

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**
(підпис)

«_____» _____ 2026 р.

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

_____ **Микола ДОЛЯ**
(підпис)

«_____» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: **«Основні шкідники соняшнику»**

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

(підпис)

Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

Керівник бакалаврської роботи

доктор с.-г. наук, професор,
академік НААН України

(підпис)

Микола ДОЛЯ

Виконав

(підпис)

Павло ВЕЛИЧКО

Київ - 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин
доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України

Микола ДОЛЯ

« ____ » _____ 2026р.

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ)
ЗДОБУВАЧУ**

Величку Павлу Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

«Основні шкідники соняшнику»

затверджена наказом від « 29 » жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру « 20 » 05 _____ 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: дослідження посівів соняшнику та шкідливих організмів, що їх заселяють. Видовий склад, біологічні особливості та заходи захисту соняшнику від основних шкідників. Перелік питань які потрібно розробити:

Вивчити біологічні особливості основних шкідників досліджуваної культури.

Проаналізувати вплив погодних чинників на розвиток шкідників. Встановити залежність чисельності шкідників від погодних умов. Оцінити ступінь пошкодження рослин

шкідниками. Обґрунтувати заходи захисту культури від шкідників з урахуванням погодних умов. Зробити висновки щодо впливу кліматичних чинників на розвиток шкідників. Дата видачі завдання « 20 » травня 2025р.

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи

(підпис)

Микола ДОЛЯ

Завдання взяв до виконання

(підпис)

Павло ВЕЛИЧКО

Київ-2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 БІОЛОГІЧНА ТА ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА СОНЯШНИКУ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЙОГО ПРОДУКТИВНІСТЬ.....	8
1.1 Значення соняшнику як сільськогосподарської культури.....	8
1.2 Біологічна характеристика соняшнику.....	9
1.3 Фактори, що впливають на розвиток шкідників соняшнику.....	10
1.4 Загальна характеристика основних шкідників соняшнику.....	11
1.5 Втрати врожаю від шкідників соняшнику.....	13
2 ШКІДНИКИ І ХВОРОБИ СОНЯШНИКУ	14
2.1 Загальна характеристика шкідників і хвороб	14
2.2 Найпоширеніші види хвороб соняшнику.....	15
2.3 Найпоширеніші шкідники соняшнику.....	22
3 МЕТОДИ ОБЛІКУ ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ СОНЯШНИКУ ТА МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЧИННИКІВ ПОГОДИ.....	25
3.1 Методи обліку шкідників соняшнику.....	25
3.2 Методи обліку хвороб соняшнику.....	30
3.3 Методи аналізу чинників погоди.....	34
4 КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ	39
4.1 Агротехнічні заходи захисту соняшнику.....	39
4.2 Біологічні методи захисту соняшнику.....	40
4.3 Хімічні методи захисту соняшнику.....	42
4.4 Інтегрована система захисту соняшнику.....	44
4.5 Прогноз розвитку шкідників і хвороб соняшнику.....	46
4.6 Економічна ефективність заходів захисту соняшнику.....	47
4.7 Екологічна безпека заходів захисту соняшнику.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

ВСТУП

Соняшник є однією з найважливіших технічних культур в Україні та відіграє провідну роль у виробництві олійної продукції. Упродовж останніх десятиліть площі його вирощування значно зросли, майже втричі перевищивши попередні показники. Надмірне насичення сівозмін соняшником сприяє накопиченню та поширенню шкідливих організмів, що, у свою чергу, призводить до істотних втрат урожаю. Крім того, це негативно впливає на екологічний стан агроєкосистем, оскільки виникає потреба у більш частому застосуванні хімічних засобів захисту рослин.

Починаючи з другої половини XX століття, посівні площі соняшнику у світі демонстрували стабільну тенденцію до збільшення. Якщо у період 1979–1981 років вони становили близько 12,4 млн га, то вже до кінця 1990-х років зросли до понад 21 млн га, що свідчить про значне розширення виробництва цієї культури. Найбільші площі посіву були зосереджені у країнах Європи, де вирощувалося понад половину світового обсягу соняшнику, а також у країнах Азії. Серед провідних виробників слід відзначити Росію, Аргентину, Україну, Індію та США, де ця культура має важливе економічне значення.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства України соняшник займає провідне місце серед олійних культур. Його частка у загальному обсязі виробництва олійної сировини становить приблизно 70 %, що підтверджує його стратегічне значення для аграрного сектору держави. Протягом періоду з 2000 по 2015 роки площі посіву цієї культури збільшилися з 2,94 млн га до 4,74 млн га. У структурі технічних культур соняшник займає понад половину загальної площі, що свідчить про його економічну привабливість для сільськогосподарських виробників.

Особливо значні площі під соняшником зосереджені у степовій зоні України, де його частка в структурі посівів інколи досягає понад 40 %. Це ускладнює

дотримання науково обґрунтованої сівоzmіни та сприяє погіршенню фітосанітарного стану посівів. Унаслідок цього створюються сприятливі умови для розвитку та поширення різних видів шкідників і хвороб, що негативно впливає на врожайність культури.

Упродовж останніх років площі вирощування соняшнику в Україні залишаються на високому рівні. Зокрема, у 2021 році вони становили понад 6 млн га, у 2022 році дещо зменшилися, проте вже у 2023 році знову зросли, перевищивши попередні показники. Така динаміка свідчить про стабільно високий попит на цю культуру як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

Разом із розширенням посівних площ збільшувалися і валові збори насіння соняшнику. Наприклад, якщо у 2005 році виробництво становило близько 4,7 млн тонн, то вже у 2011 році цей показник зріс майже вдвічі. Підвищення врожайності також сприяло зростанню обсягів виробництва, хоча у окремі роки спостерігалось її зниження, що було пов'язано з порушенням технологій вирощування, недотриманням сівоzmіни та негативним впливом шкідливих організмів.

Соняшник займає провідні позиції не лише серед олійних культур, але й серед інших сільськогосподарських культур за обсягами виробництва. Значно зросло і виробництво соняшnikової олії, що обумовлено високим попитом на світовому ринку. Україна є одним із світових лідерів з виробництва соняшнику та експорту продукції його переробки, а також займає провідні позиції за обсягами виробництва соняшnikової олії.

Висока економічна ефективність вирощування соняшнику сприяє подальшому розширенню площ його посіву. Однак збільшення виробництва відбувається переважно за рахунок розширення посівних площ, а не підвищення врожайності. Такий підхід має свої обмеження та може призводити до погіршення фітосанітарного стану агроценозів.

Одним із основних факторів, що обмежують підвищення врожайності соняшнику, є пошкодження рослин шкідниками. Вони можуть уражувати рослини на різних етапах розвитку - від проростання насіння до формування кошиків і насіння. Це призводить до зниження врожаю та погіршення якості продукції.

У зв'язку з цим підвищення ефективності виробництва соняшнику повинно базуватися не лише на розширенні площ його вирощування, але й на впровадженні сучасних технологій, що включають комплекс заходів захисту рослин від шкідливих організмів. Раціональне застосування агротехнічних, біологічних та хімічних методів захисту дозволяє значно зменшити втрати врожаю та підвищити продуктивність культури.

Таким чином, захист соняшнику від шкідників є важливим елементом сучасної технології його вирощування, що сприяє підвищенню врожайності, покращенню якості продукції та забезпеченню стабільного розвитку аграрного виробництва.

1 БІОЛОГІЧНА ТА ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА СОНЯШНИКУ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЙОГО ПРОДУКТИВНІСТЬ

1.1 Значення соняшнику як сільськогосподарської культури

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з провідних технічних культур в Україні та світі. Його висока економічна цінність зумовлена широким використанням у виробництві рослинної олії, кормів для тваринництва та різноманітних промислових продуктів. Продукти переробки соняшнику - олія, макуха та шрот - займають важливе місце у харчовій та кормовій промисловості, а насіння цієї культури є цінним джерелом білка і жирів. (рис 1.1) [21]



Рисунок 1.1- *Helianthus annuus*

В Україні соняшник є стратегічною олійною культурою. За останні десятиліття його посівні площі значно збільшилися, що пояснюється високою рентабельністю вирощування та стабільним попитом на внутрішньому та світовому ринках. Наприклад, за даними Державної служби статистики, у 2023 році площа посівів соняшнику в Україні становила понад 6,3 млн га. Частка

соняшнику у структурі олійних культур перевищує 70%, що свідчить про його провідне значення у аграрному секторі. [13]

Вирощування соняшнику має не лише економічне, а й соціально-екологічне значення. Високі врожаї сприяють забезпеченню харчової безпеки країни та створенню додаткових робочих місць у агропромисловому комплексі. Водночас посіви соняшнику впливають на структуру сівозмін, родючість ґрунтів та агроекологічний стан територій. Надмірне розширення площ під цією культурою без дотримання сівозмін та агротехнічних вимог може призводити до деградації ґрунтів та збільшення ризику поширення шкідників і хвороб.

Таким чином, соняшник є не лише важливою культурою для економіки України, а й об'єктом, чий ефективний та екологічно збалансований вирощування потребує комплексного підходу, включно із застосуванням сучасних агротехнологій та заходів захисту рослин. [30]

1.2 Біологічна характеристика соняшнику

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однорічною трав'янистою культурою, що належить до родини складноцвітих. Рослина характеризується прямостоячим стеблом, великими листками серцеподібної форми та характерним кошиком, який складається з багатьох квіток і служить органом формування насіння. Насіння соняшнику містить значну кількість олії та білка, що робить його цінною сировиною для харчової промисловості та кормів для тварин. [3]

Життєвий цикл рослини включає проростання насіння, утворення листкової розетки, стеблування, цвітіння та налив насіння. Тривалість вегетаційного періоду зазвичай коливається від 100 до 150 днів і залежить від сорту та кліматичних умов. Оптимальні умови розвитку передбачають помірну температуру, достатню кількість сонячного світла та родючий ґрунт із хорошим дренажем. [2]

Агротехнічні умови мають важливий вплив на продуктивність. Своєчасна сівба, дотримання оптимальної густоти посівів, внесення добрив та догляд за посівами підвищують врожайність. Недотримання сівозміни та повторні посіви на одному полі підвищують ризик ураження шкідниками і хворобами, а також негативно впливають на родючість ґрунтів.

Отже, біологічні особливості соняшнику, його морфологія, життєвий цикл та вимоги до середовища визначають не тільки продуктивність культури, а й впливають на розвиток шкідників та ефективність заходів захисту рослин. [28]

1.3 Фактори, що впливають на розвиток шкідників соняшнику

Чисельність і шкодочинність шкідників соняшнику залежать від сукупності різних факторів, включно з кліматичними, агротехнічними, біологічними та господарськими.

1. Кліматичні фактори

Температура повітря, опади та вологість ґрунту безпосередньо впливають на розвиток шкідників. Теплі та вологі періоди сприяють активному розмноженню комах і швидкому розвитку їхніх личинок, тоді як тривала посуха або різкі перепади температур можуть обмежувати їх чисельність. Зміни клімату сприяють розширенню ареалу деяких шкідників у нові регіони.

2. Агротехнічні фактори

Наявність бур'янів, щільність посівів, строки сівби та обробіток ґрунту визначають умови існування шкідників. Недотримання сівозміни, повторні посіви та залишки рослин на полі створюють сприятливе середовище для розмноження шкідників. Раціональне ведення агротехніки дозволяє значно зменшити їх чисельність та знизити шкоди для врожаю.

3. Біологічні фактори

Чисельність шкідників визначається доступністю рослинної їжі, наявністю природних ворогів (хижих комах, паразитів) та конкуренцією між видами. Посіви, що складаються з одного виду культури і мають високу густоту рослин, сприяють масовому розмноженню шкідників. Багатий біорізноманітний агроценоз допомагає підтримувати природний контроль чисельності шкідників.

4. Господарські фактори

Використання засобів захисту рослин, механізація, економічні можливості фермерів і застосування сучасних агротехнологій визначають ефективність боротьби зі шкідниками. Недостатнє фінансування або застарілі методи обробки полів можуть збільшувати шкодочинність комах і знижувати врожайність. [16,20]

Розвиток шкідників соняшнику визначається комплексною взаємодією кліматичних, агротехнічних, біологічних та господарських чинників, що має враховуватися при плануванні заходів захисту рослин. [7]

1.4 Загальна характеристика основних шкідників соняшнику

Соняшник піддається впливу великої кількості шкідників, які можуть завдавати значної шкоди врожаю на різних етапах розвитку рослини. Всі шкідники цієї культури умовно поділяють на кілька груп залежно від органів, які вони ушкоджують:

Шкідники насіння та сходів - комахи та личинки, що пошкоджують насіння під час проростання або молоді рослину на ранніх фазах розвитку. До цієї групи відносять зерновку, дротяника та інших ґрунтових шкідників. Ураження на стадії сходів може призвести до загибелі значної частини рослин, зниження густоти посівів та майбутньої врожайності. [39]

Листогризучі шкідники - комахи, що живляться листовою поверхнею, знижуючи фотосинтетичну активність рослини. До них відносять соняшникову

совку, листогризучих гусениць та деякі види клопів. Втрата листкової маси у період активного росту може негативно впливати на формування кошиків та розмір насіння.

Шкідники кошика та насіння - комахи, що живляться квітками або насінням, наприклад, соняшникова біланка та насінневі жуки. Вони безпосередньо знижують масу та якість врожаю. Ураження на стадії цвітіння або наливу насіння може призвести до втрати до 20-30 % врожаю. [32]

Кореневі та стеблові шкідники - це ґрунтові або частково ґрунтові комахи, які ушкоджують кореневу систему, підземні частини стебла або кореневі шийки. До них належать дротяники, личинки капустянок та інші види. Пошкодження кореневої системи веде до пригнічення росту рослин, їх ослаблення та часткової загибелі.

Вплив шкідників на врожайність соняшнику залежить від виду комах, чисельності популяцій, фази розвитку рослини та умов зовнішнього середовища. Монокультурні посіви та порушення сівозміни підвищують ризик масового розмноження шкідників. У сучасних агроценозах важливим є своєчасне виявлення шкідників, оцінка шкоди та застосування комплексних заходів захисту рослин, що включають агротехнічні, біологічні та хімічні методи. (рис 1.2) [2]



Рисунок 1.2- Основні шкідники соняшнику

1.5 Втрати врожаю від шкідників соняшнику

Шкідники соняшнику є однією з основних причин зниження продуктивності цієї культури. Їх вплив проявляється на всіх фазах розвитку рослини - від сходів до формування насіння - і може призводити до суттєвих економічних втрат.

Втрати врожаю визначаються видом шкідника, інтенсивністю його розмноження, фазою розвитку рослини та умовами навколишнього середовища. Наприклад, ушкодження насіння і сходів може викликати часткову або повну загибель рослин, що безпосередньо зменшує густоту посівів. Листогризучі шкідники, уражуючи листову поверхню, знижують фотосинтетичну активність і пригнічують формування кошиків. Комахи, що пошкоджують квітки та насіння, безпосередньо впливають на масу та якість врожаю. [14]

Економічна шкода від шкідників соняшнику може сягати значних показників. За даними досліджень, за умов високої чисельності популяцій комах, втрати врожаю складають від 15 до 40 % залежно від виду шкідника та регіону вирощування. Особливо критичною є ситуація при монокультурних посівах та порушенні сівозміни, коли природний контроль чисельності шкідників знижується, а ризик масового розмноження комах збільшується. [39]

Крім прямого впливу на врожай, шкідники можуть сприяти розвитку хвороб, ушкоджуючи тканини рослин і створюючи ворота для інфекцій. Таким чином, шкода від комах носить комплексний характер і може суттєво зменшувати економічну ефективність вирощування соняшнику.

У зв'язку з цим, оцінка втрат врожаю та вчасне впровадження заходів захисту рослин є обов'язковими елементами сучасних агротехнологій. Комплексна система контролю шкідників дозволяє зберегти високий рівень продуктивності, знизити економічні втрати та забезпечити стабільність виробництва соняшнику. [5]

2 ШКІДНИКИ І ХВОРОБИ СОНЯШНИКУ

2.1 Загальна характеристика шкідників і хвороб

Соняшник є однією з найважливіших олійних культур України, проте його врожайність часто знижується через вплив різноманітних шкідників та хвороб. Ці фактори негативно впливають на всі стадії розвитку рослини - від проростання насіння до дозрівання кошиків із насінням. [23]

Шкідники соняшнику включають комах, кліщів та ґрунтових паразитів, які ушкоджують кореневу систему, листя, стебла та кошики. Вони здатні не лише безпосередньо знижувати продуктивність рослини, а й сприяти поширенню вторинних захворювань, створюючи додаткові умови для розвитку грибкових, бактеріальних та вірусних хвороб.

Хвороби соняшнику, у свою чергу, мають різноманітну природу: грибкову, бактеріальну та вірусну. Вони проявляються різними симптомами - від пожовтіння та некрозу листків до ураження стебел і кошиків, що знижує якість і масу насіння. Найбільш поширені серед них фомоз, біла гниль, бактеріальний некроз і вірусні мозаїки. [28]

Поширення шкідників та хвороб залежить від багатьох факторів, серед яких кліматичні умови, агротехнічні прийоми, порушення сівозміни та густина посівів. Монокультурні поля соняшнику є особливо уразливими до масового розмноження комах і активізації хвороб, що обґрунтовує необхідність систематичного моніторингу та своєчасного застосування заходів захисту.

У сучасних агроценозах важливо поєднувати спостереження за станом посівів, аналіз симптомів уражень і правильну ідентифікацію шкідників і хвороб. Це дозволяє не лише мінімізувати втрати врожаю, а й підвищити ефективність агротехнічних і захисних заходів, забезпечуючи стабільне виробництво високоякісного насіння соняшнику. [37]

2.2 Найпоширеніші види хвороб соняшнику

Біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* D.Bv.) та сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers.) в минулому році через посушливу спекотну погоду істотного розвитку та поширення не набули. Склеротиніоз був розповсюджений на 25% обстежених площ соняшнику, кількість уражених рослин становила 1-4%. (рис 2.1)

Сіра гниль завдавала шкоди у більш пізні строки – фазу дозрівання, яка за сприятливих погодних умов проявлялась на кошиках. Найбільший розвиток хвороби відмічали на 21-85% обстежених площ Вінницької, Київської, Полтавської, Сумської та Тернопільської областей, де на ній хворіло 1–5, макс. 16% (Черкаська обл.) рослин з розвитком хвороби 0,6–1,4%. У 2026 р. інтенсивність розвитку гнилей обумовлюватимуть погодні умови вегетації та наявність інфекційного запасу в ґрунті, рослинних рештках, передусім під час дозрівання соняшнику. За випадання опадів, підвищеної вологості повітря і температури повітря 20–28°C, передусім у період дозрівання кошиків, буде спостерігатися розвиток і поширення білої та сірої гнилей від помірного до сильного. (рис. 2.2)



Рисунок 2.1- Рослини соняшнику уражені білою гниллю



Рисунок 2.2- Сіра гниль соняшнику

Пероноспороз (*Plasmopara helianthi* Nov.), відмічали в усіх областях вирощування соняшнику. В цілому ареал поширення хвороби залишився на рівні показників минулого року. Захворювання виявляли на 26% обстежених площ, де ураженість рослин в середньому становила 4%. Найбільший прояв пероноспорозу спостерігали у Закарпатській, Запорізькій, Київській, Тернопільській та Черкаській областях у фазу дозрівання кошиків за ураження рослин 5–9% з інтенсивністю розвитку 1–3%. (рис. 2.3) У 2026 р. пероноспороз варто очікувати скрізь за помірно теплої температури, підвищеної відносної вологості та частих, проливних дощів. За сприятливих погодних умов в першій половині вегетації соняшнику пероноспороз на посівах може проявитися у фазу проростків (первинне зараження) і розвиватися впродовж вегетації (вторинне зараження).



Рисунок 2.3- Пероноспороз соняшнику

Фомоз (*Phoma helianthi* Alekseeva.) проявився скрізь. Перші ознаки захворювання відмічали у фазу утворення суцвіть, де хвороба охопила 15–38% посівів соняшнику з ураженням рослин 3–8%. Надалі тепла, часом жарка погода з дощами різної інтенсивності сприяли розвитку фомозу. (рис. 2.4) Значного поширення та інтенсивнішого розвитку хвороба набула у період дозрівання кошиків на 19–60% посівів, де в середньому уразила 3–10, в осередках Вінницької, Закарпатської, Київської, Кіровоградської, Миколаївської та Чернігівської областей 13–20% рослин за інтенсивності розвитку 0,5–8%. Інфекційний запас фомозу на рослинних рештках та ґрунті достатній, щоб у 2026 р. за сприятливих агрокліматичних умов (достатня кількість опадів та температура повітря +20–25°C) мати розвиток та поширення у посівах соняшнику повсюди.



Рисунок 2.4- Фомоз соняшнику

Септоріоз (*Septoria helianthi* Ell. Et Kell.) у посівах соняшнику виявляли від фази двох справжніх листків до досягання насіння. Впродовж вегетаційного періоду ураженість рослин коливалась в межах 1–5% рослин з розвитком хвороби 0,3–2,5% на листках середнього та верхнього ярусів. Максимального

поширення септоріоз набув у період формування насіння на 22–31% обстежених площ з ураженням рослин 11–17% (Рівненська та Черкаська обл.) за розвитку хвороби 1,2–3,5%. (рис. 2.5) Надалі поширення захворювання стримувала суха жарка погода серпня–вересня. У 2026 р. наявний запас інфекції, накопичений на рослинних рештках, ґрунті, створюватиме прояв та інтенсивне поширення септоріозу в посівах соняшнику.



Рисунок 2.5- Септоріоз соняшнику

Альтернаріоз (*Alternaria macrospora*) впродовж вегетаційного періоду масового розвитку та поширення не набув. Інтенсивніше розповсюдження хвороби відмічали під час дозрівання – побуріння кошиків у Закарпатській та Одеській областях на 6–20% площ соняшнику, де хворих рослин обліковували на 5–7, максимально 10–15%. (рис. 2.6) У 2026 р. розвиток та поширення альтернаріозу в посівах соняшнику залежатиме від погодних умов.



Рисунок 2.6- Альтернاریоз соняшнику

Іржа (*Russinia helianthi*) в минулому році господарського значення не мала. Хвороба була поширена на 8–52% обстежених площ соняшнику за незначного розвитку. (рис. 2.7) Більш інтенсивніше хвороба розвивалась у посівах Закарпатської, Кіровоградської, Миколаївської, Полтавської та Харківської областей, де ураженість рослин становила в середньому 2,5–5, в осередках 7–10% за інтенсивності розвитку 0,6–3,3%. Поширення та розвиток іржі на соняшнику в 2026 р. варто очікувати за оптимальних погодних умов у другій половині вегетації (помірно тепла та достатньо волога погода, наявність крапельної вологи).



Рисунок 2.7- Іржа на листках соняшнику

Фомопсис (темно-сіра плямистість стебел) (*Phomopsis helianthi* Mor.) був розповсюджений у посівах соняшнику Кіровоградської та Рівненської областей. Хворобу виявляли в період цвітіння з ураженням рослин 2–4% на 7% площ за незначного розвитку 0,5–1%. (рис. 2.8) Наприкінці вегетації погодні умови сприяли поширенню та розвитку фомопсису на 2–35% площ, де на нього хворіло 7–10% рослин за розвитку хвороби 2,5–4%. У 2026 р. поширенню та розвитку фомопсису у посівах соняшнику сприятиме накопичена інфекція в ґрунті, рослинних рештках, насінні температури 22–28°C та високої вологості повітря.



Рисунок 2.8- Фомопсис на соняшнику

Вертицильозне в'янення (*Verticillium dahliae* Kleb.) мало місце в посівах культури деяких господарств Тернопільської та Черкаської областей. Розвитку та поширенню хвороби в період досягання насіння сприяла спекотна з незначними опадами погода. (рис. 2.9) Наприкінці вегетації вертицильоз охопив 20–32% площ з ураженням 1–6% рослин за розвитку хвороби 5,2%. У 2026 р. вертицильозне в'янення розвиватиметься осередково в посівах соняшнику за сприятливих погодних умов, насамперед, де хвороба виявлялась в минулі роки.



Рисунок 2.9- Вертицильозне в'янення соняшнику

Соняшниковий вовчок паразитував на 1–30% площ соняшнику Запорізької області, уразивши 3–10% рослин за щільності 4–9, осередково 12 квіток паразита на корені. (рис. 2.10) У 2026 р. соняшниковий вовчок розвиватиметься у посівах соняшника за оптимальної температури для проростання насіння – 22–25°C, насамперед там, де виявили хворобу в минулі роки. За виявлення квітконосів вовчка рекомендовано випускати муху фітомізу. [3,28,38]



Рисунок 2.10- Квітки паразита соняшникового вовчка на корені

2.3 Найпоширеніші шкідники соняшнику

Сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus*), шкодив у посівах соняшнику Вінницької, Житомирської, Київської, Полтавської, Сумської, Харківської, Хмельницької та Черкаської областей, де заселив 7–52, макс. 71–100% обстежених площ у середній чисельності 0,1–0,5, у вогнищах 1–1,5 екз. на кв.м і пошкодив 1–3, максимально у крайових смугах полів 7–9% рослин у слабкому ступені. Сірого південного довгоносика виявили у господарствах Вінницької та Одеської областей на 9–64% площ, де у чисельності 0,6–2 екз. на кв.м ним було пошкоджено до 2% рослин.

Дротяники і несправжні дротяники (*Tenebrionidae*) зустрічались у посівах культури повсюдно, що на рівні минулорічних показників. Пошкодження рослин були незначними і чисельність їх не перевищувала економічний поріг шкідливості. На заселених 8–27, подекуди 100% площ культури шкідниками в чисельності 0,1–0,5, осередково 1 екз. на кв.м було слабо пошкоджено 1–2,2, макс. 5% рослин (Вінницька, Черкаська обл.). У 2026 р. чисельність й шкідливість ґрунтових шкідників у посівах соняшнику під час сходів – I–II пари справжніх листків ймовірна передусім в ареалах їх поширення за достатньої зволоженості ґрунту та порушення прийомів агротехніки.

Піщаний мідляк (*Opatrum sabulosum*) завдавав незначної шкоди сходам соняшнику. Активність шкідника стримували прохолодні погодні умови. На 10–60% обстежених площ у чисельності 0,1–2 екз. на кв.м фітофаг пошкодив 1–5, осередково 7–12% (Запорізька, Чернівецька обл.) рослин. За достатньої зволоженості ґрунту та тривалих умов посушливої погоди навесні 2026 р. жуки й личинки піщаного мідляка завдаватимуть суттєвої шкоди сходам культури.

Геліхризова попелиця (*Brachycaudus helichrysi* Kalt.), в допороговій чисельності розвивалась і шкодила у посівах соняшнику скрізь. Розвиток попелиці спостерігали протягом вегетаційного періоду. Початок заселення посівів фітофагом відмічали у фазу I–III пари справжніх листків. Найбільший

відсоток поширення та заселення рослин попелицею відмічався у фазі бутонізація – цвітіння, де переважно в крайових смугах полів нею було заселено 5–10, осередково у Житомирській, Кіровоградській, Миколаївській, Рівненській, Тернопільській, Черкаській, Чернівецькій та Хмельницькій 11–20 та Запорізькій областях до 58% рослин на 21–53% площ посівів. У подальшому чисельність популяції попелиць стримували періодичні дощі різної інтенсивності, активна діяльність ентомофагів, а також вчасно проведені інсектицидні обробки. У 2026 р. висока чисельність та шкідливість попелиці у посівах соняшнику можливі за її доброї перезимівлі, помірно вологої й теплої погоди впродовж вегетації. Зменшення кількості фітофага визначатиметься чисельністю і корисною дією ентомофагів, погодними умовами.

Соняшникова вогнівка (*Homoeosoma nebulellum* Schiff.) відмічалась у посівах соняшнику з фази цвітіння в Дніпропетровській, Запорізькій, Житомирській, Київській, Кіровоградській, Миколаївській та Черкаській областях. Під час формування та досягання насіння шкідник ушкоджував сім'янки в кошиках 1–7, макс. 23–38% рослин, в кожному з яких нараховувалось 0,1–1, осередково 2–5 личинки на 6–27% обстежених посівів. У 2026 р. за сприятливих умов перезимівлі та сприятливих погодних умов для розвитку соняшикової вогнівки в період вегетації соняшнику, спостерігатиметься збільшення чисельності й шкідливості фітофага. За умов виконання всіх технологічних заходів щодо вирощування культури та використання стійких сортів зростання чисельності шкідника можна уникнути.

У посівах соняшнику через недотримання вимог технології вирощування культури, а саме перенасичення ним сівозміни, на 12–50% площ посівів відмічали розвиток і шкідливість соняшикової шипоноси. Фітофаг 1–3, подекуди до 5 екз. на стебло пошкодив 2–11, у вогнищах до 50% (Миколаївська обл.) рослин. У 2026 р. в разі недотримання вимог технології вирощування

культури та сприятливих агрокліматичних умов залежатиме рівень шкідливості соняшникової шипоноски в посівах соняшнику.

Подекуди в посівах соняшнику розвивались та шкодили підгризаючі (озима, дика, іпсилон) та листогризучі (гамма, бавовникова, інші) совки (Noctuidae), якими на 11–30% обстежених площ у щільності 0,2–0,5, макс. 1–2 екз. на кв.м було пошкоджено 2–5, в осередках до 10% рослин за слабого та середнього ступенів. Клопи (Heteroptera) шкодили у посівах соняшнику Закарпатської, Кіровоградської, Миколаївської та Харківської областей на 16–33, макс. 100% обстежених площ, які заселили 1–5, осередково 10% рослин. Подекуди в Закарпатській, Полтавській областях відмічали розвиток павутинного кліща (Tetranychidae), трипсів (Thysanoptera), які за незначної чисельності на 18–30% посівів культури пошкодили 5–8% рослин.

У 2026 р. вищезазначені фітофаги осередково розвиватимуться та пошкоджуватимуть рослини впродовж вегетації соняшнику в разі сприятливих погодних умов для їх розмноження і розвитку. Перенасиченість соняшником сівозміни, порушення технологічних вимог його вирощування, відсутність ефективних засобів регулювання чисельності шкідників цієї культури стимулюють їх накопичення та зростання ризику шкідливості. [14,32,39]

3 МЕТОДИ ОБЛІКУ ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ СОНЯШНИКУ ТА МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЧИННИКІВ ПОГОДИ

3.1 Методи обліку шкідників соняшнику

На посівах соняшнику в Україні трапляється близько 60 видів шкідників, серед яких значної шкоди можуть завдавати 24.

Усі вони належать до групи різноїдних. За характером пошкоджень їх поділяють на такі групи. [22]

Шкідники сходів - дротяники (личинки жуків коваликів), несправжні дротяники (личинки жуків чорнишів та пильщиків), піщаний мідляк, сірий і чорний бурякові довгоносики, кравчик, капустянка, польовий цвіркун, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці підгризаючих совок.

Шкідники листя - лучний метелик, капустяна та люцернова совки, попелиці, саранові, коники. Періодичні обстеження на їх виявлення проводять різними методами, зокрема за допомогою косіння сачком на основних початкових етапах розвитку культури.

Шкідники стебла - соняшникові шипоноско та вусач.

Шкідники кошиків і насіння - соняшникова вогнівка, клопи (ягідний, гостроплечий, лучний, люцерновий).

Облік чисельності багатоїдних шкідників на соняшнику такий самий, як і на інших культурах.

Для визначення запасу шкідників на полях, де буде висіватися соняшник у наступному році, восени та навесні проводять ґрунтові розкопки на виявлення чисельності ґрунтоживучих шкідників та шкідників сходів.

На кожному обстежуваному полі за двома діагоналями або в шаховому порядку копають облікові ями 50×50 см і глибиною до 50 см. Ґрунт із кожної ями перебирають руками або просівають на ситах і підраховують виявлених у ньому дротяників та інших шкідників. Кількість ям встановлюють залежно від

розміру поля: до 50 га - 12; 51–100 га - 16 ям; на полях більшої площі на кожних наступних 50 га додатково копають 4 ями.

Після розбирання проб підраховують загальну кількість дротяників і несправжніх дротяників по всіх ямах і вираховують їхню середню чисельність на 1 м² (12 ям 50×50 см становить 3 м²). [24]

Навесні, крім обліку чисельності, встановлюють також пошкодженість висіяного насіння та сходів соняшнику у період появи сходів. Для цього у 20 місцях поля відкопують по 5 сходів і шляхом огляду визначають кількість пошкоджених і загиблих сходів та насіння. До появи сходів соняшнику проводять облік чисельності піщаного та кукурудзяного мідляків на пробних ділянках розміром 0,25 м². На площі 100 га оглядають 16 ділянок, понад 100 га їх кількість збільшується на 4 на кожні 50 га.

Південний сірий довгоносик (*Tanymecus dilaticollis* Gill.) пошкоджує сходи соняшнику. Впродовж усього циклу розвитку шкідник тісно пов'язаний із ґрунтом, тому його чисельність визначають згідно з методикою ґрунтових розкопок. У кінці жовтня - на початку листопада визначають чисельність жуків, що йдуть на зимівлю.

Розміри і кількість облікових ям на кожному полі відповідають методиці, а їхня глибина становить 80 см. Отримані дані заселення полів зимуючими жуками використовують для розробки прогнозу їхньої чисельності навесні наступного року та планування обсягів захисних заходів. За цією ж методикою визначають фактичну чисельність і стан перезимівлі жуків весною.

Строки виходу жуків на поверхню ґрунту весною встановлюють методом принади. Для цього восени на полях, де була виявлена велика кількість шкідника, у 8–10 місцях розкладають принади з кукурудзяного силосу або подрібнених ранньовеgetуючих рослин купками масою до 1 кг. Періодичним оглядом і їх перетрушуванням виявляють та підраховують усіх жуків.

Для визначення необхідності проведення захисних заходів сходах уранці і ввечері обліковують чисельність жуків методом облікових ділянок розміром 50×50 см, як і при ґрунтових розкопках.

На ділянках оглядають поверхню ґрунту і його шар до 5 см завтовшки, рослинні рештки та інші укриття, де можуть бути жуки. Виявлених жуків підраховують і визначають середню їхню чисельність із розрахунку на 1 м². Якщо вона досягає економічного порогу шкідливості (2–3 особини/м²), сходи обробляють відповідним інсектицидом.

Озима та інші підгризаючі совки. Із підгризаючих найбільш поширена і шкідлива озима совка (*Scotia segetum* Schiff.), а також близькі до неї види оклична совка (*S. exclamations* L.), совка-іпсилон (*S. ypsilon* Hfn) та інші.

Відповідно до циклу розвитку совок поля обстежують восени, навесні та влітку. Обліковують за методикою ґрунтових обстежень із відповідним розміром і кількістю ям глибиною 15–20 см, визначають заселеність полів зимуючими гусеницями та їх середню чисельність на 1 м².

Навесні контрольними обстеженнями полів, на яких восени розкопками була встановлена значна кількість зимуючих гусениць, методом ґрунтових обстежень визначають фактичну чисельність гусениць після перезимівлі та процент їхньої загибелі з різних причин (ураження хворобами, паразитами, вплив низьких температур тощо).

Початок відкладання яєць і випуск трихограми у боротьбі зі шкідником визначають за строками та інтенсивністю льоту метеликів за допомогою світлопасток або коритець із патокою.

Світлопастки вивішують у полі чи на околиці населеного пункту, вмикають світло перед заходом, а вимикають після сходу сонця. У цей час вибирають усіх комах із комахозбірника та підраховують совок. У разі відловлювання впродовж тижня за ніч у середньому понад десяти метеликів, обліковують їх плодючість. Для цього вибирають метеликів-самок, відрізають їм черевце і розтинають його

тоненькою голкою по лінії дихалець. У чашці Петрі або блюдці з водою виділяють яєчники і підраховують зрілі яйця в одній яйцетрубці.

Множенням одержаних даних на вісім (кількість яйцетрубок) одержують кількість зрілих яєць на одну самку. якщо їх понад 400, це свідчить про високу плодючість самок і необхідність випуску трихограми у разі відсутності світлопластики на кожному полі виставляють по два кориця (70x40x7 см на висоті 0,5-0,7 м), наповнених шумуючою патокою. якщо до одного з них за ніч потрапляє понад 30 метеликів, а при препаровуванні в яйце трубках виявляють зрілі яйця, це свідчить про інтенсивний літ і необхідність випуску трихограми. улітку з метою встановлення чисельності та шкодочинності гусениць обстежують культуру методом ґрунтових розкопок. кількість та розмір ям глибиною 5-10 см встановлюють згідно з загальною методикою. всіх виявлених гусениць підраховують і визначають середню чисельність їх на 1 м² під час цього обліку в 10 пробах обчислюють усі рослини і кількість їх за ступенем пошкодження за чотирибальною шкалою:

0-непошкоджені рослини;

1-слабко пошкоджені, на корневій шийці вигризано невеликі ямки, перегризені окремі черешки листків;

2-сильно пошкоджені, коренева шийка і листки дуже обгризені;

3-загиблі рослини, коренева шийка чи вузол куціння перегризені.

Зі спеціалізованих видів соняшник пошкоджують соняшникова шипоноська (*Mosdellistena porvula* Gyll), соняшниковий вусач (*Agapantia dahli* Richt), чиї личинки розвиваються в стеблах, виїдаючи їхній вміст обліковують їх чисельність та пошкодженість стебел соняшника після збору врожаю.

Для цього не менш як у 20 місцях поля на ділянках 1×1 м збирають стебла і їхні прикореневі частини, які розтинають ножом уздовж, і підраховують кількість личинок та їхню чисельність у кожному стеблі. Результати вираховують середню чисельність личинок на 1 м².

Геліхризова попелиця (*Brachycaudus helichrysi* Kalt.). Поширена повсюди. За масового розвитку попелиця зумовлює пожовтіння і зморщування листків культури. На соняшнику ступінь заселення та пошкодження його попелицею, а також інтенсивність розмноження ентомофагів і захворювання шкідника грибними та іншими хворобами обліковують 2–3 рази.

На полі оглядають по 100 рослин у крайовій смузі та у 20 місцях по діагоналях. Підраховують кількість рослин, заселених попелицею і пошкоджених нею за різним ступенем.

Заселення попелицею визначають за п'ятибальною шкалою:

- 1 - поодинокі попелиці на рослині або невеликі колонії (3–5 особин);
- 2 - листки рослин або стебла помітно вкриті невеликими колоніями попелиць;
- 3 - колоніями попелиць заселено близько 5% рослини;
- 4 - рослина майже вся заселена колоніями, але ще зелена;
- 5 - рослина майже вся заселена колоніями і від пошкодження в'яне або засихає.

На підставі цих даних вираховують відсоток пошкоджених рослин та середню інтенсивність (середній бал) пошкодження на крайовій смузі по діагоналях і в середньому по всьому полю. Середній бал заселення попелицею встановлюють, перемножуючи кількість рослин із однаковим балом на цифровий показник бала (1, 2, 3, 4, 5), отримані дані додають, а суму ділять на кількість заселених попелицею рослин. Під час обліків попелиць встановлюють також кількість хижих комах за кожним із видів - жуки, личинки, лялечки сонечок; личинки мух-дзюрчалок; личинки золотоочок і кількість попелиць, заражених паразитами і загиблих від хвороб (попелиця зеленкувато-сіра з буруватим відтінком, вкрита повстятим нальотом).

Посіви соняшника обробляють інсектицидами у фазі 2–4 пар справжніх листків, при заселенні понад 10% рослин попелицями, а перед цвітінням — у

разі заселення понад 20% рослин і наявності на кожній 40–50 екземплярів та за відсутності ентомофагів.

Облік дрібних комах чи яйцекладок на рослинах проводять шляхом огляду визначеного числа рослин. Зазвичай на ділянці беруть 100 рослин у 10 (по 10 рослин) чи в 20 (по 5 рослин) пробах, розташованих рівномірно в шаховому порядку. Кожну рослину ретельно оглядають, підраховують і записують кількість і стадії розвитку шкідливих комах на них. [37]

3.2 Методи обліку хвороб соняшнику

Біла гниль, або склеротиніоз може проявлятися вже на сходах, але найчастіше - під час формування кошика і цвітіння. В цей період хвороба зустрічається на корінні, кореневій шийці та нижній частині стебла. Масові прояви пов'язані з опадами. На кошиках біла гниль з'являється після цвітіння, особливо під час дощів. У посушливі періоди хвороба не розвивається. Під час обстеження слід звертати увагу на загущені посіви, низини, гірські схили тощо. На молодих рослинах хвороба зазвичай вражає нижню частину стебла біля кореневої шийки.

Хворі рослини відрізняються від здорових блідим забарвленням і в'ялими листками. На уражених частинах рослин з'являються білі повстані скупчення міцелію, на якому з часом утворюються склероції збудника хвороби. Уражене стебло надламується, а вся рослина відмирає і засихає. При пізнішому ураженні поверхня стебла набуває коричневого кольору і мокріє. Стебла стають м'якими, ламаються, а всередині їх легко виявити склероції. Зовні кошиків утворюються біло-коричневі плями, тканина стає мокрою і легко продавлюється. Між насінням та всередині тканини утворюються склероції. При підсиханні уражені кошики розмочалюються. [22]

Сіра гниль може проявлятися ще на сходах, особливо на падалиці, а на дорослих рослинах - під час цвітіння. На листках хвороба проявляється у вигляді засихання й закручування листової пластинки або її частини. На стеблах з'являються коричневі плями з рясним сірим нальотом.

До кінця досягання сіра гниль може бути виявлена на кошиках, часто разом із склеротиніозом. Розвивається завжди у більш вологий період. При ураженні кошиків вони випадають частинами. Уражені сірою гниллю кошики відрізняються від уражених склеротиніозом сірим нальотом і дрібними склероціями.

Несправжня борошниста роса у польових умовах починає проявлятися у фазі другої пари листків. Форми прояву різноманітні й залежать від часу ураження рослин та погодних умов.

Основні ознаки ураження - карликовість рослин, потовщення стебла, гофрованість листків, їх світле забарвлення. При ураженні в фазі проростків кошики не утворюються. Якщо ураження відбувається у більш пізні строки, кошики формуються, але дрібні, прямостоячі, насіння в них щупле. На листках таких рослин уздовж жилок - великі неправильної форми плями світло-зеленого або жовтуватого кольору, вкриті з нижнього боку борошnistим сірувато-білим нальотом.

Суха гниль проявляється лише на кошиках. Може зустрічатись після цвітіння до повного досягання, особливо в суху спекотну погоду. Хвороба проявляється на верхній частині кошика у вигляді коричневих бурих загниваючих плям, які іноді поширюються на весь кошик. Згодом кошики тверднуть, засихають, при струшуванні розсипаються.

Початкові ознаки сухої гнилі подібні до ураження соняшника склеротиніозом, але пізніше уражені сухою гниллю кошики не розм'якшуються, а засихають. Характерною відмінністю сухої гнилі кошиків є відсутність склероціїв.

Вертицильоз проявляється від початку періоду формування кошика до настання повної стиглості насіння. Початок появи хвороби слід шукати на нижніх листках.

Вертицильоз характеризується втратою тургору в окремих місцях листків, які стають блідо-зеленими або жовтуватими, а згодом набувають вигляду коричневих плям. У місцях плям тканина листка засихає, вона оточена жовтою облямівкою із зів'ялої тканини, що пізніше також відмирає. Нерідко всихає увесь листок. Листки відмирають поступово знизу вгору по стеблу, починаючи від сім'ядоль. На поперечному зрізі стебла часом можна спостерігати коричневу смугастість від наявності гриба-збудника хвороби.

Характерним для вертицильозного в'янення є ураження однієї половини листка до середини жилки або одностороннє ураження всієї рослини.

Попільняна гниль частіше зустрічається у південних районах, особливо в загущених посівах. Рослини вражаються на всіх фазах розвитку, але масово хвороба проявляється в період достигання. Попільняна гниль відрізняється від інших видів гнилей забарвленням ураженої тканини та розміром склероціїв.

Уражена тканина світло-сірого (попільняного) кольору, не розм'якшується навіть у вологу погоду, тоді як при склеротиніозі вона світла, майже біла. Склероції у попільняної гнилі численні, дрібні - 50–150 мкм, у склеротинії вони великі, легко помітні на світлому тлі. Уражені рослини в'януть і засихають. Кошики й насіння не зазнають ураження, хвороба з насінням не передається.

Фомоз проявляється у фазі 3–4 справжніх листків, але найчастіше у період достигання у вигляді почорніння стебла. Уражені листки в'януть, засихають й залишаються висіти на стеблі. На верхньому боці кошиків з'являються бурі розпливчасті плями, що часто охоплюють весь кошик. У місцях ураження під епідермісом у вигляді концентричних кіл утворюються чорні пікніди.

Вовчок - рослина-паразит, квітконіс якої можна виявити уже під час формування кошиків на падалиці. Масова поява його на поверхні ґрунту спостерігається перед цвітінням соняшника.

Перший облік ураженості соняшнику хворобами проводять після з'явлення сходів до їх проріджування. Враховують відмерлі від білої та сірої гнилей, уражені іржею й здорові рослини.

Визначають процент загибелі сходів від гнилей та ураження іржею. Під час обліку ураженості сходів відбирають по 50 рослин підряд у 10 місцях по діагоналі або до двох паралельних ліній, відступаючи від краю поля 5 м. При наступних обліках хвороб соняшнику на полях площею до 50 га враховують 20 проб по 10 рослин підряд у кожній по діагоналі поля. На полях площею понад 50 га на кожних наступних 10 га додають ще по дві проби.

Другий раз обліковують у фазі 3–4 пар справжніх листків. В цей час особливу увагу звертають на ураженість рослин несправжньою борошнистою россою. Реєструють кількість системно уражених рослин та тих, що загинули.

Третій облік проводять під час цвітіння. Враховують склеротиніоз, іржу, вовчок, вертицильозне в'янення, несправжню борошністу росу, сіру гниль тощо. Період цвітіння є моментом найбільш чіткого проявлення вертицильозу, а також закінчення першого весняного періоду загибелі соняшника від склеротиніозу.

Під час обліку ураженості листків соняшнику іржею інтенсивність розвитку хвороби визначають за чотирибальною шкалою (Целле М. О., 1932):

- 0 - здорові рослини;
- 1 - поодинокі ураження на листках або в незначній кількості, які можна легко підрахувати;
- 2 - поверхня листків досить густо вкрита іржею, зелене забарвлення добре помітно;
- 3 - листки повністю уражені іржею, зелене забарвлення майже не помітне.

Для вертицильозу та різних плямистостей застосовують п'ятибальну шкалу:

- 0 - ураження відсутнє;
- 1 - уражено до 25 % поверхні листків, але вони не відмирають;
- 2 - від 26 до 50 %, поодинокі листки відмирають;
- 3 - від 51 до 75 %, нижні листки відмирають; 4 - уся рослина засохла.

При спостереженні за вертицильозом слід відмічати випадки одностороннього ураження рослин. Інтенсивність ураження листків іржею та різними плямистостями визначають не в кожному ярусі окремо, а на всій рослині. Бальну оцінку при цьому дають за найбільшою кількістю листків, уражених за тим чи іншим балом. У період цвітіння підраховують кількість уражених рослин стебловою та стебловою формами гнилей без визначення ступеня ураження.

При обліках ураження соняшника вовчком визначають відсоток заселених рослин і кількість квітконосних стебел паразита на 1 м².

Ступінь ураження оцінюють за п'ятибальною шкалою:

- 0 - вовчок відсутній;
- 1 - до 10 квітконосів на 1 м²;
- 2 - від 11 до 20;
- 3 - від 21 до 30;
- 4 - понад 30 квітконосних пагонів вовчка на 1 м².

Кількість проб і рослин у них беруть таку ж, як і при обліках інших хвороб.

Перед збором урожаю обстежують посіви на виявлення склеротиніозу, сірої, сухої та попільняної гнилей, несправжньої борошнистої роси, вовчка та інших хвороб. [37]

3.3 Методи аналізу чинників погоди

Розвиток шкідливих організмів тісно пов'язаний з чинниками зовнішнього середовища, тому метеорологічні показники давно застосовуються під час розробки різних видів прогнозів, але найчастіше під час

складання короткострокових прогнозів і сигналізації строків проведення захисних заходів, у фенологічному прогнозі та прогнозі шкідливості.

Під час розробки прогнозів найбільша увага надається таким показникам, як температура повітря, кількість опадів, відносна вологість повітря. Вибір чинників погоди, що найбільше впливають на шкідника, залежить від біоекологічних особливостей розвитку конкретного шкідливого організму. [16]

Хоча всі чинники погоди впливають на шкідників рослин комплексно, дія кожного з них нерівноцінна. Температура зовнішнього середовища визначає інтенсивність обміну речовин, темпи онтогенезу, тривалість життя і плодючість, кількість генерацій за вегетаційний період, інтенсивність живлення тощо. Вплив температури невід’ємний від впливу вологості. Ці два чинники впливають на чисельність і життєздатність популяції як прямо, так і опосередковано – перш за все через корм.

Основними погодними чинниками, що визначають розвиток шкідників, є тепло- та вологозабезпеченість середовища. Певне співвідношення температури і вологості обумовлює збереження зимуючого запасу шкідників, контакт фітофага і рослини-живителя, пошкодженість рослин шкідником, тривалість розвитку одного покоління шкідника, поширення шкідників тощо.

Для прогнозування розвитку шкідників використовують значення температури повітря, динаміку накопичення тепла, ГТК, а також загальний аналіз погодного режиму різних періодів року. Погода обумовлює стан рослин, ритм їх вегетації, стійкість до шкідників, від чого в підсумку суттєво залежить і рівень втрат урожаю.

Інформацію про чинники погоди за необхідний період отримують самостійно за допомогою спеціальних приладів або використовують дані найближчої метеостанції. Для більшої наочності кількісний хід метеопоказників зображують за допомогою графіка, який називається кліматограмою (рис. 3.1) Для виявлення особливостей погодних умов за той чи інший період порівняно з багаторічними

середніми даними використовують кліматограму відхилень (рис. 3.2) Це дозволяє розробляти короткострокові і довгострокові прогнози розвитку шкідливих організмів і враховувати вплив погодного режиму на рослини. [17]

Найчастіше на кліматограмах відображають температуру повітря та кількість опадів у поточному році за декадними показниками. Але аналіз метеопоказників поточного року може бути повноцінним тільки при порівнянні їх із середніми багаторічними даними.

Кліматограму краще виконувати на міліметровому папері. (рис. 3.1)

На горизонтальній осі відкладають місяці і декади (1 см = 1 декаді). На лівій вертикальній осі – температуру повітря (2,5 мм = 1 °C). Шкала опадів виконується на правій вертикальній осі або поряд із шкалою температури (1 мм = 1 мм опадів).

Показники середньодекадної температури поточного року відкладають посередині відповідної декади. Одержані точки з'єднують, внаслідок чого одержують ламану лінію (графік). Далі відкладають точки за багаторічними даними й одержують графік, який показує хід температури повітря відповідно до характеристики клімату цієї зони.

Обидві лінії повинні відрізнятися одна від одної за формою, про що дається пояснення до кліматограми.

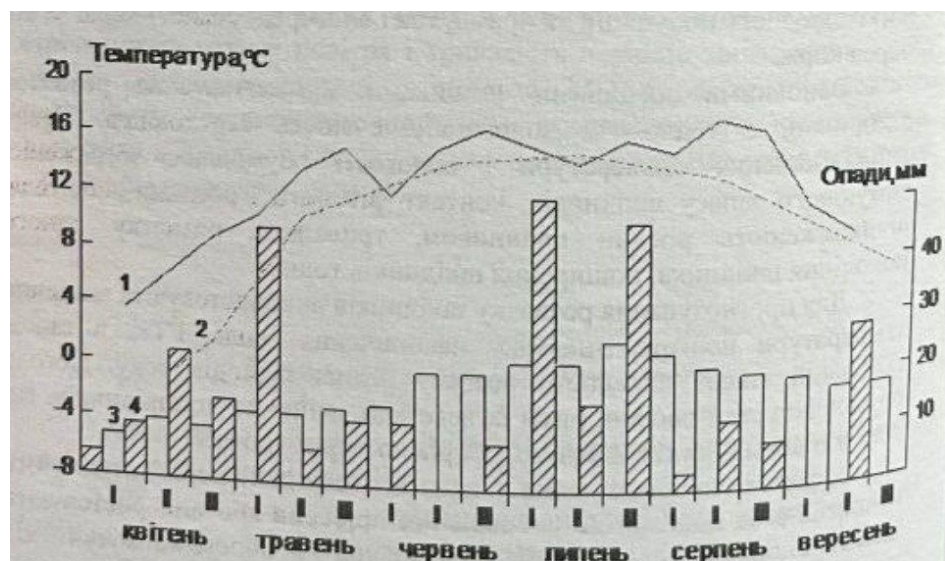


Рисунок 3.1- Кліматограма:

- 1 - температура повітря поточного року;
- 2 - середня багаторічна температура повітря;
- 3 - середня багаторічна кількість опадів;
- 4 - кількість опадів за поточний рік

Для відображення кількості опадів краще застосовувати умовні позначення у вигляді стовпчиків. У кожній декаді будують їх два, один відображає кількість опадів у поточному році, другий – багаторічні показники. За формою стовпчики також повинні бути різними (для кращої наочності).

На кліматограмі відхилень відображають не абсолютні значення метеопоказників, а їх відхилення від середніх багаторічних за цей період. За одержаними результатами будують кліматограму відхилень, використовуючи масштаб для відхилень: температури $1^{\circ}\text{C} = 1\text{ см}$, $1\text{ мм опадів} = 2\text{ мм}$.

Кліматограму краще виконувати на міліметровому папері. На горизонтальній осі відкладають декади та місяці, на вертикальній – відхилення від середніх багаторічних показників. (рис. 3.2)

Сукупну дію основних факторів погоди – температури та опадів і їх відмінності у поточному році порівняно з нормою можна дослідити шляхом побудови спеціального графіка (клімаграми) за показниками середньодобової температури і кількості опадів за місяць або інший період. (рис 3.3)

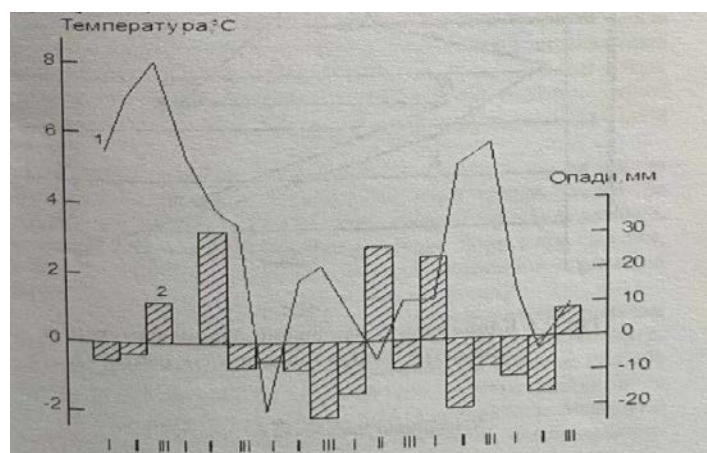


Рисунок 3.2- Кліматограма відхилень:

- 1 - відхилення температури від середніх багаторічних даних;
- 2 - відхилення кількості опадів від середніх багаторічних даних

Далі будують систему координат. По осі ординат (відповідно до варіанта) відкладають значення середньої температури повітря за відповідний проміжок часу (декаду, місяць тощо), по осі абсцис - суму опадів (мм) за цей самий період. Знаходять точки перетину перпендикулярів за кожний період, які послідовно сполучають ламаною лінією. Ця лінія являє собою клімаграму гідротермічних умов за певний період. Для порівняння гідротермічних умов поточного року з середніми багаторічними показниками будують аналогічний графік (іншого кольору, форми, структури) за середніми багаторічними показниками, який і буде базовою для порівняльного аналізу.

Відхилення точок перетину взаємно перпендикулярних ліній догори ліворуч свідчить про більш спекотні та посушливі умови; догори праворуч - про жаркі та вологі; донизу ліворуч - більш холодні та сухі; донизу праворуч - холодні та вологі. [25]

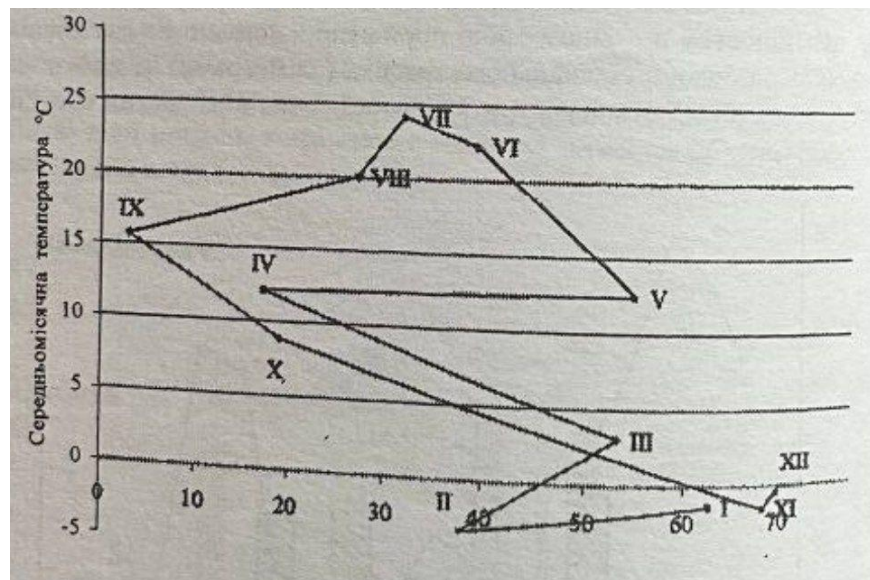


Рисунок 3.3- Клімаграма за середньомісячними показниками температури повітря і місячних сум опадів

4 КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ

4.1 Агротехнічні заходи захисту соняшнику

Агротехнічні заходи є основою системи захисту соняшнику від шкідників і хвороб, оскільки спрямовані на попередження їх розвитку ще до застосування спеціальних засобів контролю. Рациональне поєднання елементів технології вирощування дозволяє істотно знизити інфекційний фон, обмежити чисельність фітофагів та підвищити стійкість рослин до ураження.

Одним із визначальних факторів є дотримання науково обґрунтованої сівозміни. Повернення соняшнику на попереднє місце раніше ніж через 7–8 років сприяє накопиченню збудників хвороб у ґрунті, зокрема збудників гнилей, фомозу та вертицильозного в'янення, а також збільшенню чисельності спеціалізованих шкідників. Розміщення культури після кращих попередників (озимі зернові, кукурудза) забезпечує зменшення інфекційного навантаження та покращує фітосанітарний стан посівів. [6]

Важливе значення має система обробітку ґрунту. Глибока зяблева оранка сприяє загортанню уражених рослинних решток і знищенню зимуючих стадій шкідників. Водночас мінімалізація обробітку без належного контролю може призводити до накопичення патогенів у верхніх шарах ґрунту. Тому вибір системи обробітку має враховувати фітосанітарний стан поля та попередники.

Не менш суттєвим є використання якісного посівного матеріалу. Насіння повинно відповідати вимогам чистоти та схожості, а також бути вільним від збудників інфекцій. Використання ураженого насіння є одним із основних джерел поширення хвороб на ранніх етапах розвитку рослин. Важливо також підбирати гібриди соняшнику з підвищеною стійкістю до основних хвороб, що значно знижує ризик ураження посівів.

Строки сівби відіграють значну роль у формуванні стійкості рослин до шкідливих організмів. Надто ранні або запізнілі строки можуть створювати сприятливі умови для розвитку як хвороб, так і шкідників. Оптимальні строки забезпечують дружні сходи та швидкий початковий ріст, що підвищує конкурентоспроможність рослин і знижує їх уразливість.

Густота стояння рослин також впливає на фітосанітарний стан посівів. Загущені посіви сприяють підвищенню вологості в агроценозі, що створює сприятливі умови для розвитку грибних хвороб. Надмірне зрідження, у свою чергу, може сприяти заселенню посівів бур'янами та окремими видами шкідників. Тому необхідно дотримуватись оптимальних норм висіву з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов. [21]

Система удобрення також має значення у підвищенні стійкості рослин. Збалансоване внесення макро- і мікроелементів сприяє формуванню добре розвиненої кореневої системи та підвищує імунітет рослин. Надлишок азоту може призводити до підвищення сприйнятливості до хвороб, тоді як достатнє забезпечення калієм і фосфором підвищує стійкість до ураження.

Окрему увагу слід приділяти боротьбі з бур'янами, які можуть бути резерваторами збудників хвороб та місцем розвитку шкідників. Своєчасне знищення бур'янів знижує конкуренцію за ресурси та покращує фітосанітарний стан агроценозу.

Важливим заходом є також своєчасне збирання врожаю. Перестій рослин у полі сприяє розвитку гнилей, особливо за підвищеної вологості, а також втратам від шкідників. Післязбиральне подрібнення та загортання рослинних решток сприяє зменшенню запасу інфекції на наступний вегетаційний період.

Агротехнічні заходи формують основу інтегрованого захисту соняшнику, оскільки дозволяють зменшити чисельність шкідливих організмів та обмежити розвиток хвороб без значного застосування хімічних засобів. Їх дотримання є

необхідною умовою отримання стабільно високих урожаїв та збереження фітосанітарного благополуччя посівів. [10]

4.2 Біологічні методи захисту соняшнику

Біологічні методи захисту соняшнику є важливою складовою сучасних систем ведення рослинництва, оскільки спрямовані на регулювання чисельності шкідливих організмів із мінімальним впливом на довкілля. Їх застосування особливо актуальне в умовах зростання екологічних вимог до виробництва та необхідності зменшення хімічного навантаження на агроценози.

Сутність біологічного захисту полягає у використанні живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для обмеження розвитку збудників хвороб і чисельності шкідників. У посівах соняшнику це передбачає як застосування мікробіологічних препаратів, так і збереження та залучення природних ворогів фітофагів. [15]

Одним із основних напрямів є використання біопрепаратів проти збудників хвороб. До їх складу входять антагоністичні мікроорганізми, які пригнічують розвиток патогенів у ґрунті та на рослинах. Такі препарати застосовують переважно для передпосівної обробки насіння або обприскування посівів у період вегетації. Вони сприяють зниженню інфекційного навантаження, підвищенню енергії проростання та формуванню більш стійких рослин.

Важливим механізмом дії біологічних препаратів є конкуренція за поживні речовини та простір, а також виділення антибіотичних речовин, що стримують розвиток збудників. Крім того, деякі мікроорганізми здатні стимулювати імунні реакції рослин, підвищуючи їх природну стійкість до інфекцій. [19]

У боротьбі зі шкідниками значну роль відіграють ентомофаги - природні вороги комах-фітофагів. До них належать хижаки та паразити, які живляться шкідниками або використовують їх як середовище для розвитку. Збереження їх чисельності в агроценозі досягається шляхом обмеження застосування

токсичних препаратів широкого спектра дії та створення сприятливих умов існування.

Ефективним є також використання мікробіологічних засобів проти шкідників, зокрема препаратів на основі бактерій, грибів або вірусів, які викликають захворювання у комах. Вони характеризуються вибірковістю дії та безпечністю для корисної ентомофауни, людини і тварин. Такі засоби застосовують у періоди масового розвитку шкідників, коли їх чисельність перевищує економічний поріг шкодочинності.

Важливим аспектом біологічного захисту є також використання агробіоценотичних підходів, спрямованих на підтримання природної рівноваги в агроєкосистемі. Це включає оптимізацію структури посівів, збереження біорізноманіття та використання сумісних культур, які сприяють обмеженню поширення шкідливих організмів.

Разом з тим ефективність біологічних методів значною мірою залежить від умов зовнішнього середовища. Температура, вологість та інші погодні фактори можуть впливати на активність як корисних організмів, так і збудників хвороб. Тому застосування біологічних засобів потребує врахування конкретних ґрунтово-кліматичних умов і поєднання з іншими елементами системи захисту.

Біологічні методи є важливим компонентом інтегрованого захисту соняшнику, що дозволяє ефективно контролювати чисельність шкідників і розвиток хвороб за умов збереження екологічної рівноваги. Їх раціональне використання сприяє підвищенню стійкості агроценозів та отриманню екологічно безпечної продукції. [26]

4.3 Хімічні методи захисту соняшнику

Хімічні методи захисту соняшнику займають важливе місце в системі заходів контролю шкідників і хвороб, особливо у випадках масового їх розвитку, коли

інші способи не забезпечують достатньої ефективності. Застосування хімічних засобів дозволяє оперативно знизити чисельність шкідливих організмів і запобігти значним втратам врожаю, однак потребує науково обґрунтованого підходу та суворого дотримання регламентів.[11]

Одним із ключових елементів хімічного захисту є передпосівна обробка насіння протруйниками. Цей захід спрямований на захист рослин на ранніх етапах розвитку від ґрунтової та насінневої інфекції, а також від пошкодження ґрунтовими шкідниками. Протруювання забезпечує формування здорових сходів і створює передумови для нормального росту рослин у початковій фазі вегетації.

У період вегетації важливе значення має застосування фунгіцидів для контролю хвороб соняшнику. Обробки проводять з урахуванням фітосанітарного стану посівів, погодних умов та фаз розвитку культури. Найбільш доцільним є профілактичне або раннє застосування препаратів, що дозволяє обмежити поширення інфекції та знизити рівень ураження рослин. Вибір фунгіциду залежить від спектра його дії, ефективності проти конкретних збудників та умов застосування. [12]

Для контролю чисельності шкідників застосовують інсектициди, які забезпечують швидке зниження їх популяції. Обробки доцільно проводити за перевищення економічного порогу шкодочинності, що дозволяє уникнути необґрунтованого використання препаратів. Важливим є правильний вибір строків обробки, оскільки ефективність інсектицидів значною мірою залежить від фази розвитку шкідника та його чутливості до діючої речовини.

Слід враховувати, що багато шкідливих організмів здатні формувати резистентність до хімічних препаратів. У зв'язку з цим необхідно чергувати засоби з різними механізмами дії, а також дотримуватись рекомендованих норм витрати та кратності обробок. Це дозволяє зберегти ефективність препаратів і запобігти виникненню стійких популяцій.

Важливою умовою застосування хімічних засобів є дотримання екологічних та санітарних вимог. Надмірне або необґрунтоване використання пестицидів може негативно впливати на корисну ентомофауну, ґрунтову мікробіоту та навколишнє середовище. Тому хімічний захист має базуватися на принципах доцільності та мінімізації ризиків.

Ефективність хімічних методів значною мірою залежить від погодних умов. Температура повітря, вологість та швидкість вітру впливають на рівномірність нанесення препаратів, їх поглинання рослинами та тривалість дії. У зв'язку з цим проведення обробок повинно здійснюватися з урахуванням агрометеорологічних показників, що дозволяє підвищити результативність заходів.

Хімічні методи є необхідним елементом системи захисту соняшнику, особливо за умов високого фітосанітарного навантаження. Разом з тим їх застосування має бути інтегрованим з іншими заходами та ґрунтуватися на принципах раціонального використання, що забезпечує ефективний контроль шкідливих організмів і збереження екологічної рівноваги агроценозів. [14]

4.4 Інтегрована система захисту соняшнику

Сучасний підхід до захисту соняшнику передбачає застосування інтегрованої системи заходів, яка ґрунтується на поєднанні агротехнічних, біологічних та хімічних методів з урахуванням фітосанітарного стану посівів і впливу факторів навколишнього середовища. Такий підхід забезпечує ефективний контроль шкідливих організмів при одночасному зменшенні негативного впливу на екосистему та економічні витрати.

Інтегрований захист базується на принципі профілактичної спрямованості, відповідно до якого першочергова увага приділяється створенню умов, несприятливих для розвитку шкідників і збудників хвороб. Це досягається за

рахунок дотримання сівозміни, використання стійких гібридів, оптимізації строків сівби та інших агротехнічних заходів, що формують стабільний фітосанітарний стан агроценозу. [7]

Важливою складовою інтегрованої системи є регулярний моніторинг посівів. Своєчасне виявлення шкідників і ознак ураження хворобами дозволяє оцінити рівень їх поширення та прийняти обґрунтоване рішення щодо доцільності застосування тих чи інших заходів. При цьому враховуються показники економічного порогу шкодочинності, що дає змогу уникнути зайвого втручання та оптимізувати витрати.

Біологічні методи у складі інтегрованого захисту спрямовані на підтримання природної регуляції чисельності шкідливих організмів. Застосування біопрепаратів та збереження корисної ентомофауни дозволяє зменшити інтенсивність розвитку шкідників і хвороб без порушення екологічної рівноваги. Це особливо важливо в умовах тривалого використання агроєкосистем. [15]

Хімічні засоби в інтегрованій системі розглядаються як додатковий елемент, що застосовується лише за необхідності. Їх використання повинно бути обґрунтованим і базуватися на результатах обліків та прогнозів розвитку шкідливих організмів. При цьому перевага надається препаратам із вибірковою дією, які мінімально впливають на корисні організми.

Значну роль у формуванні ефективної системи захисту відіграє врахування погодних умов. Температурний режим, вологість та інші кліматичні чинники визначають як розвиток шкідників і хвороб, так і ефективність застосованих заходів. Тому інтегрований захист передбачає використання прогнозів і аналізу агрометеорологічних показників для своєчасного проведення необхідних заходів.

Інтегрована система також передбачає раціональне використання ресурсів і дотримання екологічних вимог. Зменшення кількості хімічних обробок, застосування безпечних препаратів і оптимізація технологічних процесів

сприяють зниженню антропогенного навантаження на довкілля та забезпечують виробництво якісної продукції.

Інтегрований захист соняшнику є комплексним підходом до управління фітосанітарним станом посівів, який поєднує різні методи з урахуванням їх ефективності та екологічної доцільності. Його впровадження дозволяє забезпечити стабільний рівень урожайності, зменшити втрати від шкідливих організмів і підвищити загальну ефективність вирощування культури. [40]

4.5 Прогноз розвитку шкідників і хвороб соняшнику

Прогноз розвитку шкідників і хвороб є важливим елементом системи захисту соняшнику, оскільки дозволяє завчасно оцінити фітосанітарний стан посівів і своєчасно планувати відповідні заходи контролю. Його значення зростає в умовах нестабільності кліматичних умов, що впливають на динаміку розвитку шкідливих організмів та рівень їх шкодочинності.

Основою прогнозування є результати систематичних обліків чисельності шкідників і ступеня ураження рослин хворобами, а також аналіз агрометеорологічних показників. Дані, отримані в процесі спостережень, дозволяють встановити тенденції розвитку популяцій шкідливих організмів і визначити можливість виникнення епіфітотій або масових розмножень фітофагів.

Важливу роль у формуванні прогнозу відіграють погодні умови, зокрема температурний режим і рівень вологості. Підвищена вологість і помірні температури сприяють розвитку більшості грибних хвороб соняшнику, тоді як тепла і суха погода може стримувати їх поширення, але водночас створювати сприятливі умови для розвитку окремих видів шкідників. Таким чином, аналіз погодних факторів дозволяє оцінити ризики розвитку тих чи інших шкідливих організмів у конкретний період. [24]

Прогнозування також враховує біологічні особливості шкідників і збудників хвороб, зокрема тривалість їх життєвих циклів, умови зимівлі та здатність до поширення. Це дає змогу визначити критичні фази розвитку, коли рослини є найбільш уразливими, а застосування заходів захисту - найбільш ефективним.

На практиці використовують короткострокові та довгострокові прогнози. Короткострокові прогнози дозволяють оперативно реагувати на зміни фітосанітарної ситуації протягом вегетаційного періоду, тоді як довгострокові оцінити загальні тенденції та спланувати систему захисту на наступні роки. Поєднання цих видів прогнозів забезпечує більш повне уявлення про можливий розвиток шкідливих організмів. [27]

Отримані прогностичні дані є підставою для прийняття рішень щодо доцільності застосування тих чи інших заходів захисту. Зокрема, вони дозволяють визначити оптимальні строки проведення обробок, вибір засобів контролю та необхідність їх застосування. Це сприяє підвищенню ефективності захисних заходів і зниженню витрат.

Важливо зазначити, що точність прогнозу залежить від повноти та достовірності вихідної інформації, а також від правильності її інтерпретації. Тому система прогнозування повинна базуватися на регулярних спостереженнях, використанні сучасних методів аналізу та врахуванні місцевих ґрунтово-кліматичних умов. [35]

4.6 Економічна ефективність заходів захисту соняшнику

Економічна ефективність заходів захисту соняшнику є важливим показником, який визначає доцільність їх застосування в умовах виробництва. Вона характеризує співвідношення між витратами на проведення захисних заходів і отриманим результатом у вигляді збереженого або додатково отриманого врожаю. Раціональне планування системи захисту дозволяє не лише

знизити рівень ураження посівів, але й забезпечити економічну вигоду від її впровадження. [5]

Втрати врожаю від шкідників і хвороб можуть бути значними і залежати від ступеня їх поширення, погодних умов та агротехніки вирощування. У разі відсутності належного захисту зниження врожайності може досягати істотних значень, що негативно впливає на рентабельність виробництва. У зв'язку з цим своєчасне застосування заходів захисту дозволяє уникнути або суттєво зменшити такі втрати.

Економічна доцільність застосування засобів захисту визначається з урахуванням економічного порогу шкодочинності. Проведення обробок доцільне лише в тому випадку, коли очікувані втрати врожаю перевищують витрати на їх проведення. Такий підхід дозволяє оптимізувати використання ресурсів і уникнути зайвих витрат.

Важливим аспектом є структура витрат на захисні заходи, до яких належать витрати на препарати, їх внесення, паливно-мастильні матеріали, оплату праці та інші технологічні операції. При цьому ефективність заходів залежить не лише від вартості препаратів, але й від правильності їх застосування, строків проведення обробок та погодних умов. [30]

Застосування інтегрованого підходу до захисту соняшнику сприяє підвищенню економічної ефективності. Поєднання агротехнічних, біологічних і хімічних методів дозволяє зменшити витрати на пестициди та одночасно забезпечити належний рівень контролю шкідливих організмів. Це особливо важливо в умовах зростання вартості ресурсів і необхідності підвищення конкурентоспроможності продукції.

Крім безпосереднього впливу на врожайність, заходи захисту впливають і на якість продукції. Зниження ураження хворобами сприяє покращенню товарних показників насіння, що, у свою чергу, може підвищувати його ринкову вартість.

Таким чином, економічний ефект проявляється не лише у кількісних, але й у якісних показниках.

Слід також враховувати довгостроковий економічний ефект від застосування системи захисту. Зменшення запасу інфекції в ґрунті, обмеження чисельності шкідників та покращення фітосанітарного стану полів створюють передумови для стабільного отримання врожаїв у наступні роки.

Економічна ефективність заходів захисту соняшнику визначається комплексом факторів і залежить від правильності вибору та своєчасності їх застосування. Рациональне поєднання різних методів захисту дозволяє досягти оптимального співвідношення між витратами та результатами, забезпечуючи стабільну врожайність і економічну доцільність вирощування культури. [33]

4.7 Екологічна безпека заходів захисту соняшнику

Забезпечення екологічної безпеки при застосуванні заходів захисту соняшнику є необхідною умовою сучасного сільськогосподарського виробництва. Інтенсивне використання засобів захисту рослин може супроводжуватися негативним впливом на довкілля, тому важливим завданням є мінімізація цього впливу при збереженні високої ефективності контролю шкідливих організмів.

Одним із основних напрямів підвищення екологічної безпеки є раціональне використання пестицидів. Застосування хімічних засобів повинно здійснюватися з урахуванням економічного порогу шкодочинності, що дозволяє уникнути необґрунтованих обробок. Дотримання рекомендованих норм витрати, строків і способів внесення препаратів сприяє зниженню їх негативного впливу на навколишнє середовище. [8]

Важливе значення має вибір препаратів із урахуванням їх токсичності та тривалості збереження у ґрунті та рослинах. Перевагу слід надавати засобам із

меншою токсичністю та швидшим розкладом у природних умовах. Це дозволяє зменшити ризик накопичення залишків пестицидів у продукції, ґрунті та воді.

Особливу увагу необхідно приділяти збереженню корисної ентомофауни. Безконтрольне застосування препаратів широкого спектра дії може призводити до знищення природних ворогів шкідників, що, у свою чергу, сприяє їх подальшому розмноженню. Тому доцільним є використання препаратів із вибірковою дією та дотримання строків обробок, що мінімізують вплив на корисні організми. [9]

Значну роль у забезпеченні екологічної безпеки відіграє дотримання технологічної дисципліни при проведенні обробок. Врахування погодних умов, зокрема швидкості вітру, температури та вологості, дозволяє запобігти знесенню препаратів за межі оброблюваної ділянки та їх нерівномірному розподілу. Це знижує ризик забруднення прилеглих територій і водних об'єктів.

Важливим аспектом є також правильне поводження із засобами захисту рослин. Зберігання, транспортування та утилізація препаратів повинні здійснюватися відповідно до встановлених вимог, що запобігає їх потраплянню в навколишнє середовище. Недотримання цих вимог може призводити до забруднення ґрунтів і водних ресурсів. [31]

Використання інтегрованого підходу до захисту соняшнику сприяє зниженню екологічного навантаження. Поєднання агротехнічних, біологічних і хімічних методів дозволяє скоротити кількість обробок пестицидами та підвищити загальну стійкість агроценозу. Це забезпечує більш збалансоване функціонування екосистеми та зменшує ризики негативного впливу на довкілля. [29]

Екологічна безпека заходів захисту соняшнику досягається за рахунок раціонального використання засобів захисту рослин, дотримання технологічних вимог та впровадження інтегрованих підходів. Це дозволяє забезпечити ефективний контроль шкідливих організмів при збереженні природної рівноваги та отриманні безпечної для споживання продукції. [23]

ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті розглянуто соняшник як одну з провідних сільськогосподарських культур, що має значне господарське значення, а також характеризується високою вразливістю до комплексу шкідників і хвороб. Узагальнено біологічні особливості культури, проаналізовано фактори, що впливають на її продуктивність, та встановлено основні причини зниження врожайності в умовах сучасного агровиробництва.

У ході роботи визначено, що формування фітосанітарного стану посівів соняшнику значною мірою залежить від комплексу абіотичних та біотичних чинників, серед яких провідну роль відіграють погодні умови, структура агроценозу та рівень інфекційного навантаження в ґрунті. Встановлено, що зміни температурного режиму та вологості суттєво впливають на розвиток як збудників хвороб, так і популяцій основних шкідників культури.

У роботі систематизовано основні хвороби та шкідники соняшнику, наведено їх біологічні особливості, умови розвитку та шкодочинність. Показано, що найбільш небезпечними є грибні захворювання, які здатні зберігатися у ґрунті та рослинних рештках і формувати тривалий інфекційний фон, а також спеціалізовані шкідники, що спричиняють значні втрати врожаю у період вегетації.

Проаналізовано методи обліку шкідників і хвороб, які дозволяють своєчасно оцінювати фітосанітарний стан посівів та прогнозувати розвиток шкідливих організмів. Встановлено, що ефективність прогнозування значною мірою залежить від регулярності спостережень та врахування агрометеорологічних показників.

На основі узагальнення отриманих даних обґрунтовано систему захисту соняшнику, яка включає агротехнічні, біологічні та хімічні методи. Доведено, що найбільш ефективним є інтегрований підхід, який забезпечує зниження

чисельності шкідливих організмів та мінімізацію розвитку хвороб при одночасному зменшенні пестицидного навантаження на агроecosистему.

Встановлено, що раціональне поєднання заходів захисту дозволяє не лише стабілізувати фітосанітарний стан посівів, але й підвищити економічну ефективність вирощування соняшнику за рахунок зменшення втрат урожаю та оптимізації витрат на проведення захисних заходів. При цьому важливе значення має дотримання економічного порогу шкодочинності та своєчасність застосування засобів захисту рослин.

Окремо відзначено, що екологічна безпека є невід'ємною складовою сучасної системи захисту рослин. Застосування інтегрованого підходу дозволяє зменшити негативний вплив пестицидів на довкілля, зберегти корисну ентомофауну та підтримати екологічну рівновагу агроценозів.

Таким чином, у результаті виконання дипломного проєкту обґрунтовано комплексну систему захисту соняшнику від шкідників і хвороб, яка базується на поєднанні сучасних методів моніторингу, прогнозування та інтегрованого контролю. Запропоновані підходи дозволяють підвищити стабільність урожайності культури, зменшити втрати від шкідливих організмів та забезпечити екологічно безпечне виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т.І. Без паніки: кліматичні зміни можуть виявитися корисними для сільського господарства. Тиждень. URL: <http://tyzhden.ua>
2. Аграрна ентомологія. за ред. В.В. Доліна. Київ: Урожай, 2016. 410 с.
3. Аграрна фітопатологія. за ред. В.П. Патики. Київ: Аграрна наука, 2017. 356 с.
4. Арагон Ф., Отейса Ф., Руд Х.П. Как фермеры справляются с сильной жарой? 2019. URL: <https://voxdev.org/topic/agriculture/how-do-farmers-cope-extreme-heat>
5. Берг М., Емерик К. Адаптация к изменению климата: данные сельского хозяйства США. American Economic Journal: Economic Policy. 2016. №8. С. 106140.
6. Бублик Л.І. Захист польових культур. Київ: Урожай, 2018. 512 с.
7. Всемирный банк. Климатически оптимизированное сельское хозяйство. 2021. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>
8. Глобальное потепление и сельское хозяйство Украины. Голос UA. 2023.
9. Де Лоренцо Д. Диета из морских водорослей может снизить выбросы CO₂ у крупного рогатого скота. 2021. URL: <https://www.forbes.com/sites/danieladelorenzo/2021/04/20/a-seaweed-diet-couldreduce-cattles-co2-emissions>
10. Довідник із захисту рослин. за ред. В.В. Кириченка. Київ: Урожай, 2018. 512 с.
11. Agriculture emissions. 2021. URL: <https://www.epa.gov/ghgemissions/sourcesgreenhouse-gas-emissions>
12. Global greenhouse gas emissions data. 2021. URL: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>

13. Енциклопедія сільського господарства України. Київ: Урожай, 2015. 680 с.
14. Захист рослин від шкідників і хвороб. за ред. С.О. Трибеля. Київ: Колообіг, 2019. 450 с.
15. Інтегрований захист рослин. В.П. Федоренко. Київ: Аграрна наука, 2016. 420 с.
16. Іванюта С.П. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
17. Інформаційна база НААН України про клімат і сільське господарство. URL: <http://naas.gov.ua>
18. Карпаро К. Climate change: scenarios, impacts and policy. Agricultural Economics. 2016. №47. С. 149–157.
19. Климатически оптимизированное сельское хозяйство. ФАО. 2021. URL: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/en/>
20. Кліматичні ризики в рослинництві України. В.І. Лисенко. Київ, 2020. 240 с.
21. Лихочвор В.В. Рослинництво. Львів: НВФ “Українські технології”, 2019. 784 с.
22. Методичні рекомендації з обліку шкідників польових культур. Київ: ІЗР НААН, 2018. 96 с.
23. Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку шкідників і хвороб технічних культур. Київ. 2019.
24. Мельничук Д.О. Фітопатологія. Київ: Колообіг, 2015. 432 с.
25. Моніторинг шкідників соняшнику. ІЗР НААН. Київ, 2019. 120 с.
26. Agriculture and climate change. 2016. URL: <https://www.oecd.org/agriculture>
27. Остин Е.К. et al. Rural climate concerns. Journal of Rural Studies. 2020. №75. С. 98–109.
28. Отто Ф. Climate change and drought impacts. 2021. URL:

<https://www.weforum.org/agenda/2021/03/lesotho-and-south-africa-the-effects-of-drought-climate-change/>

29. Патика В.П. Фітопатологія. Київ: Колообіг, 2015. 400 с.
30. С.О. Трибель. Пестициди та екологічна безпека. Київ, 2017. 300 с.
31. Рослинництво України: сучасний стан і перспективи. Київ, 2021. 320 с.
32. Сауль С. Big Meat climate lobbying. 2021. URL: <https://www.vox.com/futureperfect/22379909/big-meat-companies-spend-millions-lobbying-climate>
33. Сільськогосподарська ентомологія України. Київ: Аграрна наука, 2018. 380 с.
34. Стерн Н. The economics of climate change. American Economic Review. 2008. №98. С. 2–37.
35. Стратегія захисту соняшнику в Україні. НААН. Київ, 2020. 140 с.
36. Тимоти Лентон et al. Climate tipping points. Nature. 2019. URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>
37. Climate-Smart Agriculture. 2021. URL: <http://www.fao.org/climate-smartagriculture/en/>
38. Фітосанітарний моніторинг агроценозів. НААН. Київ, 2019. 110 с.
39. Хвороби соняшнику та їх контроль. В.П. Патика. Київ, 2016. 280 с.
40. Шкідники польових культур України. Київ: Урожай, 2018. 360 с.
41. Якубенко Б.Є. Захист рослин. Київ: Ліра-К, 2020. 480 с