

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.01 – МР. 1880 – «С» 2023.03.03. 03 ПЗ**

**Гажийська Тетяна Павлівна**

**2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
НУБІП України  
УДК 632.78:632.93:633.854.78

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

НУБІП України  
Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології  
Ю. Коломієць

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

НУБІП України  
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

(пояснювальна записка)

на тему: «Моніторинг та особливості захисту посівів соняшнику від  
молей»  
НУБІП України

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Виконав (ла) Т. Гажийська  
Керівник магістерської роботи,  
к.б.н., доцент О. Дмитрієва

Рецензент \_\_\_\_\_

к.с.-г.н., доцент  
НУБІП України  
Київ - 2023

# НУБІП України

Вступ ..... 10

Розділ 1. Огляд літератури ..... 12

1.1. Характеристика соняшника ..... 12

1.1.1. Використання соняшника в промисловості ..... 15

1.2. Система землеробства No-till ..... 17

1.2.1. Принцип нульової технології No-till ..... 18

1.2.2. Особливості технології вирощування соняшника за системою вирощування No-till ..... 19

1.2.3 Система захисту сільськогосподарських культур від бур'янів, збудників хвороб за No-till технології ..... 21

1.3. Характеристика соняшникової молі ..... 27

1.3.1. Історія *Homocidoma nebulella* Нб. ..... 27

1.3.2. Морфологія та біологія шкідника ..... 27

1.3.3 Систематичні ознаки ..... 38

1.4. Шкідливість фітофагів на соняшнику та заходи захисту ..... 41

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень ..... 43

2.1 Умови дослідження ..... 45

2.2 Методи досліджень ..... 46

Розділ 3. Результати досліджень ..... 53

Висновок ..... 56

Список літератури ..... 57

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## Вступ

Україна є найбільшим у світі виробником насіння соняшнику. З урожаю 2017 року очікується урожай 14 млн тонн при врожайності 2,1 ц/га. Це виробництво є збільшенням виробництва на 230% за останнє десятиліття, а врожайність за цей час зросла на 75%. Близько 85% з 5,2 млн тонн олії, виробленої з українського врожаю 2017 року, планується експортувати.

Починаючи з 1990 року, потужність переробки українських заводів значно зросла, склавши 13,3 млн. тонн на рік у 2012 році. За даними асоціації «Укроліяпром» (добровільне об'єднання підприємств нафтової галузі), очікується, що потужність переробки досягне близько 15 млн. тонн у 2015 році, близький до рівня виробництва олійних культур в Україні. Розвиток галузі виробництва соняшникової олії в Україні був стимульований запровадженням експортного мита на насіння (зараз воно становить 10%), що призвело до падіння експорту насіння з 1 млн. тонн у 2000/2001 рр. до 0,3 млн. тонн в останньому кілька років (USDA).

Завдяки значним інвестиціям у модернізацію дробильних установок станом на 2000 р. видобуток нафти в Україні значно зріс з близько 1 млн. т до 3,7-4,3 млн. т у 2011-2012 рр.

Соняшник має великі потреби в мінеральних поживних речовинах і особливо в К, порівняно з іншими поживними речовинами. Однак ефективність удобрення К значною мірою залежить від агроекологічної зони, в якій вирощується культура. Степові ґрунти, де розташовані основні площі посівів соняшнику, важкі та мають високий вміст калію, що зумовлює низьку ефективність удобрення цим елементом живлення. Проте на деяких ґрунтах у степовій зоні, де є від'ємний баланс калію, рекомендується внесення калієвих добрив під соняшник. У лісостеповій зоні ґрунти бідні калієм, і користь від застосування калію збільшується при внесенні повного мінерального добрива з нормами N від 40 до 90, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> від 40 до 60 і K<sub>2</sub>O від 40 до 90 кг га.

Листя соняшнику використовують при лихоманці, мігрені, невралгії, кропивниці, псоріазі, шлунково-кишкових кольках, захворюваннях спинного і головного мозку, бронхіальній астмі та простудних захворюваннях. Пелюстки соняшника жовтого кольору вживають всередину при онкологічних захворюваннях як сечогінний засіб, а зовнішньо – для лікування пухирчатки і хронічних виразок.

Суцвіття соняшнику використовують при лікуванні захворювань печінки, шлунка, дванадцятипалої кишки, кишкового і підшлункового залози.

Настоянку з листя і квіток соняшнику використовують при малярії, легеневих захворюваннях, невралгіях і лихоманці, а також для поліпшення апетиту і зміцнення роботи шлунково-кишкового тракту.

Корінь використовують при лікуванні артритів, артрозів, остеохондрозів, каменів і піску, як у нирках, так і в жовчному міхурі.

Головним шкідником соняшнику є *Homocidoma nebulellum* Den. et Schiff. -

Соняшникова вогнівка, соняшникова міль. Соняшниковий сояшник європейський вперше інтродукований у Туреччині Манном (1861) під назвою *Cirsium* sp. Було виявлено в рослинах (Asteraceae). Сояшник найбільш сприйнятливий до пошкодження сояшникової сояшникової молі під час R5.1 (початок цвітіння) до R6 (висихання пелюсток).

No-till землеробство не є чимось новим. Його використовували ще 10 000 років тому. Але в міру вдосконалення конструкції плуга та методів виробництва під час європейської сільськогосподарської революції в 18-му та на початку 19-го століть обробка землі ставала все більш популярною. Фермери прийняли цей метод, оскільки він дозволяв їм висаджувати більше насіння, витрачаючи менше зусиль.

Бур'яни конкурують із культурами за сонячне світло, простір і поживні речовини, а також можуть бути притулком для шкідників. Інтегрована боротьба з бур'янами (IWM) є важливою в системі No-Till, оскільки фермери зазвичай покладаються на обробіток для знищення бур'янів, що з'являються. IWM поєднує кілька тактик боротьби з бур'янами для досягнення максимального ефекту.



## Розділ 1. Огляд літератури

## 1.1. Характеристика соняшника

СОНЯШНИК НАЛЕЖИТЬ ДО РОДИНИ.

*Helianthus ánnuus*

Родина - Складноцвіті - Asteraceae (Compositae)

Використовувані частини - квіти, насіння, листя, стебло, корінь,

насіння, суцвіття.

Народна назва соняшник, соняшник олійний, сонячна трава, перуанський соняшник.



Аптечна назва - квіти соняшнику - *Helianthi flos* (раніше: *Flores Helianthi*), соняшникова олія - *Helianthi oleum* (раніше - *Oleum Helianthi*).

## Ботанічний опис

Соняшник однорічний – це однорічна трав'яниста рослина зі стрижневою кореневою системою, яка проникає в ґрунт на 2-3 метри, що дозволяє використовувати вологу з глибини.

Від волокнистого кореня відходять потужне нерозгалужене стебло з порожнистою серцевинкою до 3-ї висоти, вкрите жорсткими волосками. Його

вінчає велике суцвіття-кошик діаметром до 35 см. Знизу суцвіття оточене обгорткою зелених черепичастих листків.

Рис. 1. Посві соняшнику в період цвітіння (фото автора)

Листки чергові, серцеподібно-трикутні, на довгих черешках, верхні сидячі, нижні супротивні, темно-зелені, овально-серцеподібні, з пластинкою до 40 см завдовжки, опушені короткими жорсткими волосками, з зубчастими краями.

Квіти, як і бутони, «тягнуться» до сонця і змінюють свою орієнтацію зі сходу на захід протягом дня перед розпусканням, після цвітіння квіти орієнтовані переважно на схід, мають колір від світло-жовтого до темно-оранжевого, іноді

фіолетового. Віночок п'ятичленний, квітка має п'ять тичинок з вільними нитками, але зі зрощеними пиляками. Цвіте з липня по вересень. Плоди подовжено-яйцеподібні сім'янки, злегка розрізані, злегка стислі, з шкірястим околоплодником, білі, сірі, смугасті або чорні. Запилення соняшнику

відбувається за допомогою комах. Плід - насіння з дерев'янистою плодовою оболонкою. Насіння заповнене ядром, яке не зростається з оболонкою. Шкаралупа плоду покрита зверху епідермісом, пофарбованим в білий, сірий, чорний, чорно-фіолетовий, коричневий або інші кольори.

Рослини соняшнику холодостійкі та посухостійкі.



Рис.2. Кошик соняшнику

(<https://farming.org.ua/Підсолнечник,%20подсолнух.html>)

### Коренева система

Коренева система стрижнева, Навіть на невеликих рослинах, лише з одним пагоном і декількома листками, часто спостерігається дуже велика кількість сильно розгалужених коренів. Ця кількість і складність розгалуження стають надзвичайно високими на добре розвинутих рослинах. Якщо ми приємоимо порядок 1 тим кореням, які безпосередньо прикріплені до пагона, можна спостерігати, що коріння розгалужуються до порядку 4 або навіть 5. Крім того, щільність розгалуження, тобто кількість бічних на одиницю довжини батьківського кореня, може бути настільки високим, що отримана система виглядає надзвичайно складною. Лише невелика кількість видів, головним чином епіфітів або водних видів, є винятками з цього правила.

Таким чином, розгалуження є дуже важливим процесом розвитку кореневих систем, який дозволяє їм розширюватися та збільшувати свою поверхню контакту з ґрунтом. Цей основний процес, як правило, продовжується шляхом утворення кореневих волосків і в деяких випадках шляхом симбіотичної асоціації з грибами в мікоризі.



У кореневих системах нові корені можуть утворюватися дещо іншими способами. Акропетальне розгалуження є загальним процесом, під час якого утворюються нові бічні корені, як правило, уздовж фаллів, спрямованих до внутрішніх судинних пелюсів, у напрямку



до верхівки батьківського кореня. Ці корені походять із зачатків, які починаються поблизу меристеми батьківського кореня, розвиваються як меристеми протягом певного періоду (як правило, кілька днів) і зрештою дають початок новим бічним кореням, як правило, на відстані від кінчика материнського кореня. Сояшник стійкий до холоду і посухи. Наразі вирощування сояшнику обмежується південною Європою та частинами центральної та східної Європи, головним чином через температурні причини.

Рис. 3. Коренева система сояшнику (власне фото)

Зсув на північ зони придатності для вирощування південних культур, ймовірно, відбудеться, коли температура постійно підвищується. Зазвичай визнається, що площа, придатна для вирощування сільськогосподарських культур, може зміщуватися на північ на 180 км на  $1^{\circ}\text{C}$  підвищення середньорічної температури. Крім того, сояшник також може ніж зараз (зміщення  $\approx 150$  м на  $1^{\circ}\text{C}$  підвищення). У північних регіонах і в континентальній частині Європи потепління збільшить тривалість потенційного вегетаційного періоду, дозволяючи раніше висаджувати та збирати врожай. Посушливі умови в цих районах також можуть підвищити проницатність ґрунту навесні.

Більшість досліджень придатності культур базуються на теплових вимогах (базова температура та градусо-дні росту). Тут і там використав кліматичні сценарії, засновані на чотирьох сценаріях викидів MGE3K SRES (A1, A2, B1 і B2), реалізованих чотирма GCM (HadCM3, CSIRO2, PCM і CGCM2), щоб передбачити потенційний розподіл біоенергетичних культур в Європі за теперішнього часу та майбутній клімат.

Згідно з усіма кліматичними моделями, сояшник і надалі потенційно вирощуватиметься на понад 60% південної Європи ( $35\text{--}44^{\circ}$  пн.ш.). Чотири



моделі передбачили дуже різні потенційні розподіли в Центральній Європі до 2080-х років через різні комбіновані прогнози підвищення температури та зміни кількості опадів серед них: 25% збільшення на 45–54° N до 2080-х років через підвищення літніх температур (CGCM2 і HadCM3) порівняно зі зниженням до 25% на цій широті (CSIRO і PCMA)

Вплив на врожайність

У південних широтах температура підвищується, кількість опадів



зменшується, а також збільшується міжрічна мінливість клімату, і слід очікувати більшої частоти екстремальних подій (IPCC, 2014). Ці комбіновані зміни призведуть до скорочення вегетаційного періоду (особливо фази наливу зерна), збільшення дефіциту води та теплового стресу, що теоретично призведе до зниження врожайності, призведе до більшої мінливості врожайності та ймовірно, зменшить сільськогосподарські площі цієї традиційної культури в таких регіонах, як Італія, Іспанія, Португалія та південно-західній Франції

Рис. 4. Обстеження коренів культури (власне фото)

### 1.1.1. Використання соняшника в промисловості

Соняшник однорічний має жовчогінну, відхаркувальну, пом'якшувальну, сечогінну, жарознижувальну, проносну, спазмолітичну, протикашльову та пом'якшувальну дію. А також має імуномодулюючі, обволікаючі, в'язучі, протиревматичні, антисклеротичні та відхаркувальні властивості.

Листя соняшника використовують при лихоманці, мігрени, невралгії, кропивниці, псоріазі, шлунково-кишкових кольках, захворюваннях спинного і головного мозку, бронхіальній астмі та простудних захворюваннях.

Пелюстки соняшника жовтого кольору вживають всередину при онкологічних захворюваннях як сечогінний засіб, а зовнішньо — для лікування тухирчатки і хронічних виразок.



Стебло використовують для лікування захворювань сечостатевої системи,



нирок, а також щитовидної залози. У процесі вживання стебла соняшнику можуть спостерігатися болі в суглобах, що свідчить про очищення суглобових кансул від інклюдивних нащарувань.

Рис. 5. Соняшникова олія (<https://agronews.ua/news/ukraina-na-30-zbil-shyla-eksport-soniashnykovci-olii-v-ssha/>)

Сирі насіння використовують при легневих захворюваннях, гіпертонії, алергії, полегшують відходження мокротиння, нормалізують роботу нервової системи... З насіння соняшнику отримують соняшкову олію, яка входить до складу мазей, пластирів, ефективних масляних розчинів.

Квітки соняшнику однорічного використовують для лікування жовтяниці, хвороб серця, діареї ревматизму, застуди, неврастенії, бронхіту та бронхіальної астми, а також коклюшу, малярії, подагри та герпесу.

Суцвіття соняшнику використовують при лікуванні захворювань печінки, шлунка, дванадцятипалої кишки, кишечника і підшлункової залози.

Настоянку з листя і квіток соняшнику використовують при малярії, легневих захворюваннях, невралгіях і лихоманці, а також для поліпшення апетиту і зміцнення роботи шлунково-кишкового тракту.

Корінь використовують при лікуванні артритів, артрозів, остеохондрозів, каменів і піску, як у нирках, так і в жовчному міхурі.

У народній медицині особливо цінується масло насіння. З його допомогою масажують хворобливі суглоби, лікують погано гояться рани з накладенням масляних пов'язок, використовують як проносний засіб і рекомендують для лікування і профілактики атеросклерозу.

Соняшникова олія використовується і як основа для приготування різних лікарських форм (масляних розчинів, мазей, пластирів).

Соняшник однорічний широко використовується в кулінарії та косметології.



Однорічний соняшник вирощують практично у всьому світі. Перш за все, для виробництва соняшникової олії з насіння, яка потім використовується для приготування їжі та для технічних потреб.

### 1.2. Система землеробства No-till

Щороку Земля втрачає приблизно 23 мільярди тонн родючого ґрунту. З такою швидкістю весь родючий ґрунт зникне протягом 150 років, якщо фермери не



перейдуть на практику відновлення та створення органічних речовин у ґрунті, важливого компонента родючості ґрунту.

Багато промислових методів сільського господарства є смертельними для родючості ґрунту, включаючи виручку лісів і спалювання, а також надмірне

Рис. 6. Вирощування соняшнику за No-till технологією (власне фото)

використання синтетичних добрив та інших токсичних хімікатів. Одним із найбільших чинників деградації ґрунту є звичайна практика оброблення ґрунту. На щастя, дедалі більше фермерів усвідомлюють важливість збереження та покращення свого ґрунту шляхом застосування методів no-till.

No-till землеробство не є чимось новим. Його використовували ще 10 000 років тому. Але в міру вдосконалення конструкції плуга та методів виробництва під час європейської сільськогосподарської революції в 18-му та на початку 19-го століть обробка землі ставала все більш популярною. Фермери прийняли цей метод, оскільки він дозволяв їм висаджувати більше насіння, витрачаючи менше зусиль.



### 1.2.1. Принцип нульової технології No-till

Обробіток передбачає перегортання перших 6–10 дюймів ґрунту перед посадкою нових культур. За допомогою цього методу рослинні залишки, тваринний гній і бур'яни видаляються



глибоко в поле, змішуючи їх із ґрунтом. Він також аерує і зігріває ґрунт. Звучить добре, чи не так? На жаль, у довгостроковій перспективі обробка землі приносить більше шкоди, ніж користі. Ось чому.

Обробіток ґрунту розпушує та видаляє будь-який рослинний матеріал, що покриває ґрунт, залишаючи його оголеним. Голий ґрунт, особливо ґрунт з дефіцитом багатої органічної речовини, швидше за все піддається ерозії вітром і водою.

Рис. 7. Вирощування соняшнику за No-till

технологією (власне фото)

Подумайте про це так: неспрушений ґрунт нагадує губку, скріплену складною структурою різних частинок ґрунту та каналів, створених корінням і ґрунтовими організмами. Коли ґрунт порушується обробкою, його структура стає менш здатною поглинати та проникати воду та поживні речовини.

Обробіток також вигіснює та/або знищує мільйони мікробів і комах, які формують здорову біологію ґрунту. Довготривале використання глибокого обробітку ґрунту може перетворити здоровий ґрунт на мертве середовище для вирощування, продуктивність якого залежить від хімічних речовин.

Практика No-Till також уповільнює випаровування, що означає не тільки краще поглинання дощової води, але й підвищує ефективність зрошення, що зрештою призводить до підвищення врожайності, особливо в жарку та суху погоду.

НУБІП України





Грунтові мікроорганізми, гриби та бактерії, які мають вирішальне значення для здоров'я ґрунту, також отримують вигоду від нульового обробітку.

Рис.8. Обробіток

ґрунту (<http://agroportal.ua/news/novosti-kompanii/kusto-agro-perekhodit-na-ntill/>)

Коли ґрунт залишається непорушним, корисні ґрунтові організми можуть створювати свої спільноти та харчуватися органічною речовиною ґрунту.

Здоровий ґрунтовий біом важливий для кругообігу поживних речовин і придушення хвороб рослин. У міру того, як органічна речовина ґрунту покращується, змінюється і внутрішня структура ґрунту, збільшуючи здатність ґрунту вирощувати культури з більшим вмістом поживних речовин.

У традиційному землеробстві без обробітку фермери використовують гербіциди для боротьби з бур'янами до та після посіву насіння. Кількість гербіцидів, що використовується в цьому підході, навіть більша, ніж кількість, яка використовується в ґрунтообробному землеробстві, що створює загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людини.

В органічному землеробстві без обробітку використовуються різноманітні методи боротьби з бур'янами та зменшення або припинення обробітку ґрунту, не вдаючись до використання хімічних гербіцидів.

### 1.2.2. Особливості технології вирощування соняшника за системою вирощування No-till

Зв'язок між вирощуванням сільськогосподарських культур і обробкою ґрунту відіграє важливу роль у сільськогосподарському виробництві. Ґрунти під звичайним обробітком (СТ) зазвичай мають нижчу об'ємну щільність і пов'язану з цим вищу загальну пористість у межах орного шару, ніж без обробки (NT).

Безоранкове землеробство, також відоме як нульовий обробіток ґрунту або прямий посів, — це сільськогосподарська практика, при якій ґрунт залишають непорушеним або мінімально порушують під час процесу посіву.

Жодна обробка ґрунту не зберігає природну структуру та склад ґрунту, залишаючи його непорушеним. Культури просто висівають у ґрунт, не перевертаючи його замість оранки. Залишки попередніх культур часто зберігаються на поверхні як захисний шар, оскільки вони додають органічні речовини, запобігають ерозії та допомагають ґрунту утримувати вологу.

Ущільнення ґрунту є важливою проблемою в реальному контексті сталості сільськогосподарської системи. Дослідження щодо розвитку кореневих систем під час обробітку ґрунту було досліджено для багатьох культур, як для біомаси, так і для підземних культур, але дуже мало стосується соняшнику (*Helianthus annuus* L.). Під ущільненим ґрунтом відбулися серйозні зміни в архітектурі кореня соняшнику (55% довжини кореня, 67% поверхні кореня та 42% діаметра кореня), що негативно вплинуло на дослідження кореневої системи (оцінено за допомогою напівваріограми). Це призвело до зменшення глибокого дослідження коренів і збільшення бічного росту. Також повідомлялося про зміни поверхні листя, біомаси, врожайності та компонентів ядра. Ці зміни були наслідками ущільнення ґрунту.

На початку No-till посіву соняшнику в Аргентині боротьба з бур'янами стала більш складною темою. Гербіциди для передпосівного хімічного пара забезпечили ефективний контроль бур'янів. Труднощі виникли з бур'янами, що з'явилися після посіву, оскільки два широко використовувані досходові залишкові гербіциди (ацетохлор і фторхлоридон) були менш ефективними, залежали від опадів і загризувалися стернею. В результаті досліджень програм контролю, включаючи інші селективні залишкові гербіциди для соняшнику (сульфентразон, дифлуфенікан, прометрина), комбіновані бакові суміші з гліфосатом, передпосівне та передсходове застосування в кілька разів тощо було покращено контроль бур'янів.

Досходові гербіциди завжди будуть піддаватися певному ризику неповного контролю, оскільки опади повинні перенести гербіциди в ґрунт до проростання насіння бур'янів. У той час як рятувальні обробки трав, що втекли, є ефективними, більшість широколистих бур'янів не можна контролювати післясходовими гербіцидами, оскільки два наявних (аклоніфен і беназолін) погано працюють.



Розвиток технології чистого поля був найважливішим прогресом у боротьбі з бур'янами та збільшенні площ соняшнику No-Till. Випробування, у яких порівнювали програми боротьби з бур'янами за допомогою імазапіру, застосованого на V4-V6, були успішними. Крім того, з моменту впровадження гібридів соняшнику CL і до теперішнього часу генетичний прогрес був важливим для врожайності насіння, вмісту олії та високоолеїнових гібридів CL. Для посівів посівів, у яких беруть участь кукурудза та соняшник, соняшник CL зазвичай слідує за кукурудзою з чудовим контролем кукурудзи, стійкої до гліфосату.

У сучасних умовах значна частина вищезазначених елементів технології виробництва олійних культур не дотримується та ігнорується. Зокрема, в останні роки соняшник повертають на колишнє місце через 2-3 роки, а то й раніше, економлячи при цьому на добривах і засобах захисту рослин. Усі ці негативні чинники призводять до суттєвих втрат урожаю, зниження його якості, як наслідок, падіння валового збору насіння.

Метою даного дослідження було виявлення найбільш ефективних елементів технології вирощування соняшнику, які забезпечують максимальну продуктивність та економічну ефективність вирощування олійних культур в умовах Степу України.

#### *Функція захисту ґрунту в системі землеробства*

Незмінна структура ґрунту дозволяє утворювати стабільні агрегати, що покращує інфільтрацію води та проникнення коренів. Ризик вітрової та водної ерозії зменшується шляхом збереження природної структури ґрунту, захисту безпідного верхнього шару ґрунту та захисту від втрати поживних речовин. No-till землеробство допомагає запобігти ерозії ґрунту, залишаючи ґрунт не порушеним. Коли сільськогосподарські відходи залишаються на поверхні, ґрунт залишається заземленим і захищеним. Захищаючи ґрунт від впливу дощу та вітру, це покриття запобігає ерозії, викликаній стоком води та вітром. Землеробство без обробки ґрунту допомагає підтримувати продуктивність ґрунту та зменшує втрату родючого верхнього шару ґрунту за рахунок зменшення ерозії. Стимулюючи виробництво твердих агрегатів, збільшуючи інфільтрацію води та сприяючи проникненню коренів, безобробка ґрунту покращує структуру ґрунту. Залишки врожаю, які використовуються як мульча, покращують управління водою, зменшуючи випаровування ґрунту та підвищуючи здатність ґрунту зберігати воду.

Управління та збереження водних ресурсів: завдяки зниженню стоку води, посиленню інфільтрації води та збільшенню водоутримуючої здатності землеробство без обробки ґрунту покращує управління водними ресурсами та збереження води.

Зменшуючи втрату вологи ґрунтом через випаровування та максимізуючи кількість води, доступної для росту рослин, відходи рослинництва можна використовувати як мульчу для сприяння сталому сільському господарству.

Покращуючи структуру ґрунту та зменшуючи ерозію ґрунту, землеробство без обробки ґрунту допомагає зменшити стік води. Поживні залишки діють як щит, захищаючи поверхню ґрунту від прямого контакту з дошовою водою, яка інакше спричинила б стікання. Натомість вода просочується в ґрунт, де вона доступна для рослин, і менше води втрачається на випаровування. Швидкість інфільтрації води збільшується завдяки незмінній структурі ґрунту в системах по тій. Вода може проникати в ґрунт ефективніше, якщо є стабільні ґрунтові агрегати, які не обробляються. Це сприяє росту рослин і знижує ймовірність посухового стресу за рахунок збільшення кількості води, яка може зберігатися в кореневій зоні. Покращена здатність ґрунту утримувати воду в результаті агротехніки без обробки.

Біорізноманіття та збереження середовища існування: надаючи корисним комахам місце для життя та їжу, заохочуючи різноманітність мікроорганізмів, підтримуючи дикую природу, зберігаючи ґрунтову фауну та сприяючи розвитку місцевих рослин, жодні практики землеробства не захищають біорізноманіття та середовища існування. Це сприяє здоровій, стійкій сільськогосподарській екосистемі. Обмежуючи порушення ґрунту, використовуючи менше хімікатів і заохочуючи біорізноманіття, жодне землеробство не обробляє ґрунт, допомагає зберегти природні екосистеми. Землеробство без обробки ґрунту підтримує довгострокове здоров'я та стійкість навколишнього середовища, зберігаючи цілісність структури ґрунту, цикли поживних речовин і різноманітність середовища проживання. Це сприяє підтримці природної рівноваги екосистеми. Зводячи до мінімуму порушення ґрунту, зменшуючи надходження хімічних речовин і сприяючи біорізноманіттю, жодне землеробство не обробляє ґрунт, допомагає зберегти природні екосистеми

Поглинання вуглецю та пом'якшення зміни клімату: завдяки збільшенню вмісту органічного вуглецю в ґрунті, No Till землеробство зменшує зміну клімату шляхом поглинання вуглецю в ґрунті



Рівень пошкодження ґрунту зведено до мінімуму, а також заохочується збереження рослинних залишків, що знижує викиди вуглецю та робить сільськогосподарські системи більш стійкими до проблем, пов'язаних із кліматом. Підвищення рівня органічного вуглецю в ґрунті (SOC) є результатом того, що землеробство не обробляє ґрунт, не сприяє накопиченню органічної речовини в ґрунті. Надходження вуглецю в ґрунт збільшуються за рахунок збереження поживних залишків і якомога меншого порушення ґрунту. У результаті кількість парникових газів зменшується, оскільки вуглець поглинається з атмосфери та зберігається в ґрунті. Порівняно зі звичайним обробітком ґрунту, агротехніка без обробки ґрунту допомагає зменшити викиди вуглецю.

Основні принципи консерваційного землеробства ФАО встановила три ключові принципи консерваційного землеробства:

1) зменшення обробки ґрунту або, коли це робиться, має відповідати практикам сталого управління; зберігає структуру ґрунту, органічну речовину ґрунту (ОВМ) і здоров'я ґрунту в цілому;

2) збільшення ґрунтового покриття за рахунок рослинних залишків або проміжних культур, метою яких є утримання ґрунтової води та поживних ресурсів і підтримка біологічної активності, яка, у свою чергу, важлива для інтегрального контролю над бур'янами та шкідниками;

3) заохочення біологічної активності через сівозміну шляхом використання різноманітних однорічних та багаторічних рослин за допомогою різних підходів, тобто висаджування в асоціаціях або послідовним способом

### 1.2.3 Система захисту сільськогосподарських культур від бур'янів, збудників хвороб за No-till технології

Бур'яни конкурують із культурами за сонячне світло, простір і поживні речовини, а також можуть бути притулком для шкідників. Інтегрована боротьба з бур'янами (IWM) є важливою в системі No-Till, оскільки фермери зазвичай покладаються на обробіток для знищення бур'янів, що з'являються.

IWM поєднує кілька тактик боротьби з бур'янами для досягнення максимального ефекту. Це включає:

#### 1. Загальне технічне обслуговування



Фермери можуть висаджувати сертифіковане чисте від бур'янів насіння, змивати бруд з коліс трактора перед тим, як перейти на інше поле, і чистити комбайни між посівами.

## 2. Профілактичні заходи

Ці прийоми ускладнюють проростання бур'янів. Мульча, покривні культури та фізичні бар'єри, такі як брезент, можуть запобігти розвитку шкідливих рослин.

Обсяг агротехнічних можливостей з контролю рівня присутності та репродуктивної здатності видів бур'янів пов'язаний з термінами посіву конкретної культури та її збирання. Наприклад, зелені пагони мішії з'являються в середині травня, а цвітуть і утворюють насіння мишачих рослин

в липні. Озима пшениця на зерно звільняє поле в кінці червня-липні. Таким чином, в післязбиральний період на цьому полі можна контролювати не тільки наявність, але і репродуктивну здатність конкретного пізньовесняного виду бур'янів, мішью, в нашому прикладі. Аналогічна ситуація може бути змодельована для поля, де вирощується кукурудза по відношенню до ранніх весняних бур'янів.

Таким чином, можна контролювати репродуктивну здатність певних видів бур'янів у посівах конкретної культури протягом одного року. Якщо термін зберігання насіння цих видів становив 1 рік, то в принципі можна остаточно вирішити проблему забруднення посівів цим видом.

## 3. Лікувальні практики

Коли бур'яни присутні, фермери майже не використовують гербіциди, ручне видалення, косіння або інші методи їх знищення. Нижченаведені методи дозволяють фермам без обробітку процвітати без небажаних рослин.

Сівозміна

Основною боротьби з бур'янами в умовах нульового землеробства є сівозміна — це практика висаджування різних культур на одному полі протягом року.

Коли фермери збирають один урожай, вони негайно садять новий, тому пасовища ніколи не залишаються під паром. Створення різних видів рослин створює ґрунтове середовище, яке постійно змінюється, ускладнюючи ріст бур'янів.

#### Покривні культури

Фермери використовують покривні культури для захисту ґрунту та сприяння утриманню вологи між збиранням товарних урожаїв. Ці рослини створюють листовий покрив, який блокує сонячне світло від будь-яких бур'янів. Деякі також є алелопатичними, тобто виділяють токсини, які пригнічують ріст інших сусідніх видів рослин. Фермери можуть дозволяти худобі пастися на покривних культурах, щоб підвищити ефективність.

#### Ручне видалення

Ще один спосіб боротьби з бур'янами — виємикувати їх вручну або сапою. Хоча це займає багато часу, вибіркове видалення бур'янів може бути ефективним на невеликих площах.

#### Проміжні культури

Вирощування кількох видів сільськогосподарських культур разом може затінити бур'яни або забезпечити раннє приживлення врожаю, щоб бур'яни не мали шансу прорости. Фермери можуть висаджувати види, які приносять взаємну користь один одному або ґрунту. Змішування посівів також економить час і працю, підвищуючи продуктивність поля.

#### Застосування гербіциду

Обприскування гербіцидом є звичайним способом боротьби з бур'янами на фермі без обробки. Зберігаюче сільське господарство наголошує на здоровій,



екологічній практиці, але все ще дозволяє використання хімічних гербіцидів, особливо до тих пір, поки не буде встановлено контроль над бур'янами.

Фермери використовують декілька типів гербіцидів із різними ділянками дії на рослину, на яку націлений гербіцид – конкретне місце, щоб запобігти розвитку стійкості бур'янів до хімікатів. В одному з південноафриканських експериментів дослідники знищили бур'яни на фермах без обробітку, використовуючи ранцевий розпилювач для нанесення гербіциду на бур'яни без контакту з культурами.

#### Підвищена густина рослин

Висаджування щільних культур у тісних рядах може заглушити бур'яни. Цей метод допомагає культурам випереджати бур'яни за сонячне світло, воду та ґрунт, оскільки вони ростуть із густим листя

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## 1.2. Характеристика соняшникової молі

Головним шкідником соняшнику є *Homococoma nebulellum* Der. et Schiff.

Соняшниковва воутієка, соняшниковва міль.

Царство: Тварини (Animalia)

Тип: Членистоногі (Arthropoda)

Клас: Комахи (Insecta)

Ряд: Лускокрилі (Lepidoptera)

Надродина: Pyraloidea

Родина: Воутієкови (Pyralidae)

Latreille, 1809

### 1.3.1. Історія *Homococoma nebulella*, Нб.

Соняшниковий соняшник європейський вперше інтродукований у Туреччині Манном (1861) під назвою *Cirsium* sp. Було виявлено в рослинах (Asteraceae).

Вперше це було визначено на соняшнику Zeki та Öneş (1993). Личинок на рослину було 0,03-0,05 виявлено в головному періоді шкідника і що він завдав незначної шкоди та що це може викликати серйозні проблеми, якщо його щільність збільшиться. 6-90% площ посівів соняшнику в Анкарі заражені шкідниками.

Було встановлено, що шкідник густо зустрічається в Анкарі, Чорумі та Йозгаті та завдає шкоди соняшнику до 3,76% (Zeki et al., 2007). Üücel та ін. (2014), під час огляду сортів олійного соняшнику у регіоні Фракія, виявили, що провінції регіону були заражені шкідником і що його личинки завдали шкоди столу соняшнику. Видно, що дослідження, проведені на шкіднику у світі є у вигляді отримання даних для його виявлення та контролю. Ззначається, що цей шкідник шкодить родині Астарових і особливо соняшнику. Сабо та ін. (2008) зазначають, що найбільш важливим



шкідником, який вражає продукт кондитерського виробництва соняшнику в Угорщині, є *H. nebulellum*.

Крім *H. aptus* соняшникова міль харчується багатьма видами рослин Asteraceae, а також цитрусовими. Сезонність появи личинок соняшникової молі досліджували в Канзасі та Техасі. Teetes і Randolph повідомили про два піки чисельності личинок у McGregor Texas, перший відбувся в другій половині квітня на некультивованих рослинах-господарях, включаючи *Gaillardia pulchella* L. (Asterales: Asteraceae), яка становила близько 60% заражених рослин. Квіти. Другий пік стався приблизно через 1 місяць і тривав з початку червня до кінця липня, причому основними рослинами-господарями були культивовані та дикі соняшники.

Соняшникова міль, *Homocidoma nebulella*, є палеарктичним видом і широко поширена від Північного Китаю до Західної Європи. У Линьхе (105,12–109,53° сх. д., 40,13–42,28° пн. ш.) автономного регіону Внутрішня Монголія епідемія соняшникової молі спричинив вражаючі економічні втрати в 2007 році. Близько 18,3 тисячі гектарів постраждали від інвазії, з яких 1730 гектарів не отримали врожаю, що відповідає 24 мільйонам юанів (2,58 млн євро) економічних збитків. Ще на 16,5 тисячі гектарів рівень зараження становив приблизно 20–60 відсотків із економічними збитками на 90 мільйонів юанів (9,67 мільйонів євро).

Інші території також зазнали різного ступеня пошкоджень. Загальний економічний збиток сягнув приблизно 0,2 мільярда юанів (2,48 мільйона євро) цього року. Попередні статті про *H. туманності* в основному зосереджені на польових дослідженнях, хімічній обробці синтезі статевих феромонів, поведінці та морфології. Однак інформації про зв'язок між появою шкідника та зовнішніми умовами навколишнього середовища та боротьбою з ним за допомогою сільсько-господарських і біологічних засобів мало. Пізніше інтерес до боротьби з соняшниковою совкою на плантаціях соняшнику зростає.

### 1.3.2. Морфологія та біологія шкідника

Яйця соняшникової молі від білого до жовтувато-коричневого кольору з невеликим відтінком райдужна, еліптична з тонкою сіткою і розміром 0,63 до 0,80 мм завдовжки та від 0,23 до 0,30 мм у діаметрі. Яйця відкладаються



поодинокі або невеликими групами безпосередньо на основі суцвіть головки соняшника.

Одна самка моли може виробляти від 179 до 337 яєць. З яєць новонароджені личинки вилуплюються через 48-72 години. Личинка має 4-5 ступенів і світло-коричнева з чотирма кремовими поздовжніми смугами на тілі та оранжево-коричневою головною капсулою. Стадії можна відрізнити за розміром головної капсули: ширина головної капсули першого, другого, третього, четвертого та п'ятого ступенів становить у середньому 0,213, 0,344, 0,540, 0,812 та 1,220 мм відповідно. Личинка живиться протягом 2-3 тижнів.

Лялечка без шпигів, червонувато-жовтого або коричневого кольору, має розміри бл. 10 мм завдовжки (Satterthwait and Swain 1946). Дорослі моли виходять із лялечки приблизно через 7 днів. Моль від блискучо-сірого до білувато-сірого кольору з розмахом крил 19-21 мм і довжиною тіла 9-11 мм.

На передніх крилах є маленька темна дискова точка біля центру кожного крила та дві або три маленькі темні точки біля переднього краю кожного крила. Задні крила з бахромою не мають відміток.



Під час відпочинку нічні метелики мають сигароподібну форму, оскільки вони тримають крила близько до тіла.

Рис. 9. Личинка соняшникової моли в шишці



Лабораторні дослідження показали, що новонароджені самки негайно почали «кликати», тобто виділяти статевий феромон для залучення самців під впливом світла. Underhill та ін. визначили компоненти жіночого статевого феромону, який складається з трьох 14-вуглецевих спиртів, найбільш привабливими з яких є Z-9, E-12-тетрадекадієнол і Z9-тетрадеценол.

Присутність і велика кількість пилку соняшнику стимулює дзвінку поведінку, розвиток яєчників і подальше відкладання яєць самками молі.

Пилок у великій кількості на ранніх стадіях цвітіння соняшнику містить кайромони, на які реагує соняшникова міль. Пилок соняшнику є основним джерелом їжі для новонароджених личинок і самок соняшникової молі. Після поглинання пилку самка ініціює дзвін і починає розвиток яєчників. Ця реакція, у свою чергу, підвищує виживаність личинок.

Соняшник найбільш сприйнятливий до пошкодження соняшникової соняшникової молі під час R5.1 (початок цвітіння) до R6 (висихання пелюсток).

Личинки соняшникової молі пошкоджують соняшник, живлячись у квітколожі соняшника, де вони пошкоджують зав'язі та насіння, що розвивається. Перші стадії їдять переважно пилок, а другі стадії живляться пилом і віночками на поверхні головки соняшника. Харчування на третій стадії може призвести до переривання запліднення та зупинки запліднення яєчника. З третього по п'ятій стадії живляться яєчниками, і вони завдають найбільшої шкоди. Одна личинка може пошкодити від 8,2 до 22,8 насінин і 10-95 квіток під час їх живлення.

Соняшникова моль зимує як личинка в ґрунті в перетинчастому коконі. Дослідження показали, що тривалість дня та температура впливають на індукцію факультативної діapaузи. Личинки соняшникової молі можуть успішно зимувати на південь від широти 40°, і успіх діapaузи, очевидно, пояснюється підвищенням рівня трегалози в гемолімфі личинок, яка служить природним антифризом.

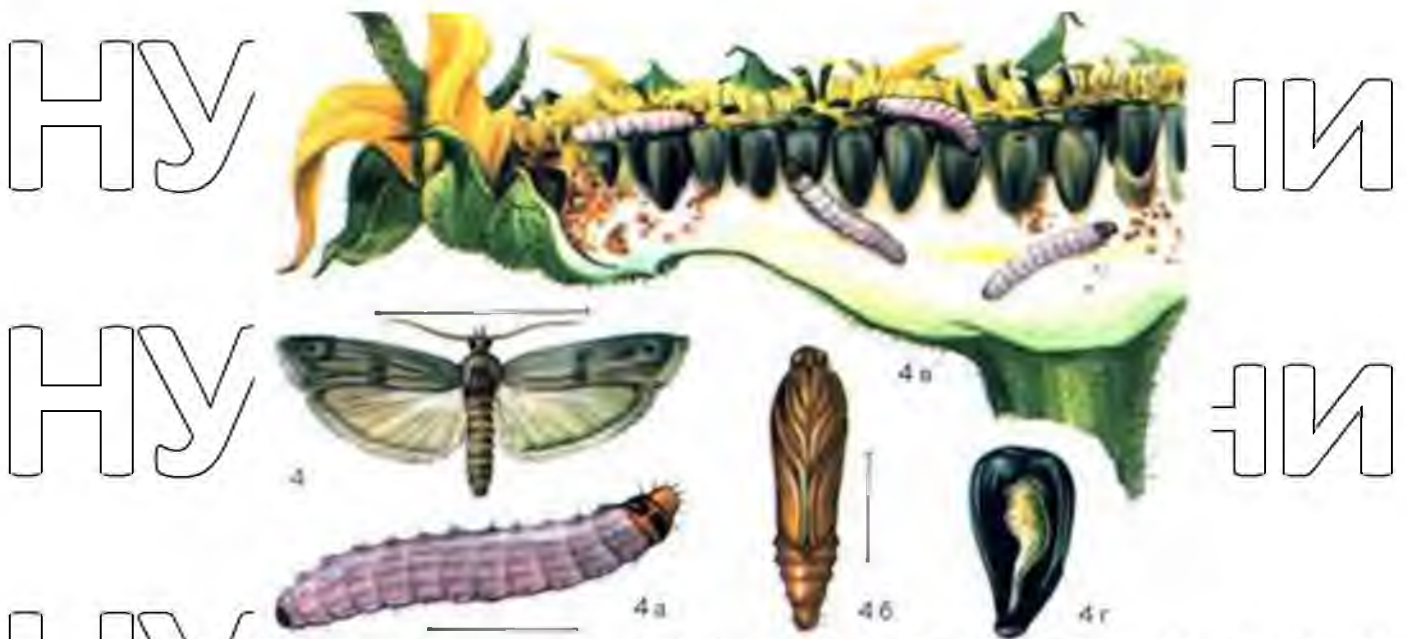


Рис.10. Розвиток соняшникової моли

([https://lnzweb.com/pests/Homoeosoma\\_nebulellum\\_Schiff/](https://lnzweb.com/pests/Homoeosoma_nebulellum_Schiff/))

*H.nebulella* (ws 20-27mm fw 9-13mm) має подібні розміри до *P.binaevella*, але також збігається з іншою групою. Має «характерну» вузьку темну тьму уздовж зовнішньої половини коти; усі плями на передньому крилі слабкі, а плями, що представляють першу лінію, дуже слабкі та розташовані близько 1/2 (прорисовані цього у *Phycitodes* spp), і є тьмяні слабкі ознаки кінцевих міжнейронних точок.

Жилкування переднього крила: у *P.saxicola* V4 розгалужується з V5 у точці, ближчій до комірки, ніж край крила; у *P.margitima* ця вилка знаходиться ближче до краю крила, у *H.nimbella* вилка слабка і розташована дуже близько до краю крила, або V5 відсутній.

Тіло *H.nimbella* має зміцнений екзоскелет, за винятком менш затверділого черевця. Голова має форму капсули, з якої виходять придатки. Дорослий ротовий орган формується з верхньощелепних галлів і включає менш видатний хоботок, пристосований для смктання нектару. Нижньої щелепи немає. Дорослі особини мають два нерухомих багатограничних складних ока і лише два прості, або висувні, очі. Три частини скрині зрощені між собою. Антени помітні й, окрім нюху, допомагають у навігації, орієнтації та рівновазі під час польоту.

Самці часто демонструють більше пр'ястих антен, ніж самки, щоб виявити жіночі феромони на відстані. Існує дві пари перетинчастих крил, які відносять



від середньогрудного (середнього) і заднегрудного (третього) сегментів. Зазвичай вони повністю покриваються вагою однієї хвильки. Дві крила з обох боків діють як одне крило завдяки механізму блокування ступок. Черевце складається з 10 сегментів, з'єднаних рухомими міжсегментарними перетинками.

Зовнішні статеві органи Остання частина живота. Органи є складними і забезпечують основу для визначення типу дискримінації, з якою знаєтєме родину .



Рис. 11. Імаго соняшникової моли (<https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homocosonta-nebulella.html>)

### Голова

Голова метелика містить органи живлення та основні органи чуття. Голова складається з двох вусиків, двох складних очей, двох вусиків і носа. У них теж є вижилі. Вони також називають сенсорні структури хетосематами, функція яких здебільшого невідома. Голова в основному заповнена головним мозком, всмоктувальним насосом і пов'язаними з ним м'язовими пучками. На відміну від дорослих особин, личинки мають одну сегментовану нижню щелепу.

Черепна капсула добре склеротизована і має ряд склеритів або пластинок і розділених швів. У склериті важко розрізнити вторинні борозни потовщення (сингулярні борозни). Голова поділена на кілька областей, які слугують топографічним орієнтиром для опису лускокрилих, але їх розвиток нерозрізнений. Голова вкрита лускатими або пластинчастими лусочками, які з'являються пучками спереду або зверху.

### Вусики

Вусики — це пара помітних відростків, які виступають вперед між очима тварини і складаються з кількох частин. У метеликів довжина може коливатися від половини до трьох чвертей довжини передніх крил.



Рис.12. Антена соняшникової молі (<https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homoeosoma-nebulosa.html>)

довжина передніх крил. Вусики метеликів тонкі та мають закручені або, у випадку з *Hesperiidae*, загнуті кінчики. Вусики ниткоподібні (ниткоподібні).

Вусики - головний орган нюху (нюху). Поверхня вусиків вкрита численними пахучими лусочками, волосками або ямками. Антени дуже чутливі. Вусики допомагають комахам знаходити запахи, і їх можна вважати різновидом «нюхового радара». Самці часто мають більше пір'яних вусів, ніж самки, щоб виявити феромони самки здалеку. Самки мають простіші вусики, оскільки їм не потрібно виявляти самців. Також було встановлено, що антени відіграють певну роль у компенсації часу орієнтації сонячного компаса мігруючих метеликів-монархів.

### Очі



*Homoeosoma nebulella* має два великі нерухомі багатогранні складні очі, кожне з яких з'єднане з лінвоподібним циліндром, приєднаним до нерва, що веде до мозку. Кожне око може мати до 17 000 окремих фоторецепторів (омматидій), які об'єднуються, щоб надати широкій мозаїці навколишній області. Очі зазвичай гладкі, але можуть бути покриті тонким волоссям. Очі у метелика нарі.



Рис. 13. Око соняшникової моти (<https://britishlepidoptera.weebly.com/4055/homoeosoma-nebulella.html>)

### Пальці

Як правило, пальці виступають і поділені на три частини, що з'являються від нижньої частини голівки і вигинаються вгору перед обличчям. Манжети складаються з короткої прикореневої частини, відносно довгої центральної

частини та вузького кінчика. Перші два сегменти густо лускаті та волосисті. Дистальна частина безволоса. Кінцевий сегмент розташований під кутом до другого сегменту, тому його можна заховати всередину.

### Ротові деталі

Мандибули або нижні щелепи (частини рота для жування) присутні лише на личинковій стадії, але частини рота більшості дорослих особин переважно смоктального типу. Ця частина відома як хоботок або гаустеллум.

Хоботок (мн. — proboscis) утворюється з верхньощелепної галлеї і пристосований для висмоктування нектару. Кожна трубка увігнута всередину, утворюючи центральну трубку, через яку вбирається волога. Він складається з двох трубок, закріплених гачками та розділених для очищення. Верхньощелепний шупак зменшений і навіть рудиментарний.

### Черевце

Черевце складається з трьох невидимих сегментів: передньогрудей, задньогрудей і середньогрудей. Органи руху комах — ноги і крила — прикріплені до грудей. Передні кінцівки виходять з передньої частини грудної клітки, передні крила і середні ноги виходять з середньогрудного відділу, а задні і задні кінцівки виходять з середньогрудного відділу.



Рис. 14. Черевце (<https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homoeosomanebulella.html>)



# НУБІП УКРАЇНИ

Верхня і нижня частини грудної клітки (панир і грудна кістка відповідно) складаються з сегментарних і внутрішньосегментарних склеритів і мають вторинний склероз і значні зміни у лускокрилих. Передньогрудь є найпростішою і найменшою з трьох частин, тоді як середньогрудь є найбільш розвиненою.

# НУБІП УКРАЇНИ

Між головою і грудною кліткою знаходиться перетинчаста шийка матки, або шийка матки. Він складається з пари бічних шийних склеритів і складається з великого та грудного елементів. Між головою і грудьми є луска у формі пучка, яка називається переднеспинкою. Кожна сторона має щиткоподібні лусочки, які називаються лопатками.

# НУБІП УКРАЇНИ

## Ніжка

Передні кінцівки мають різний тип скорочення. Ноги у формі щипка повністю функціональні, лише з двома задніми кінцівками, тоді як передні кінцівки значно зменшені, що робить їх нездатними ні ходити, ні сидіти. У

# НУБІП УКРАЇНИ

Luscaenidae тарзус несегментований, оскільки таемери зрощені і немає тарзальних кігтів. Ареоллярні подушечки (подушечки, які виступають між тарзальними кігтями у деяких комах) і лобок (в однині: лобок, подушечка або частка під кожним тарзальним кігтем) зменшені. Лускокрилі мають три пари

# НУБІП УКРАЇНИ

ніг, вкритих лускою. Ареола також мають органи нюху на ногах, які допомагають їм «відчувати смак» або «нюхати» харчові рослини.



Рис. 15. Ніжки (<https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homoeosomanebulella.html>)



**Крила**

*Ribanaevella* (22-27 мм завдовжки і 10-13 мм завширшки) більший за всі інші види в групі, крім *H.nebulella*. Згідно з Раутером, це можна з упевненістю визначити силою та положенням трьох точок, що утворюють першу лінію.

Дорсальна точка найдовша і найвіддаленіша частина. Медіана і ребра поперечні і часто зрощені.



Рис.16. Крила (<https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homoeosoma->

[nebulella.html](https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homoeosoma-nebulella.html))

*P. saxicola* (ws 14-20mm, fw 7-10mm), *P. maritima* (ws 18-22mm, fw 8-10mm) і *H. nimbella* (ws 16-21mm fw 8-11) менші і всі слабкі. Перший ряд плям і середина цих трьох плям (перетин коричневого і білого) розташовані дистальніше, ніж у *P. binaevella*, тому самі дорсальні плями не є найбільш дистальними. У *P. saxicola* / *maritima* центральна та дорсальна точки знаходяться на одному рівні, тоді як у *H. nimbella* центральна точка може бути найбільш віддаленою. У всіх трьох видів перший ряд плям може бути слабким, і одне або кілька з них можуть бути марними. Ці три види неможливо надійно розділити, окрім як розтином геніталій.

### 1.3.3 Систематичні ознаки

Види *Homoesoma* мають пару відростків, які, здається, виникають як розширення винкулюма в місці його з'єднання з тегуменом — ці відростки відсутні у видів *Phycitodes*.



Рис.17. Чоловічі статеві органи *H. Nimbella*

(<https://britishlepidoptera.weebly.com/055-homoesoma-nimbella.html>)

Придеглі відростки (= рукава кільця) помітно довші та товщі у видів *Homoesoma*, ніж у видів *Phycitodes*.



Мішечок виду *Homoeosoma* помітно звужується біля основи, так що від ~ 1/3 до дистального кінця він вузький і прямий, мішечок видів *Phycitodes* має міцнішу основу та кутастіший дистальний кінець.

У видів гомоезом черевна частина S8 має склеротизований задній край, але не має серцевини; *cornata* присутні у видів *Phycitodes*.

Жіночий статеві органи

*H. nebulella* мають відносно невелику одну овальну ділянку шипів біля переднього кінця (подалі від з'єднання з протокою) бурсового тіла. Я не бачу,

НУБІП Укра 1

НУБІП Укра 1

НУБІП Укра 1

що цих двох можна відрізнити від їхніх жіночих геніталій.

Н /країни

Н /країни

Н /країни

Рис.17. Жіночі статеві органи *H. Nimbella*

НУБІП України  
(<https://britishlepidoptera.weebly.com/056-homocosoma-nebulella.html>)



### 1.3. Шкідливість фітофагів на соняшнику та заходи захисту

Боротьба з усіма шкідниками соняшнику за допомогою інсектицидів залежить від своєчасного регулярного огляду. Рішення щодо контролю базуються на кількості дорослих молі на певній стадії росту. Оскільки моль може заразити поле практично за ніч, більшість рекомендацій свідчать про те, що пошук слід починати, як тільки розпускаються квіти (стадія росту R5.1). Соняшникова моль зазвичай найбільш активна ввечері, тому ефективну розвідку слід проводити через 1 годину після заходу сонця або пізніше за допомогою ліхтарика. Розвідник повинен пройти щонайменше 25 метрів у поле та перевірити шаблон «X» або «Z», досліджуючи кілька (20 рослин) у кількох (5) місцях. На півночі Великих рівнин поріг обробки становить від однієї до двох дорослих метеликів на п'ять голів на початку цвітіння. На півдні Великих рівнин розвідку слід починати на стадії R4, а поріг лікування становить прибл. 15-25% рослин мають оголені променеві пелюстки та соняшкову моль.

#### Ознаки пошкодження рослин

Соняшникова міль, *Homocidoma electellum* (Hulst) є головним шкідником культивованого соняшнику, *Helianthus annuus* L. Доросла моль відкладає свої яйця на голівку соняшнику після виявлення пилю. Личинки, що розвиваються, харчуються пилюком, переходять на віночки і, зрештою, на сім'янку, що розвивається. У полі лінії соняшнику можуть проявляти різні рівні привабливості для соняшничкової молі, коли вони вибирають місце для відкладання яєць. Дослідження з вивчення міцності околоплодника можуть сприяти виявленню ряду ознак стійкості, які включають як хімічні, так і фізичні механізми боротьби з цим шкідником.



Рис.18. Пошкодження кошика соняшнику *N.nebulella*.

(<https://www.agronom.com.ua/control-sonyashnykovoyi-vognivky/>)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## Методи боротьби з соняшниковою мідлю

### Культурний контроль

Хоча культурні методи боротьби з соняшниковою мідлю загалом прості для використання виробником, вони складні, оскільки інші шкідники соняшнику, які можуть або не можуть виникати одночасно з зараженням соняшниковою мідлю, також потребують боротьби. Два поширених методи контролю культури/посадки для рівномірної появи сходів і вибір конкретної дати посадки. Посадка для стримання рівномірних сходів є ключовою практикою для боротьби з багатьма членистоногими шкідниками соняшнику, оскільки вона скорочує період цвітіння, коли соняшник чутливий до зараження соняшниковою совкою та іншими шкідниками.

Вибір дати посіву також є корисним інструментом боротьби з соняшниковою совкою. У південних і центральних районах Великих рівнин більш пізні строки посіву дозволяють уникнути зараження соняшниковою мідлю. Ризик пізнього посіву не є проблемою для інших шкідників соняшнику, оскільки вони не реагують на дату посіву. На півночі Великих рівнин дати посіву коригуються спочатку для оптимального дозрівання сорту соняшнику протягом вегетаційного періоду, а потім для наявності економічних комах-шкідників соняшнику. Крім соняшникової соняшникової совки, повинен враховувати реакцію інших основних шкідників, таких як *S. rosae* і насінневий довгоносик *S. fulvus*). Врахування комах-шкідників у рішеннях щодо часу посіву на півночі Великих рівнин має незначну цінність, оскільки інсектициди є дуже ефективними та зазвичай використовуються для боротьби з більшістю шкідників соняшнику. Винятком є будь-які шкідники, з якими не можна боротися за допомогою інсектицидів, наприклад, економічно важливий *C. schilzi* у Північній Дакоті та *D. texanus* у південній частині Великих рівнин.

### Стійкість рослин-господарів

Стійкість рослин-господарів до соняшникової соняшникової молі була ретельно вивчена. Однак наразі виробникам доступна обмежена кількість сортів соняшнику, стійких до молі. Пустовойт відзначив стійкість соняшнику до харчового пошкодження конігером *H. nebulosa* (Lepidoptera: Pyralidae) через наявність фітомеланінового шару в оболонці насіння.

Фітомеланіновий шар був у центрі уваги для широких досліджень можливої стійкості соняшникової молі. Терпенові репеленти, які містяться в залозистих трихомах, присутніх на поверхні листя соняшнику, стеблах і частинах суцвіть

соняшнику, також можуть забезпечувати стійкість господаря до соняшникової молі.

#### Хімічний контроль

Інсектициди регулярно використовуються для боротьби з зараженням соняшnikовою совкою і зазвичай ефективні для захисту культури від втрати врожаю. На сьогодні інсектициди, зареєстровані для боротьби з соняшnikовою мілью, включають комерційні продукти з п'яти груп хімічних механізмів дії: карбамат (IRAC, група 1A), органіфосфат (IRAC, група 1B), піретроїд (IRAC, група 3), мікробний руйнівник оболонки середньої кишки комах і діамід (IRAC, група 28). Через високий рівень соняшнику більшість інсектицидів вносять повітряним шляхом у невеликих обсягах, 9,35–28,1 л на гектар. Контактні інсектициди націлені на дорослу стадію життя, щоб запобігти відкладенню яєць або відкритим молодим личинкам. Оптимальний час для застосування інсектициду – коли 20–40% квіток досягають ранньої стадії цвітіння, R5.1.

Однак початкове застосування на цій стадії росту зазвичай занадто пізно для ефективного контролю з сильнішими інвазіями соняшnikової молі, особливо на півдні Великих рівнин. Діамідні інсектициди є системними і зазвичай застосовуються раніше при 1% антезису з подальшим повторним застосуванням через 7–10 днів.

Соняшники можуть потребувати від одного до трьох обприскувань залежно від місця розташування та щільності шкідників. *B. thuringiensis* для боротьби з соняшnikовою мілью, вплив *B. thuringiensis* на сприйнятливості та стійкості до *B. thuringiensis* лабораторні колонії соняшnikової молі, але вказав, що, ймовірно, не потрібні спеціальні стратегії управління для затримки розвитку стійкості до *B. thuringiensis* в диких популяціях.



## Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

### 2.1 Умови дослідження

Дослідження проводили на базі В. Обухівського сільськогосподарського науково-виробничого центру (В. Обухівське). Обухівський район — район у Київській області України, утворений у 2020 році. Адміністративний центр — місто Обухів. Площа — 3639,1 км<sup>2</sup> (12,9% від площі області), населення — 2,295 млн (станом на 2020 рік). До складу району входять дев'ять територіальних громад.

Рельєф Київської області рівнинний із загальним похилом, що веде до долини Дніпра. Північна частина області лежить у межах Поліської низовини. У східному регіоні розташована частина Придніпровської низовини.

Південні та південно-західні райони є найвищими та найбільш фрагментованими регіонами, зайнятими Придніпровським плато (висота близько 273 м над рівнем моря). Ґрунтовий покрив Київської області дуже різноманітний. Найбільш поширеним є чорнозем, його площа становить близько 50% площі оброблюваних земель області. Ступінь окультуреності території перевищує 60%. Загальна площа лісів Київської області становить приблизно 649 тис. га. Для північної частини області характерні масиви хвойних і змішаних лісів, для південної — переважно сільськогосподарські угіддя, а на територіях, де антропогенний вплив не виражений, переважають широколистяні ліси.

Тваринний світ Київської області дуже різноманітний. Багатство видового складу пояснюється тим, що ця територія розташована на межі двох природних зон. Північна частина розташована в Поліському районі, а південна — у лісостеповій зоні. Історично природне середовище Київської області характеризувалося сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами.

У Київській області в основному розробляються будівельні мінеральні матеріали: граніт, гнейс, каолін, глина, кварцовий пісок. Є невеликі поклади торфу.

Загальна площа сільсько-господарських угідь становить 1200 га.

# НУБІП України

Господарству характерне нульова технологія No-till, структура польової сівозміни виглядає так:

- кукурудза 45%

# НУБІП України

- соя 30 %

- пшениця озима 20%

- соняшник 5 %

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## 2.2 Методи досліджень

### МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТУ

Більшість експериментальних методів, які використовує фітопатолог, можна віднести до одного з трьох класів. Перший клас включає різні мікроскопічні методи; другий клас - численні методи культури та щеплення; по-третє, методи



дослідження вірусів. Різноманітні методи, які не належать до жодного з цих класів, були поміщені в четверту групу.

#### МІКРОСКОПІЧНІ МЕТОДИ

Через наголос, який приділявся постулатам Коха, працівники, як правило, приймають процедуру висіву хворої тканини без попереднього ретельного мікроскопічного дослідження. Організми, виділені методами посіву, пізніше інокують у здорові рослини, щоб визначити, чи викликають вони хворобу. Ця рутинна часто передбачає значну роботу та втрату часу на вивчення вторинних загартників. Ретельне мікроскопічне дослідження рослин, уражених декількома організмами, іноді може дати докази щодо того, хто є причиною захворювання, і, отже, може запобігти непотрібному дослідженню вторинних загартників.

Фітопатологи зазвичай використовують незабарвлені зрізи в діагностичній роботі. Цей метод можна швидко застосувати, і він часто корисний для виявлення мікроорганізмів-вторгнень. Використання методів фарбування часто є бажаним, навіть якщо вони вимагають значно більше часу, ніж потрібно для приготування незабарвлених препаратів. Парафіновий метод часто необхідний для демонстрації дрібних деталей і особливо бажаний для підготовки зрізів, які підлягають фотографуванню.

#### СЕКЦІЇ ВІЛЬНОЇ РУКИ

Кожен фітопатолог повинен навчитися вирізати задовільні зрізи руками, оскільки часто це єдиний доступний метод у польових лабораторіях, і якщо його правильно додержуватися, він може давати зрізи, які є такими ж задовільними, як і зрізи, виготовлені за допомогою морозильного мікротому, руки мікротомом, або розсувний мікротомом. Для роботи вільними руками можна використовувати або лезо безпечної бритви, або бритву.

Шматки матеріалу розміром понад 1 см. зазвичай можна тримати в руці під час різання. Менші шматки можна утримувати в серцевині під час розрізання. Серцевину можна зберігати в 50% спирті безпосередньо перед використанням, після чого її слід на мить занурити у воду, щоб видалити надлишок спирту, який може плазмолізувати тканини.

#### МІКРОСКОПІЧНІ МЕТОДИ

Може використовуватися замість серцевини. Тканина моркви не затуплює бритву так швидко, як серцевина. Більшість працівників вважають за краще

використовувати суху серцевину, бритва також залишається сухою під час різання. Ніколи не слід використовувати для розрізання тупу бритву, оскільки тупий край може створити лише товсті або деформовані зрізи. Зрізи не повинні висохнути, але їх слід помістити у воду відразу після розрізання.

Для того, щоб зрізи можна було легко побачити, воду слід помістити в білий посуд або в плоску скляну ємність, поставлену на білий папір. Потім за допомогою дотяної петлі зрізи можна підняти з води та перенести на краплю рідини на предметному склі або на фіксуючий розчин, що міститься у флаконі. Міцелій часто можна виявити, просто подрібнивши інфіковані тканини на предметному склі. Бактерії можна легко помітити, якщо інфіковані тканини просто нарізати та помістити у воду, бактерії незабаром вирушать у воду поруч із зрізаним краєм.

#### ВИКОРИСТАННЯ РУЧНОГО МІКРОТОМА

Ручний мікротом можна використовувати для різання зрізів фіксованого або незакріпленого деревного матеріалу, який є достатньо твердим, щоб міцно утримуватись затискачами мікротома. Лезо безпечної бритви, яке використовується для розрізання вільною рукою, незадовільне для використання з цим мікротомом. З цим пристроєм слід використовувати гостру бритву або мікротомний ніж із ручкою для заточування та задньою стороною для заточування.

Частина бритви, по якій ковзають зрізи, і поверхня мікротома, по якій ковзає бритва, повинні бути заніті рідиною з низьким поверхневим натягом, такою як 0,5% розчин желатину або розведений розчин мила. Після того, як зрізи будуть зрізані, їх слід видаляти в дистильовану воду за допомогою вологої щітки з верблюжої шерсті. Після перебування у воді протягом 5 хвилин для видалення розчину мила або желатину їх можна помістити на предметне скло для дослідження або перенести у фіксуючий розчин.

Ручний мікротом іноді використовують також для соковитих тканин. У таких випадках матеріал, який потрібно розділити, утримується в серцевині, як і при розрізі вільною рукою, при цьому основа серцевини утримується грудкою мікротома. Гумка повинна бути обмотана верхньою частиною серцевини, щоб утримувати тканини на місці, але не повинна бути достатньо тугою, щоб роздавити тканини. Ванняна серцевина вважається більш жорсткою тому більше підходить для цієї роботи, ніж звичайна серцевина бузини.



Методи вивчення поведінки в ентомології: Ентомологія вивчає комах, дослідження поведінки в ентомології включають спостереження та аналіз поведінки комах у їхньому природному середовищі існування або в контрольованих лабораторних умовах. Існує кілька методів, які використовуються в поведінкових дослідженнях в ентомології, деякі з яких

### Спостереження.

Найпростішим методом ентомології є спостереження за комахами в їхньому природному середовищі існування або в лабораторних умовах. Спостереження за їх моделями харчування, шлюбною поведінкою, моделями пересування та іншою поведінкою може дати цінну інформацію про їхню поведінку

Експерименти з вибором: у цих експериментах комахам надають вибір між різними варіантами, такі як різні види їжі, феромони чи інші стимули. Спостерігаючи, який варіант обирає комах, дослідники можуть отримати уявлення про її вподобання та поведінку



Пастки

Пастки для ведуги – це «подібні до наметів» пастки для пасивного перехоплення, які переважно ловлять літаючих комах.

Рис. ([https://www.researchgate.net/figure/Senior-author-with-flight-intercept-traps-V-FIT-on-left-Malaise-on-right\\_fig1\\_329786174](https://www.researchgate.net/figure/Senior-author-with-flight-intercept-traps-V-FIT-on-left-Malaise-on-right_fig1_329786174))

Світлові пастки

Світлові пастки широко використовуються для огляду нічних совок. Загальне видове багатство та чисельність молі в пастці може залежати від кількох факторів, таких як нічна температура, вологість і тип лампи. Кошиків деяких бітців приваблює світло на великій відстані, але відштовхує його на близькій відстані.



Рис. Світлові пастки, використані під час дослідження. А, проста тканинна пастка з люмінесцентною лампою; В, світловловлювач ртутної лампи.

([https://www.researchgate.net/figure/Light-traps-used-during-the-study-A-Plain-cloth-sheet-trap-with-fluorescent-lamp-B\\_fig2\\_304070182](https://www.researchgate.net/figure/Light-traps-used-during-the-study-A-Plain-cloth-sheet-trap-with-fluorescent-lamp-B_fig2_304070182))



Липкі пастки:

Ці пастки допомагають у боротьбі зі шкідниками, використовуючи подразники комах, щоб контролювати їх або відганяти. Липкі пастки вловлюють певних комах, використовуючи той факт, що їх приваблюють певні кольори. Потім ці комахи прилипають до клею.

Рис. <https://www.alamy.com/stock-photo/harmful-insects.html?sortBy=relevant>

Феромонні пастки



Феромони - це хімічні речовини, які використовуються комахами та іншими тваринами для спілкування один з одним. Комахи посиляють ці хімічні сигнали, щоб допомогти залучити партнерів, попередити інших про хижаків або знайти їжу. Використовуючи спеціальні феромони, пастки можна використовувати для моніторингу цільових шкідників у сільському господарстві або в житлових районах.



Рис. (<https://geneticliteracyproject.org/2023/04/24/moth-sex-pheromones-tweaking-plants-with-gene-editing-can-replace-some-pesticides/>)

Дослідження морфології комах включає вивчення будови і форми комах, включаючи їх анатомію, фізіологію і поведінку. Ось кілька кроків, які ви можете виконати, щоб провести дослідження морфології комах:

1. Визначте своє дослідницьке питання: який аспект морфології комах ви хочете вивчити? Чи є певний вид комах, який вас цікавить? Знання вашого питання дослідження допоможе вам вибрати відповідні методи та ресурси.
2. Проведіть огляд літератури: перш ніж проводити дослідження, важливо переглянути існуючу літературу з морфології комах. Це допоможе вам визначити, що вже відомо про ваше досліджуване питання, і забезпечить основу для вашого дослідження. Ви можете шукати наукові статті, книги та інші ресурси в Інтернеті або в бібліотеці.
3. Виберіть свої методи дослідження: Залежно від вашого досліджуваного питання ви можете використовувати

різноманітні методи вивчення морфології комах. Вони можуть включати розтин, мікроскопію, методи візуалізації, спостереження за поведінкою та генетичний аналіз. Виберіть методи, які найбільше відповідають вашому дослідницькому питанню та доступним ресурсам.

4. Збирайте та аналізуйте свої дані: після того як ви зібрали свої дані, вам потрібно буде проаналізувати їх, щоб відповісти на своє дослідницьке запитання. Це може включати статистичний аналіз, порівняльний аналіз або інші методи залежно від вашого питання дослідження.



5. Повідомте про свої висновки: нарешті, вам потрібно буде повідомити про своє дослідження

Висновки. Це може включати публікацію наукових статей, проведення презентацій або створення навчальних матеріалів. Важливо чітко й точно повідомляти про свої висновки, щоб інші могли спиратися на ваше дослідження.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### Розділ 3. Результати досліджень

В рік досліджень літ метеликів відбувався у червні – серпні. Самка відкладає яйця в кошики гіляки соняшнику по одному або по 2 – 5 штук, плодючість — 120 – 320 яєць. Тривалість ембріонального розвитку — 3 – 7 діб. Гусениці спочатку живлися пилком і пелюстками квіток, а починаючи з третього віку прогризали оболонки сім'янок і виїдали насіння. Можуть поїдати також тканини кошиків і обголткволісти. Тривалість життя гусениць — 13 – 20 діб. Заляльковувались гусениці в ґрунті, в довгастому білому щільному кокони. Лялечка розвивалась 17 діб. За рік утворювалось одне покоління. Зимували дорослі гусениці в коконах у ґрунті. Весняне окукливание триває до 2-3 тижні. Виліт метеликів приурочений до початку цвітіння соняшнику. Метелики літали в сутінки. Самки розміщують яйця по одному всередині квіток. В спекотні дні яйця розвиваються 4 -5 днів.



Рис.20. Руйнування зернівок (власне фото)





Рис. 21 Пощкодження кошика (власне фото)

Фенологічний календар розвитку соняшникова міль (соняшникова вогнівка)

Фази шкідника	Строки сівки																	
	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Гусениця	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Лялечка			0	0	0	0	0	0	0									
Метелик							+	+	+	+	+	+						
Яйце																		
Гусениця																		

. – яйце

0 – лялечка

+ – імаго (метелик)

- – гусениця

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Висновок  
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України