сільськогосподарському виробництві завжди стосується земельної площі або поголів'я продуктивної худоби і співвідноситься з ними.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі, від однієї голови худоби при найменших затратах праці і коштів на виробництво одиниці продукції. Ефективність сільського господарства включає не тільки співвідношення результатів і витрат виробництва, в ній відбиваються також якість продукції і її здатність задовольняти ті чи інші потреби споживача. При цьому підвищення якості сільськогосподарської продукції вимагає додаткових затрат живої і уречевленої праці.

Сільське господарство має великий економічний потенціал, насамперед значний обсяг діючих виробничих фондів. Тому поліпшення використання їх є одним з найважливіших завдань, розв'язання якого сприятиме підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва. Рівень ефективності, що виражається відношенням маси вироблених продуктів до трудових затрат, об'єктивно спрямовується до свого максимуму, оскільки рівень здібностей працівників зростає, а умови сільськогосподарського виробництва під впливом науково-технічного прогресу постійно вдосконалюються.

Підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва сприяє зростанню доходів господарств, що є основою розширення і вдосконалення виробництва, підвищення оплати праці і поліпшення культурно-побутових умов працівників галузі. Суть проблеми підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва полягає в тому, щоб на кожну одиницю витрат — матеріальних, трудових і фінансових — досягти істотного збільшення обсягу виробництва продукції, необхідної для задоволення матеріальних і культурних потреб суспільства[38]

Таблиця 5.

**Економічна ефективність застосування хімічних препаратів на посівах гібридів соняшнику
проти внутрішньостеблових фітофагів, високоолеїновий гібрид Атілла, ФГ «Інтег-Агро-База»
Чернігівської області, 2024 р.**

Варіант	Урожайність, ц/га	Приріст урожаю, ц/га	Вартість приросту продукції, грн/га	Затрати, грн/га			Чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
				На препара т	Інші затрат и	Всього		
Контроль	40,9	-	-	-	-	-	-	-
Ампліго 150 ZС, ФК	48,5	7,6	5244	560	13790	14350	16205	212,9%
Іназума® ВГ	47,0	6,1	4209	1188	14400	15588	14022	189,9%

Аналізуючи цю таблицю можна прийти до такого висновку, що при збиранні врожаю на дослідній ділянці і проводячи аналогію з контролем та іншим препаратом, то при обробці препаратом Ампліго 150 ЗС ФК при нормі витраті 0,2 л/га приріст врожаю був 7,6 ц/га що доволі непоганий показник, також при обробці препаратом Іназума® ВГ при витраті 0,2 кг/га приріст врожаю був в районі 6,1 ц/га.

ВИСНОВКИ

1. Вусач соняшниковий (*Agapanthia dahli* Richt.) належить до широких олігофагів. Рано навесні вусач соняшниковий пошкоджує дику рослинність із родини складноцвітих: лопух, полин, осот, будяк.
2. Встановлено, в умовах зони достатнього і помірного зволоження Полісся та Лісостепу Чернігівської області, особливої уваги, заслуговують скоростиглі гібриди Атілла та Українське сонечко, з періодом вегетації 85-100 днів.
3. Вихід імаго вусача соняшникового із місць зимівлі спостерігався за температури повітря вище +12-14 °С. В зв'язку з нерівномірним заляганням по шарах ґрунту під час зимівлі їх вихід на поверхню був розтягнутий в часі.
4. У 2024 році спостерігалась одна тривала і розтягнута хвиля виходу соняшникового вусача, проте їх інтенсивність була найвищою у третій декаді червня і складала 1,8 екз./м²
5. Інтервал між появою перших жуків вусача соняшникового на поверхні ґрунту і масовим їх виходом становив 35 днів.
6. Встановлено, збільшення чисельності самців (у % співвідношенні з самицями) і їх перевага на дикоростучих складноцвітих свідчить про початок масового виходу імаго вусачів з місць зимівлі.
7. Досліджено, найбільша кількість жуків вусача соняшникового (2,7 екз./м²) спостерігалася на минулорічному соняшниковому полі, при середньодобовій температурі повітря вище +21 °С.
8. Встановлено, що в серпні заселеність стебел соняшнику личинками вусача соняшникового зросла до 1,5 екз./м², а пошкодженість збільшилась до 11-15 %.
9. Досліджено, що при обробці препаратом Ампліго 150 ЗС ФК за норми витрати 0,2 л/га приріст врожаю був 7,6 ц/га, що доволі непоганий показник, також при обробці препаратом Іназума® ВГ, за витрати 0,2 кг/га приріст врожаю був в межах 6,1 ц/га.

Список використаної літератури

1. Морфобіологічні особливості та технології вирощування технічних культур: Навчальний посібник / М.Я. Дмитришак, В.А. Мокрієнко, А.В. Юник. За ред. М.Я. Дмитришака. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 484 с.
2. Морфобіологічні особливості та технології вирощування технічних культур: Навчальний посібник / М.Я. Дмитришак, В.А. Мокрієнко, А.В. Юник. За ред. М.Я. Дмитришака. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 484 с.
3. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Підручник / Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. За ред. Й.Т. Покозія. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 223 с.
4. Кулешов А.В., Білик М.О. Довгань С.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз. Навчальний посібник. – Х.: Еспада, 2011 – 608 с.
5. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник / А.В. Дудник – Миколаїв : МДАУ, 2011. – 389 с.
ISBN 978-966-8205-73-6
Система захисту соняшнику від шкідників, За редакцією А. Фокіна кандидата біологічних наук [Електронний ресурс] – Режим доступу :
<https://propozitsiya.com/ua/sistema-zahistu-sonyashniku-vid-shkidnikiv5>.
- Система захисту соняшнику від шкідників, За редакцією А. Фокіна кандидата біологічних наук [Електронний ресурс] – Режим доступу :
<https://propozitsiya.com/ua/sistema-zahistu-sonyashniku-vid-shkidnikiv>
6. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін. За ред. В.П Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 294 с.
7. Інтегрований захист посівів соняшнику, За редакцією С. Вигера [Електронний ресурс] – Режим доступу :
<https://propozitsiya.com/ua/integrovaniy-zahist-posiviv-sonyashniku>

8. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Ентомологія» для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю 206 – Садово-паркове господарство / С.І. Мусієнко ; Харків нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 223 с.

[Електронний ресурс] – Режим доступу :

<http://eprints.kname.edu.ua/49988/1/2017%2061%D0%9B%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97%20%20%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C.pdf>

9. Роль в екосистемах [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://www.wikiwand.com/uk/%D0%92%D1%83%D1%81%D0%B0%D1%87%D1%96>

10. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова – *Agarantia dahli* Richt [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful-objects/pests-sunflower/agarantia-dahli-richt/>

11. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова – *Agarantia dahli* Richt [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful-objects/pests-sunflower/agarantia-dahli-richt/>

12. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agroscience.com.ua/insecta/vusach-sonyashnykovyi-abo-agapantiya-sonyashnykova>

13. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agroscience.com.ua/insecta/vusach-sonyashnykovyi-abo-agapantiya-sonyashnykova>

14. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agroscience.com.ua/insecta/vusach-sonyashnykovyi-abo-agapantiya-sonyashnykova>

15. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/insecta/vusach-sonyashnykovyi-abo-agapantiya-sonyashnykova>
16. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/insecta/vusach-sonyashnykovyi-abo-agapantiya-sonyashnykova>
17. Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/insecta/vusach-sonyashnykovyi-abo-agapantiya-sonyashnykova>
18. Вусач соняшниковий [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.agrosvit.com.ua/directory/parazity/vtsfa-fsryayrynsvym-abs-agatarkhkyia-fsryayrynsva/>
19. Шкідники і хвороби соняшнику [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://nashahata.com.ua/shkidniki-i-hvorobi-sonyashniku/>
20. Соняшниковий вусач [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://fmc.com.ua/tech/sunflower/144>
21. Вогнівка соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/insecta/vognivka-sonyashnykova-abo-sonyashnykova-metelytsya>
22. Вогнівка соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/insecta/vognivka-sonyashnykova-abo-sonyashnykova-metelytsya>
23. Довгоносик сірий південний [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/insecta/dovgonosyk-siryi-pivdennyi>
24. Шипоноско соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/pests_sunflower/mordellistena_parvula_gyll/

25. Шипоноско соняшникова [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/pests_sunflower/mordellistena_parvula_gyll/
26. Геліхризова попелиця [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://superagronom.com/shkidniki-napivtverdokrili-hemiptera/gelihrizova-popelitsya-id16744>
27. Методика випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д Сігарьова, М. П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. С.О. Трибеля. – К.: Світ. – 2001. – 448 с.
28. Склад і властивості чорноземів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://helpiks.org/8-91253.html>
29. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. – Львів: ЛНУ, 2010. – Ч. 1. – 270 с.; Ч. 2. – 285 с.
30. Дмитришак М.Я. Технології виробництва продукції технічних культур: навч. посібник /Дмитришак М.Я, Мокрієнко В.А, Юник; за ред.ред М.Я. Дмитришака – К.: ДДП «Експо-друк» , 2016. – 440 с.
31. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур – М.: Агропромиздат, 1989. – 320 с.
32. Технічні культури: підручник / А.С. Малиновський, В.Г. Дідора, М.В. Гришак та ін. За ред. А.С. Малиновського. – Житомир; Видавництво ДВНЗ «Державний агроекологічний університет», 2007. – 305 с.
33. Шпаар Д. Яровые масличные культуры / Гинапп Х., Щербакова В. и др.; под ред. В. Щербакова – Мн.: ФУ Аинформ, 1999. – 228 с.
34. Основи біологічного методу захисту рослин \ Дядечко М.П. К.: Видавництво «Урожай», 1973.
35. Рубан М.Б., Гадзало Я.М. та ін. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник \ За ред.канд. біол. наук Рубана М.Б.К.: Арістей, 2007. – 520 с.
36. Рубан М.Б., Гадзало Я.М. та ін. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник \ За ред.канд. біол. наук Рубана М.Б.К.: Фенікс, 2011. – 580 с.

37. Фітосанітарний моніторинг // Доля М.М., Покозій Й.Т. та інш. - К: ННЦІАЕ, 2004.

