

НУБІП України

НУБІП України

Н

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

Н

**06.02 – МР. 1858 – «С» 2021.11.01. 005 ПЗ**

Н

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра «Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин»

Освітнього ступеня

Спеціальність

«Магістр»

202 «Захист і карантин рослин»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

**ентомології, інтегрованого захисту і  
карантину рослин,**

**доктор с.-г. наук, професор**

(науковий ступінь, вчене звання)

**Микола Доля**

(підпис)

(ПІБ)

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

**Заєць Анатолій Сергійович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи «**Особливості розвитку Coccinellidea Latreille та їх сезонна колонізація в агроценозах**

(магістерської)

**керівник магістерської роботи Лікар Я.О., к.с.-г.н., доцент**

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

затверджені наказом від

2. Термін подання студентом магістерської роботи 30.11.2022 р.

3. Вихідні дані до магістерської роботи представники родини Сонечкові (Coccinellidea Latreille)

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчити особливості проведення ентомологічної експертизи сільськогосподарських культур на наявність шкідників і їх ентомофагів

2. Дослідити видовий склад шкідників і їх ентомофагів на польових насадженнях СГ «Мрія»

5. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання вересень, 2021 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи 2021 р.	Примітка
	Вибір теми магістерської роботи		
	Вивчення і опрацювання літературних джерел по темі		
	Складання плану магістерської роботи		
	Проведення лабораторних досліджень		
	Опрацювання і аналіз результатів проведених досліджень		
	Формулювання висновків		
	Оформлення магістерської роботи		
	Підготовка доповіді і презентації		

Студент

А. Заєць

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи

Я. Лікар

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>4</b>
<b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Морфологічні і фізіологічні особливості сонечок</b> .....	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 2. Анатомія та фізіологія сонечок</b> .....	<b>22</b>
2.1. Личинка.....	27
2.2. Стадії личинок сонечка.....	29
2.3. Лялечка.....	31
<b>РОЗДІЛ 3. Біологічні та екологічні властивості</b> .....	<b>32</b>
3.1. Біологічні властивості.....	32
3.2. Весняна активність.....	34
3.3. Харчування.....	37
3.4. Природні вороги.....	37
3.5. Засоби захисту.....	38
<b>РОЗДІЛ 4. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	
<b>Місце та сучасні ґрунтові та кліматичні умови проведення досліджень</b> .....	<b>41</b>
4.1. Місце та сучасні ґрунтові та кліматичні умови проведення досліджень.....	29
4.2. Геологічна будова ФГ «Мрія» Запорізької області.....	43
4.3. Характеристика чорноземів ФГ «Мрія» Запорізької області.....	44
4.4. <b>Ошибка!</b> <b>Источник</b> <b>ссылки</b> <b>не найден.</b> <b>Ошибка!</b>	
<b>Закладка не определена.</b>	

<b>РОЗДІЛ 5. РОЗДІЛ 5. Матеріали та методика проведення досліджень.....</b>	<b>45</b>
5.1. Метод косінням ентомологічним сачком.....	49
5.2. Техніка виконання обліку ентомологічним сачком.....	50

<b>РОЗДІЛ 6. Аналіз дії ентомофагів родини Сонечкові на польових посівах ФГ «Мрія» Запорізької області.....</b>	<b>43</b>
6.1. РОЗДІЛ 6. Аналіз дії ентомофагів родини Сонечкові на польових посівах ФГ «Мрія» Запорізької області	

6.2. Зберігання, утримання та розведення сонечок.....	52
6.3. Обстеження ФГ «Мрія» Запорізької області на наявність ентомофагів.....	54

6.4. Аналіз біологічного захисту культур за використанням фітофагів <i>Coccinella septempunctata</i> на ФГ «Мрія» Запорізької області.....	60
6.5. Співвідношення ефективності застосування ентомофагів родини Сонечкові на посівах ФГ «Мрія» до використання хімічних препаратів.....	70

<b>Висновки.....</b>	<b>78</b>
<b>Список джерел.....</b>	<b>80</b>

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день питання біологічного захисту культурних сільськогосподарських рослин має велике господарське значення. Кожен із відомих на сьогоднішній день видів біологічних захистів має свою особисту специфіку та проявляє свою ефективність лише за певних умов.

Екологи всього світу вже протягом багатьох років говорять не про небезпеку використання хімічних препаратів, які застосовуються для захисту культурних рослин від комах-шкідників. Тому для безпечного знищення і скорочення чисельності шкідливих комах, були розроблені біологічні методи захисту рослин, які полягають у використанні одних живих організмів проти інших.

Ентомофаги на сьогодні є фундаментальним компонентом екосистем і дуже широко застосовуються як агенти біологічного контролю в різних агроценозах. Наприклад на території України у 2019 році біологічний вид захисту культурних рослин ентомофагами, використовувався на площі близька 150 тисяч гектар.[7]

Це вказує на зацікавленість українських господарств та окремих фермерів на використання корисних комах для захисту своєї насаджень.

Серед всієї різноманітної фауни ентомофагів, важливе значення мають представники виду Сонечкові (*Coccinellidae*), які мають багато характеристик для захисту культурних рослин. Перевагою цих ентомофагів є їх будова, біологічний спосіб життя, ареал проживання. Особливо вони ефективні проти одних із найпоширеніших шкідників різних культур – попелиць, які дуже часто турбують сільськогосподарські господарства на території України.

Приманювання та заселення на свої посіви ентомофагів сонечок – це є комплексним завданням. Однією з проблем може бути довгострокові несприятливі погодні умови, які впливають не тільки на не заселеність ентомофагів на культурні насадження, а й негативно впливають на розвиток цих самих культур. Хоч використання біологічного методу захисту рослин є досить поширеним на території України, але все ж ця тема не до кінця вивчена. Тому вона потребує широкого аналізу. [12]

**Мета дослідження.** Полягає в тому, щоб вивчити екологічні особливості сонечок як комах – ентомофагів на території України, зокрема визначити наслідки заселення польових насаджень ентомофагом сонечка та порівняти використання цього методу захисту із хімічним методом.

Для досягнення мети дослідження були виконані наступні завдання:

- 1). Були проаналізовані літературні джерела, які зазначали морфологічні і біологічні особливості представників родини Сонечкові (*Coccinellidae*);
- 2). Розглянуті літературні джерела, які вказують на поширеність представників родини Сонечкові (*Coccinellidae*) на території України;
- 3). Поїхали на фермерське господарство «Мрія» для того, щоб особисто обстежити господарство на наявність і дію ентомофагів.
- 4). Визначили співвідношення використання ентомофагів порівняно з хімічними препаратами на території ФГ «Мрія».

**Об'єкт обстеження** – польові насадження фермерського господарства «Мрія» Запорізької області.

**Предмет дослідження** – представники родини Сонечкові (*Coccinellidae*) та їх біологічні природні вороги.



# НУБІП України

# НУБІП України

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП України

### РОЗДІЛ I. Морфологічні і фізіологічні особливості

Розмір сонечка становить від 3 до 10 міліметрів. Мають овальну форму тіла, плоска знизу і сильно випукла зверху. Поверхня тіла у деяких видів сонечок вкрита тонкими волосками. У будові дорослої особини сонечок виділяють: голову, передньоспинку, груди, що складається з трьох відділів, три пари лапок, черевце і крила з надкрилами. [41]

# НУБІП України

Розмір тіла залежить від виду. Самки в середньому більше ніж самці. Дорослі особи деяких видів дуже яскраво забарвлені. Мають нижню щелепу, яку використовують для жування. Дорослі сонечка здатні рефлекторно кровоточити з гомілково-стегнових суглобів (суглобів ніг). Гемолімфа відлякує за рахунок відразливого запаху, а також містить (у деяких видів) різні алкалоїдні токсини (адалін, сонечок, тощо). Гемолімфа жовта, і її токсичність вважаються захисним механізмом від хижаків. [32]

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

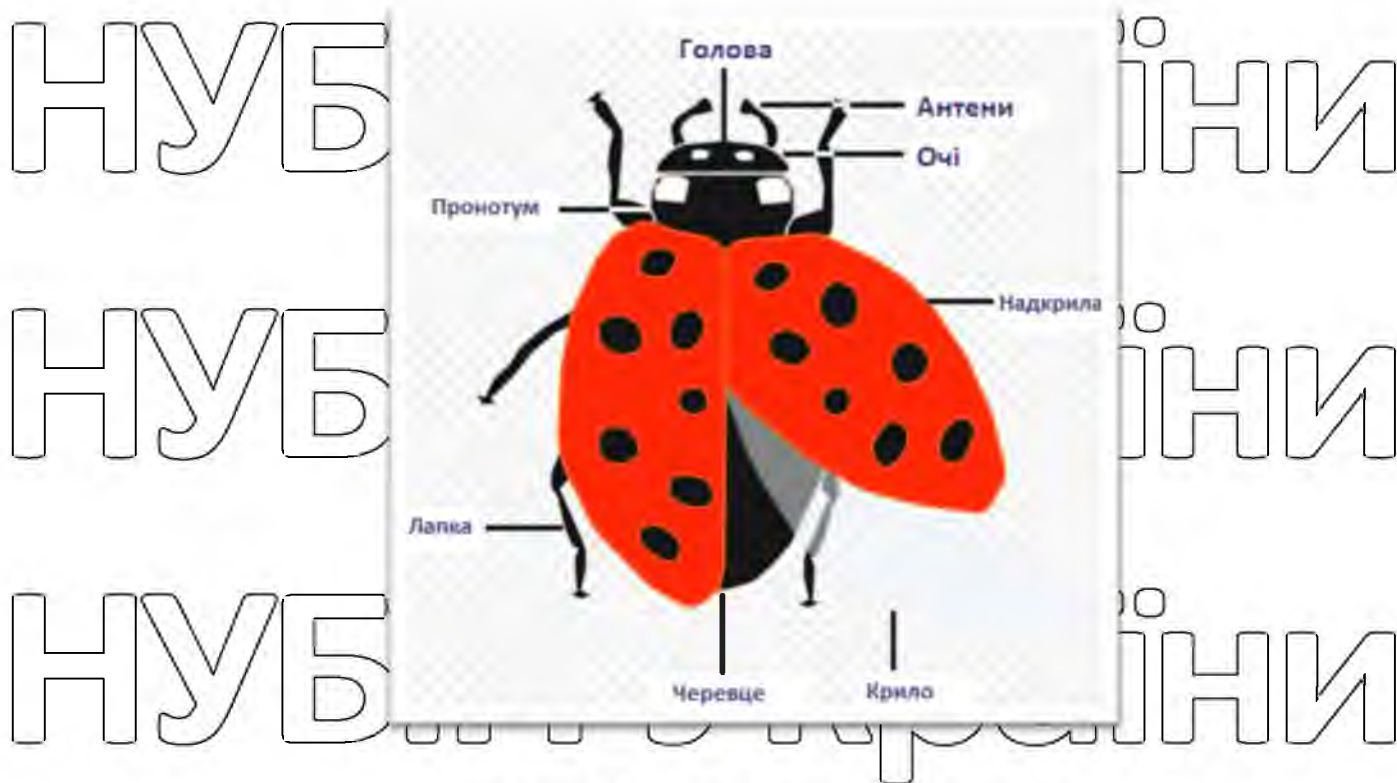


Рисунок 1.1. Морфологія сонечка [11]

Мають коротку голову невеликого розміру, вона може бути витягнута в поздовжньому або поперечному напрямку. Очі великі, виїмкою на передньому краї. Присутні вусики різної довжини, зрідка довші за голову, складаються з 8-11 члеників, прикріплюються з боків переднього краю голови і здатні подовжитися під голову. Кінець вусиків різко розширений і утворює потовщення [39]

НУБІП України

НУБІП України

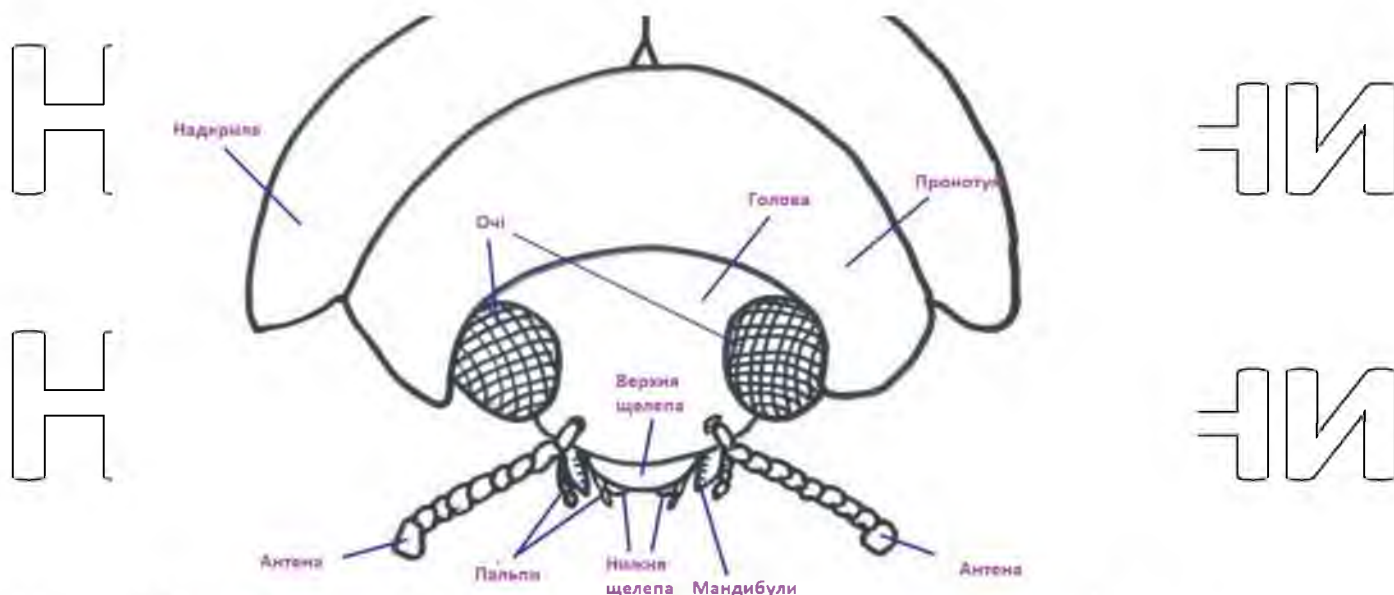


Рисунок 1.2. Вид сонечок з переднього плану [6]

Форма останнього і передостаннього члеників булави вусиків у різних родів буває різною, що враховується при ідентифікації видів. Ротовий апарат гризетипу. Верхні щелепи масивні, серповидної форми. У рослиноїдних видів (підродина *Epilachninae*) на вершині вони мають численні зубці. У хижких видів і харчуються грибами і пилок рослин (підродина *Coccinellidae*) верхні щелепи на вершині мають два гострих зубця. Нижня губа подовжена, рідше поперечна.[28]

### Передньогрудь, середньогрудь і задньогрудь

Передньогрудь рідко з'єднані із середньогрудьми, які в свою чергу з'єднані із задньогрудьми. Передньо-і середньогрудь витягнуті поперечно. Задньогрудь широка, практично квадратна, набагато довше середньогрудь. Передньогрудь сонечок на вершині пряма, має розвинені кили, які іноді можуть бути відсутніми.

[37]

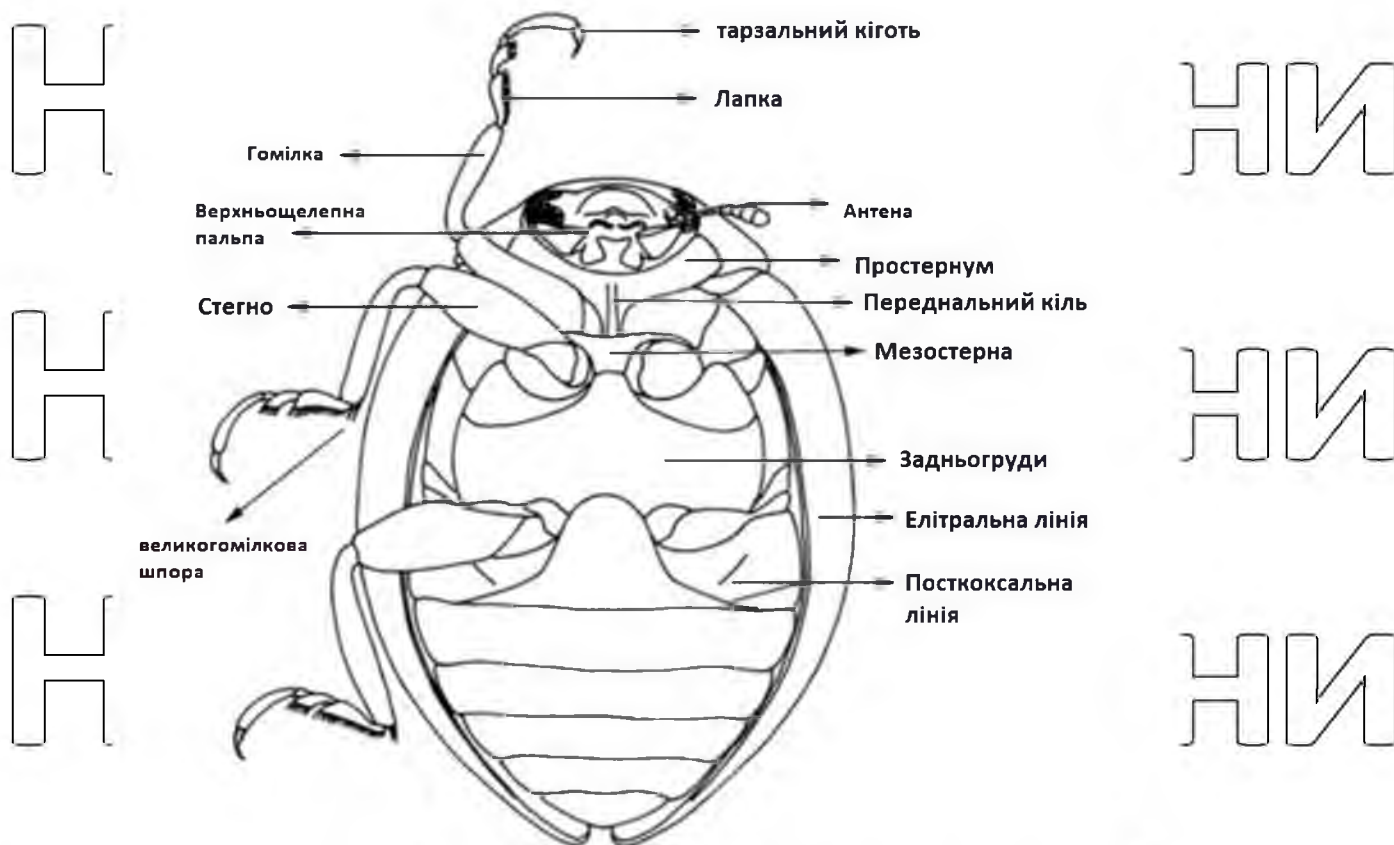


Рисунок 1.3. Вентральний вид сонечка [9]

Средньогруди у більшості видів пряма, у представників деяких пологів попереду з трикутної вирізкою. Щиток добре розвинений. Переднеспинка зазвичай розширена біля основи і закруглена, опукла і поперечна, ширше голови, має вирізку різної форми на передньому краї. Вона, як правило, з плямистою або з майданком з злилися плям. Краї переднеспинки можуть бути облямовані: мають бортик і відокремлені від диска втиснутою лінією кантом. [38]

### Надкрила

Надкрила закруглені, іноді їх зовнішні краї бувають паралельні один одному. Зазвичай надкрила вузько облямовані, у деяких родів (*Halysia*) розпластані. Бічний край надкрил підігнутий на нижню сторону, частково прикриває собою бічні частини среднегрудь, задньогрудь і черевця і утворюючи Епіплішоври

(вентрально загнутий край надкрил), відокремлені від решти надкрил перегином.

Епіпліоври зазвичай широкі або вузькі, у *Hyperaspis* - з'ямками. [35]

У деяких видів надкрила на вершині мають поперечну складку або невелику

вирізьку уздовж шва. Форма і забарвлення надкрил у кожного виду мають свої

відмінності і є важливою систематичною ознакою окремих таксонів. Надкрила

переважно червоного, оранжевого, жовтого, коричневого кольору з чорними або

білими плямами, які часто зливаються в поздовжні або поперечні смуги і

перев'язі, утворюючи тим самим мінливий малюнок; бувають також надкрила

чорні з червоними або жовтими плямами. У представників сімейства відома

широка поліморфна мінливість забарвлення надкрил. [32]

### Крила

Крила в сонечок подовжені і широкі. Тип жилкування кантароїдного типу:

основна частина жилки утворює поворотну жилку, яка з'єднана з головним

стволом на переги́ні у вигляді гачка. У деяких видів сонечок крила редукуються.

Розглядаючи передні крила сонечок, ми бачимо, що в процесі еволюції вони

перетворилися на жорсткі надкрила, слугуючи захистом для основної пари протягом періоду, коли комахи перебувають на землі. [41]

НУБІП України



НУ

НУ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Черевце

Черевце знизу майже зовсім плоске, зверху набагато більш плоске, ніж надкрила.

Черевце складається з 10 тергитів, з яких перші 5-6 видимі, перетинчасті, а решта хітинна.

НУБІП України



Між 8-м і 9-м стернітами відкривається генітальний отвір. Стерніт першого черевного сегмента зазвичай найбільш широкий і має г. Н. стегнові лінії, які можуть бути неповними або повними, роздвоюватися в вигляді букви V.

Важливим систематичною ознакою (наприклад, для *Scymnini*), є будова геніталій

самців, іноді самок. [41]

НУБІП України

НУБІП України  
І.І. Лашки

Ноги завжди гарно розвинені. Вони досить довгі, вкриті густими короткими волосками. Гомілки і стегна тонкі.

НУБІП України



Лапки чотирьох-сегментні або прихований чотирьох. Тільки у представників триби *Lithophilini* лапки виразно чотирьох-сегментні. Останній членок лапки зазвичай має 2 кігтики, різної будови у різних таксонів видів. [40]

• РОЗІДЛ 2. Анатомія та фізіологія

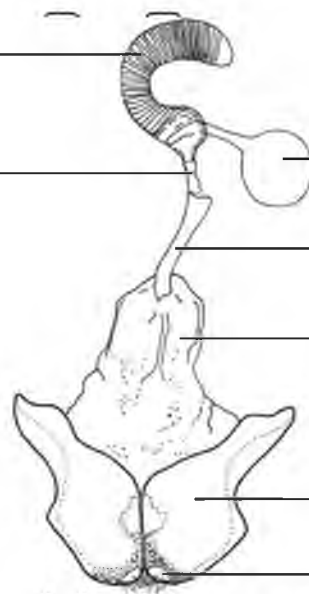




Рисунок 2.1. Загальний план анатомічної будови сонечок [13]

### Травна система

Травлення *Coccinellidae Latreille* відбувається в зазвичай в передній та середній кишці. Личинки є дуже рідкісними живильниками, які перетравлюють їжу, а згодом виділяють ферменти. Шлунково-кишковий канал цієї комашки складається з: короткої, вузької глотки, розширеного розширення, зоба та слабо розширеного шлунка. [24]



Наступними елементами травної системи є середня кишка, з великою кількістю сліпої кишки, і задня кишка. Мають 4-6 мальпігієвих каналців. [29]

# НУБІП України

## Нервова система

Нервова система необхідна для надсилання повідомлень до мозку та з нього до всіх частин тіла. [31]

# НУБІП України

Нервова система сонечка (та й усіх членистоногих) "схожа на драбину". З парними черевними нервовими канатиками, що проходить через усі сегменти. [15]

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

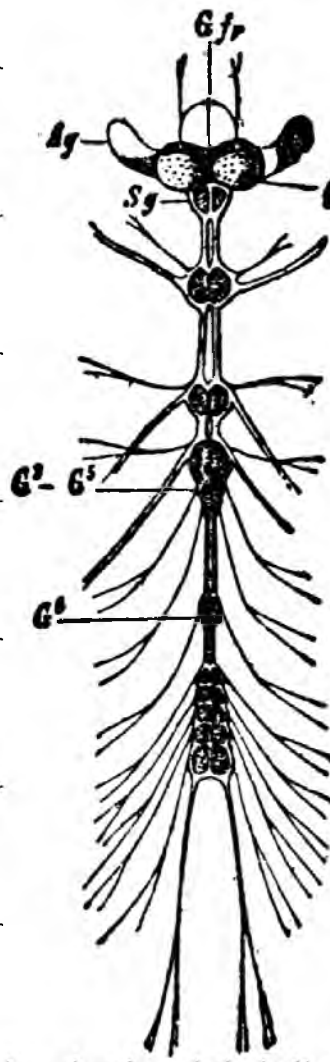
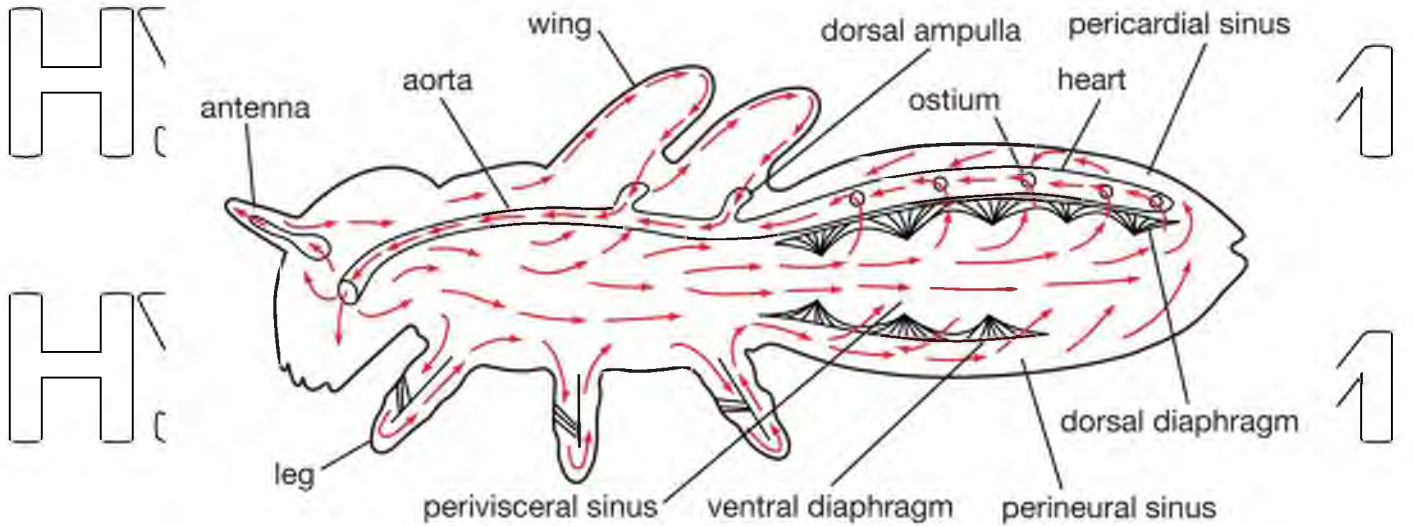


Рисунок 2.2. Нервова система дорослої особини сонечка [3]

# НУБІП України

## Дихальна система

Як і більшість комах, сонечка вдихають повітря за вміщений кисень і видихають вуглекислий газ через систему трахеї. Повітря потрапляє в тіло за допомогою дилатей і циркулює всередині гемоцелю в системі трахеї та трахесол, через стінки яких гази можуть дифузувати. [15]



Дихання необхідне для доставки кисню та видалення вуглекислого газу.

Повітря потрапляє в тіло через отвори, які називаються спіралями, знаходяться з боків живота і грудної клітки. [18]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Як і інші комахи, *Coccinellidae Latreille* мають відкриту систему кровообігу, в основі якої є гемолімфа, а не кровоносні тіла. Як і у інших комах, до тильної спинки гемоцелю прикріплено сегментоване трубчасте серце.

Він має старіні вхідні отвори або остії з інтервалом по довжині і циркулює гемолімфу з основної порожнини гемокоєля та через передню порожнину голови. [16]

### Статевий диморфізм

Статевий диморфізм виражений слабо. У більшості видів вершина 5-го або 6-го стерніту у самців має вирізку або ямку, у самок - горбок. У самців деяких видів 1-й членик передніх і середніх лапок розширено. Іноді самки і самці відрізняються по малюнку на передньоспинці. [16] [41]

Найпершим етапом становлення сонечка є стадія яєць. Після того, як самка спариться, вона відкладає від 10 до 50 яєць на рослину, в якій є багато їжі, яку їдять її діти після вилуплення, як правило, це рослина, заражена попелицею, борошністими клопами. [37]

Протягом весни і на початку літа одна самка сонечка може відкласти до 1000 яєць. Деякі вчені вважають, що сонечка відкладають у скупченні як родючі, так і неплодні яйця. Припущення полягає в тому, що якщо їжа (листя) обмежена, молоді личинки можуть харчуватися безплідними яйцями. [25]



Рисунок 2.3. Яйця сонечок [12]

Існує багато різних видів сонечок, і їх яйця виглядають дещо інакше. Вони можуть бути від блідо-жовтими, білого, яскраво-оранжево-червоного кольору.

Вони завжди вузькі, ніж широкі, і щільно зібрані між собою. Є настільки крихітні, що їх ледве можна побачити, але більшість – близько 1 міліметра у висоту. Їх можна виявити на нижній стороні листя або навіть на квіткових горщиках. [25]

Рухливі, мають витягнуте тіло і три пари довгих грудних ніг. Зовнішній вигляд личинок представників сімейства дуже різноманітний. Личинки характеризуються веретеноподібною формою тіла, великою головою і довгими ногами. [42]

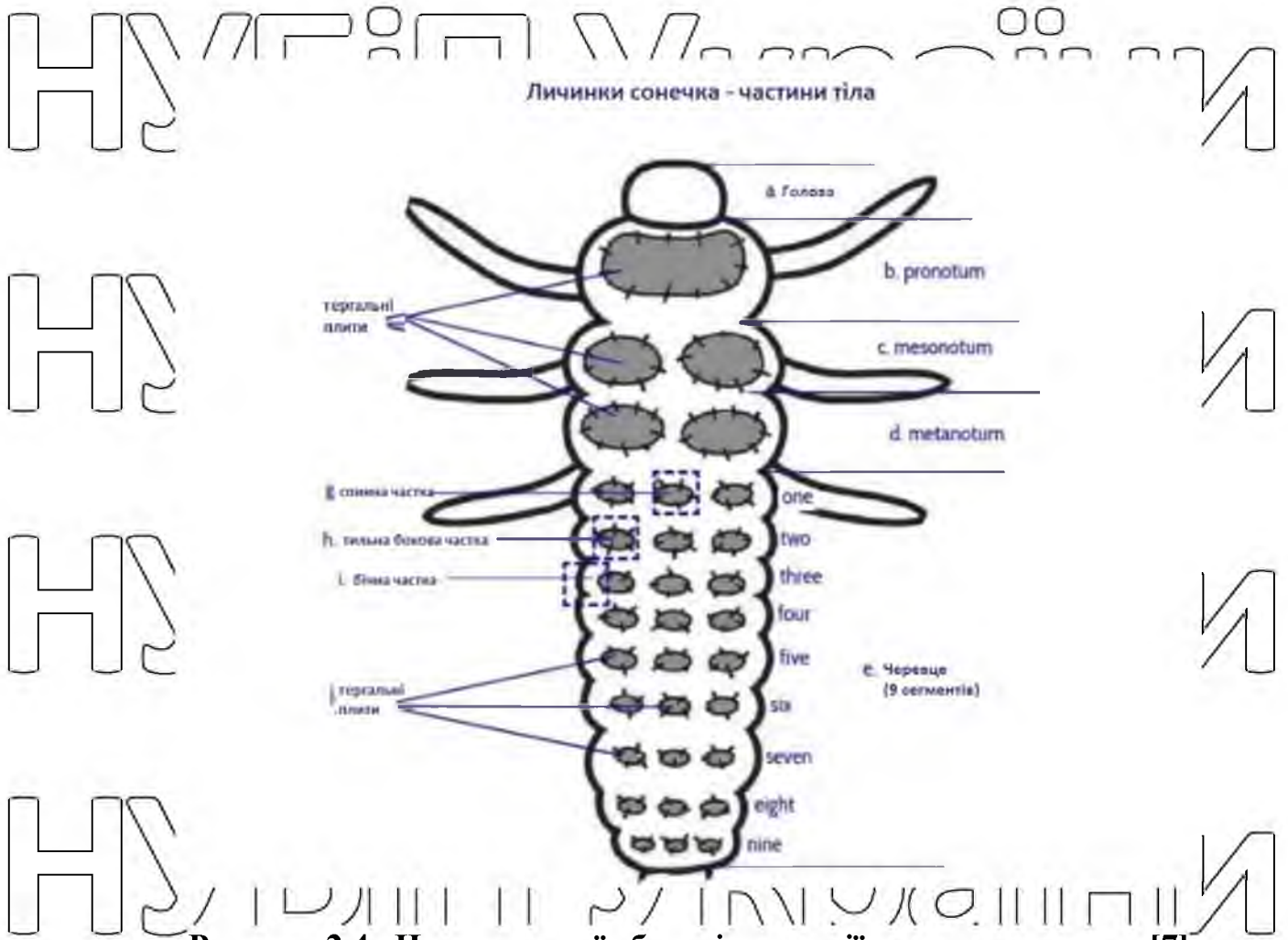


Рисунок 2.4. Назва кожної області анатомії личинки сонечка [7]

a. голова	f. тергальні плити
b. передньоспинка	g. спинна частка
c. мезонотум	h. тильна бокова частка
d. метанотум	e. черевце
i. бічна частка	j. тергальні плити

Коли вилуплюються яйця сонечка, виходить одна маленька личинка. Вона має видовжене та сегментоване тіло довжиною близько чверті до половини дюйма, переважно темного кольору і, як правило, з якимисьь яскравими позначками. [32]

Колір і форма личинки відрізняються від виду до виду.

Вона має три пари ніг, прикріплених до грудної клітки. Шипи, присутні на тілі личинки, можуть бути гнучкими. Голова добре розвинена, а нижня щелепа досить потужна, щоб жувати рослини або попелицю.

Грудна клітка розділена на три сегменти, які називаються пронотум, мезонотум і метанотум відповідно. Живіт має 9 маленьких сегментів. [37][32]

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## 2.2 Стадії личинок сонечка

Коли самка сонечка відклала яйця, личинки з'являться приблизно через чотири дні. Час може збільшуватися або зменшуватися, залежно від виду та інших змінних факторів навколишнього середовища (головними чинниками є показник температури та вологості). [5]

Стадія личинки починається з моменту вилуплення личинки з яйцеклітини. Те, що виповзає з яйця, абсолютно не схоже на дорослих сонечок, якими вони незабаром стануть. Після виходу з яйця першою роботою личинки є акліматизація, а потім пошук їжі, щоб їсти.

Через те що самки сонечок відкладають свої яйця поблизу скупчення колоній попелиць та інших клопів, личинка харчується попелиць та іншими комахами м'якого тіла, забезпечуючи хороший старт у житті. [1]

Личинки сонечка зазвичай залишаються личинками близько трьох-чотирьох тижнів, достатньо часу, щоб з'їсти якомога більше попелиць і накопичити достатньо енергії для наступного етапу.

Личинка першої інстанції створює враження найбільш обмеженого у своєму русі і страждає від високої смертності. Після того як кутикула застигне, личинка почне знаходити їжу, їсти. Личинка має знайти їжу впродовж 1-2 днів, якщо не вдається зробити це, личинка гине.

Личинки сонечка зазвичай линяють через чотири стадії або стадії личинок. Після кожної інстанції личинка скидає свій попередній екзоскелет і нарощує новий, значно збільшуючись у розмірах. [1]

Потім личинка потрапляє в другу стадію, і процес триває, поки личинка не буде готова до заляльковування і метаморфози. Коли в четвертій стадії вона повністю виросла і прикріплюється до добре захищеного місця, вона починає формуватися в лялечку. Перш ніж скинути шкіру, личинка припиняє рух або харчування і прикріплюється до поверхні за допомогою анальних подушечок.



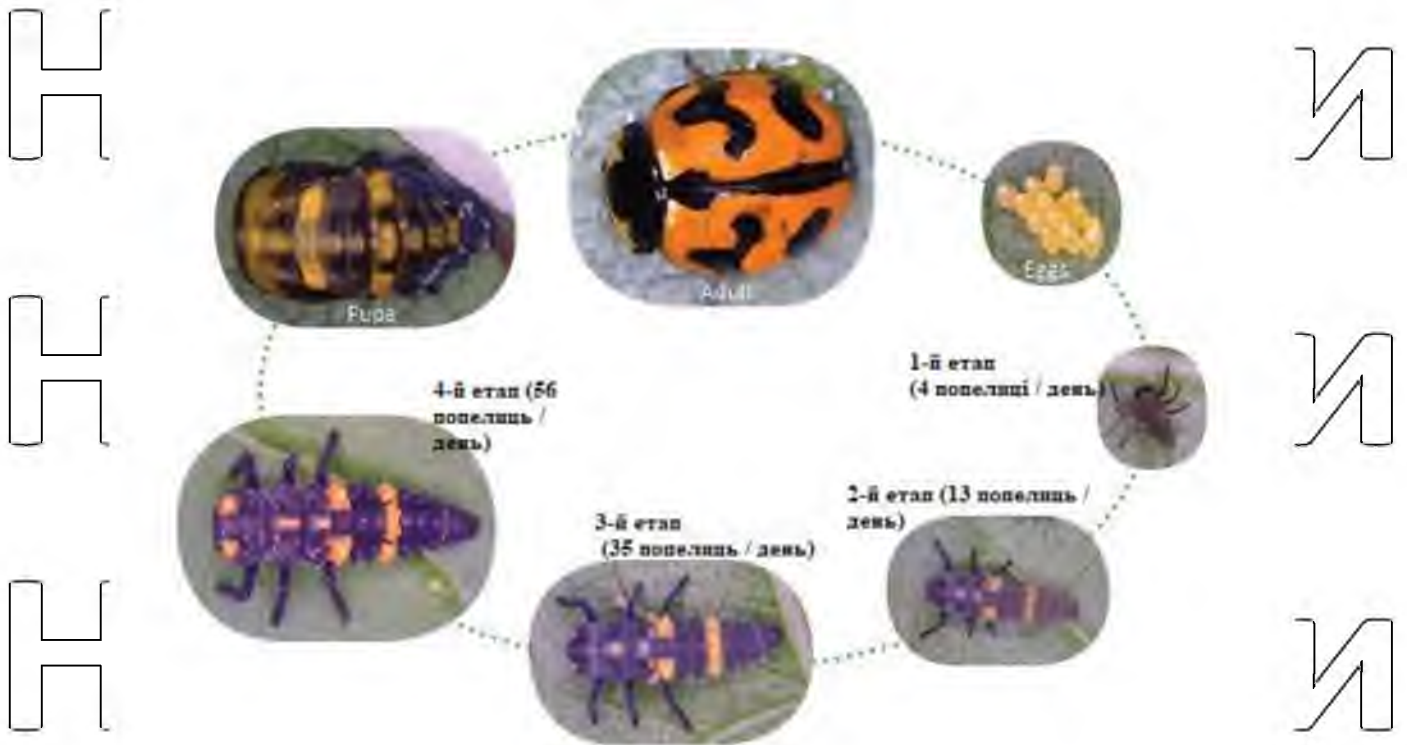


Рисунок 2.3. Поперецій життєвий цикл сонечка (включаючи споживання личинки) [8]

Линька починається з голови і проходить в грудній клітці та животі. Лишивши свою кутикулу, личинка звільняється від оболонки і починає рухатися, коли її кутикула затвердіє. [39]

Личинки бувають найрізноманітніших форм і кольорів, залежно від виду сонечка, до якого вони належать. Однак личинка сонечка довжиною близько 1,2 сантиметра з витягнутим і колючим тілом. Вони мають видатніші ноги, якими вони користуються для ходьби, а не повзання, на відміну від інших личинок комах. [40]

НУБІП України

НУБІП України

### 2.3. Лялечка

Коли личинка переходить у стадію лялечки, вона зазвичай стає жовтою або оранжевою з чорними позначками. Лялечка нерухома, прикріплена до листа протягом усієї цієї стадії. Тіло сонечка переживає перетворення, спрямоване спеціальними клітинами, які називаються гістобластами. Вони контролюють біохімічний процес, завдяки якому тіло личинки розщеплюється і перетворюється на дорослу сонечку. [5]



Рисунок 2.6. Лялечка сонечка [10]

Стадія лялечки не перевищує 17 днів. Найчастіше вона триває від 7 до 15 днів. [42]

### РОЗДІЛ 3. Біологічні та екологічні властивості

# НУБІП України

## 3.1. Біологічні властивості:

«*Coccinellida Latreille*» є одним із найрозповсюдженіших та найчисленніших видів сімейства *Coccinellidae* в Європі. В Україні він трапляється всюди.

Наприклад у Карпатах ця комашка трапляється в усіх типах біотопів та в більшості з них є фоновим видом. Здатна навіть піднятися у гори на висоту 2000 метрів над рівнем моря. В більшості сонечко трапляється у трав'яній рослинності, але є випадки, коли їх часто можна зустріти і на кущах, та високих деревах. [24]

Незалежно від видової приналежності сонечка ведуть відокремлений спосіб життя, збираючись разом лише на час шлюбного періоду, перельотів або зимування. Сонечко семикрапчасте відноситься до мезофільних організмів.

Цьому організму краще рости та розвиватися при середніх температурах, не надто високих і не надто низьких. Сонечко віддає перевагу здебільшого помірно зволоженим біотопам. [24]

Це можна підтвердити дивлячись на дані «Державного природознавчого музею», які твердять що на луках передгірської зони Закарпатської області частка виду Сонечка семицяткового складає 20-26% від загальної кількості представників жуків *Coccinellidae*. [31]

# НУБІП України

# НУБІП України

**Зимування:**

В переддень настання холодів збираються у величезні зграї і відлітають на зимівлю в країни з теплим кліматом, але більша частина видів сонечок залишається взимку на своїх місцях і впадає в сплячку. Сонечко семикрапкове зимує у стадії імаго в найрізноманітніших місцях. Зимуючих жуків знаходили у підстилці серед основи стебел сухих і прілих трав, під коренями та каміннями. Іноді, жуків що зимують, можна знайти і під корою сухих дерев або в їх дуплах.

[29]

Ці жуки на рівнині не утворюють великих скупчень на перезимівлю. На рівнині вони зимують поодинокі або невеликими групами по 10-15 особин. Об'єднання в скупчення допомагає підтримувати температуру вище навколишнього середовища. Сонечко шукає притулку лише взимку: в саду або в будинку, в купі дерева, низькій стіні з сухого каміння, в щілинах стіни, під купою мертвого листя, в мохах, кора. При температурі нижче 12 градусів тіло жука починає переходити в сплячий режим. Серцебиття та дихання сповільнюються, а температура тіла падає близько 5 градусів Цельсія. З точки замерзання стає ще більш економний режим кузова, жорстка зимівля. На цій стадії функції тіла та температура тіла ще знижується до 2-5 відсотків порівняно з активним режимом життєдіяльності. Статевий диморфізм жуків під час зимівлі становить 1:1, що обґрунтовує можливість як осіннього, так і весняного парування жуків. [26]

### 3.2. Весняна активність:

Це одна з найперших комах, яку можна побачити ранньою весною. Весняна активність сонечок розпочинається коли температура навколишнього

середовища набуває 8-10 градусів Цельсія. Першими копулюють особини, що не брали участь в спарюванні восени. Сонечка позначають місця зимівлі спеціальними виділеннями (феромонами), щоб і наступне покоління могло провести зиму в теплі і безпеці. [24]

Після весняного шлюбного періоду, на початку літа, жіночі особини сонечка відкладають по 15-25 невеликих жовто-зелених яєць на нижньому боці листків за одну кладку, це пов'язано з тим, що безпосередній контакт яйця і сонячних променів призводить до його загибелі. Саме у цей проміжок часу починають утворюватися колонії попелиць. Кількість яєць в одній кладці напряму залежить

від типу та кількості прийнятої їжі та коливається від 3 до 90 яєць. У гарних умовах життя і при надмірному харчуванні самка сонечка може відкласти за своє життя до 2000 яєць. Під час появи потомства з яєць старше покоління сонечок вмирає. Найчастіше ми можемо побачити яйцекладки розміром від 18 до 25 штук. Протягом свого вегетаційного сезону самка робить декілька кладок.

Висновок – плідність самок та швидкість розмноження сонечок досить висока. Максимальна кількість яєць, яку може відкласти самка протягом трьох місяців налічує приблизно 2000 штук. [15]

# НУБІП УКРАЇНИ

## Ріст і розвиток:

Сонечка належать до комах з повним перетворенням і в життєвому циклі проходять наступні стадії: **яйце, личинка, лялечка, імаго**. [24]

# НУБІП УКРАЇНИ

Через 2-10 днів личинки сонечок виходять із яєць, і такі змінні середовища, як температура, можуть скоротити або подовжити цей термін. Личинки сонечка виглядають дещо схожими на крихітні алігатори, з видовженими тілами та горбистими екзоскелетами. У багатьох видів личинки сонечка чорні з яскраво

# НУБІП УКРАЇНИ

забарвленими плямами або смугами. У перші дні свого життя личинки поїдають оболонку яйця, з якого вилупилися, а також незапліднені яйця або яйця із загублим зародком.

# НУБІП УКРАЇНИ

На стадії личинки сонечко дуже пристрасно харчуються. За два тижні лише одна личинка може споживає від 370 до 400 попелиць. Вони можуть харчуватися також іншими м'якотілими шкідниками рослин, включаючи кліщів та яйця комах. Личинки сонечка нічого не розрізняють під час харчування, тож можуть їсти навіть яйця сонечок. [29]

# НУБІП УКРАЇНИ

Личинка, що тільки вилупилося перебуває у першій стадії розвитку, що відбувається між ліньками. Вона харчується, поки не виросте занадто великою для своєї кутикули або м'якої оболонки, а потім линяє. Після ліньки личинка перебуває у другій стадії. Личинки сонечка зазвичай линяють через чотири стадії

# НУБІП УКРАЇНИ

або етапи личинок, перш ніж готуватися до заляльковування. Личинка прикріплюється до листа або іншої поверхні, коли вона готова залялькуватися або метаморфозуватись у свою дорослу форму.

# НУБІП УКРАЇНИ

Набравшись сил, личинки сонечок приступають до знищення колоній попелиць.

В цілому личинки розвиваються переважно на трав'янистих рослинах висотою приблизно 10-40 сантиметрів, а також на кущах. Личинка з одного міліметра за 10-30 днів виростає до 4-8 мм в довжині, залежно від наявності в наявності продуктів харчування (попелиць). Личинка може підніматися на висоті до 12

метрів, як і їх жертви. Личинка четвертого віку має довжину 8-10 мм. Лялькова стадія розвитку сонечко проходить за 12 днів, залежно від температури навколишнього середовища. Розвиток всіх стадій до імаго триває 12-27 днів. Розвинення дорослий жук у довжині досягає 5-8 мм. [33]

Швидкість розвитку сонечок може змінюватись залежно від географічної області: так наприклад у Вінницькій області розвиток триває в середньому 16-23 дні, а в цілому по Україні він триває 28-24 днів. Імаго першого покоління виходить з лялечок, розпочинаючи приблизно з кінця травня до початку червня.

Друге покоління розвивається помітно швидше ніж перше. Обсяг яйцекладок другого покоління менша - не перевищуючи 50 яєць. Тому конкуренція між особинами за харчування стає значно менша. [24]

Літ імаго другого покоління відбувається між початком і серединою липня.

Гірські популяції сонечок мають тільки одне покоління на рік.

Підготовка жуків до зимівлі починається з другої половини серпня, що в свою чергу проявляється в утворенні передзимових скупчень жуків, які дуже часто мають різні види в своєму складі. Кількість жуків у таких скупчень може бути в кордонах 5-20 особин. Спершу жуки збираються тільки на одну ніч, але з середини вересня, коли температура навколишнього середовища зменшується, такі скупчення жуків характерні і в день. [4]

Сонечка також як і багато видів інших жуків можуть здійснювати міграцію на період зими. Строки відльоту жуків дуже розтягнуті і тривають з середини липня до середини жовтня. Бувають випадки, і вони дуже часті, коли особини з рівнинних районів зимують у передгір'ї. Міграції на місяць зимівлі починаються з кінця липня і тривають до вересня. [39]

### 3.3. Харчування:

За трофічною спеціалізацією сонечко є поліфагом. Звісно, в більшості випадків вона віддає перевагу попелицям. За моїми дослідженнями сонечко семикрапчасте пов'язане з більш ніж 58 видами попелиць та багатьма видами кліщів, кокцид та інших комах (членистоногих). Але 75% живлення приходить саме на попелиці. Помітною особливістю є те, що дорослі особини є менш примхливі у виборі їжі, ніж їх личинки. Ранньою весною, коли в екосистемі замало попелиць, жуки живляться рослинною їжею, наприклад пилком ранньовесняних рослин. Дуже часто при нестачі попелиць Сонечко може живитися і зав'язами дуба. Періодично відмічається живлення жуків і павутинними і бурими кліщами гусениці, личинками щитівок та яйцями метеликів. [14]

### 3.4. Природні вороги

На личинковій та ляльковій формах паразитують різні представники комах. Годовною небезпекою для сонечок є перетинчастокрилі і клопи. З перетинчастокрилих на личинках сонечка паразитують *Tetrastichus coccinellae*, *Homalotylus eytelweini* та *Dinocampus coccinellae*, на обох стадіях - *Perilitus coccinellae*. З клопів види роду слипняки (*Miridae*) - *Deracocoris ruber* і *Phytocoris tilla*, які харчуються виключно на лялечках. В ляльковій стадії на сонечку паразитують представники двокрилих - *Phalacrotophora fasciata* (з сімейства горбатов - *Phoridae*). Ентомопатогенні грибки роду *Beauveria* (вид *Beauveria bassiana*) вражають дорослих жуків семиточечним корівки. Також ворогів у сонечок багато і серед представників теплокровних тварин. Так, у порівнянні з іншими видами жуків, сонечко частіше поїдають птахи, зокрема польовий та лісовий щеврики, міська ластівка. [27]



### 3.5. Засоби захисту:

У свою чергу еволюція надала представникам родини Сонечкові ряд захисних, від навколишніх небезпек, елементів. До прикладу можна навести її яскравий колір - червоний або жовтий з контрастними чорними точками - не самий звичайний для забарвлення колір серед жуків, більшість з яких прагне злитися за кольором з травою, корою або землею. І, незважаючи на те, що забарвлення робить корівку добре помітною на зеленому трав'яному тлі, він відмінно захищає її від нападу. Адже часто в природі яскраве забарвлення означає отруйність тварини. І сонечко не виняток, її кров дуже отруйна. Яскраве забарвлення подає цілком зрозумілий сигнал хижакові, і сповіщає його про те, що її краще не чіпати.

[36]

В організмі сонечок вільний простір між органами займає жирове тіло - пухка тканина, пронизана мережею трахей, яка відіграє важливу роль в обмінних процесах. У ньому накопичуються поживні речовини, синтезуються і поглинаються продукти обміну речовин.

У цьому жировому тілі сонечка природним чином виробляються отруйні алкалоїди, які гемолімфою розносяться по всіх органах, роблячи жука неїстівним. До того ж вони мають дуже гірким смаком і негативно впливають на слизові оболонки, через що, навіть взявши в рот або дзьоб сонечко, хижак не стане її ковтати, а негайно виплюне. [32]

Кожен вид сонечок використовує певний набір алкалоїдів, багато з яких отримали назву по імені роду корівок, у яких вони були виявлені. Наприклад, у семикрапкового сонечка (*Coccinella septempunctata*) виявлені алкалоїди кокцінеллін (*Coccinelline*) і прекокінеллін (*Pracoccinelline*), у двухточечной корівки (*Adalia bipunctata*) - адалін (*Adaline*).

Якщо ж на сонечко зрештою здійсниться напад, вона вдається до завмирання - тобто прикидається мертвою. Для цього жучок швидко прибирає вусики, в спеціальні пази хітинової оболонки головогруди, щільно притискає ніжки до

тулуба і падає з рослини вниз, де завмирає і лежить нерухомо. Мало хто захоче їсти мертвого жука, якщо ще і зможе знайти в траві.

Для посилення ефекту сонечко виділяє зі спеціальних отворів біля рота і в суглобах ніжок отруйну і сильно пахне помаранчеву рідину. Ця рідина є отруйною гемолімфою комахи. Ми можемо побачити її помаранчеві краплі і відчутти їх різкий запах, якщо обережно візьмете жучка в руки.

Окрім отруйних алкалоїдів, сонечка виробляють сильно пахучий алкалоїд - піразин, який також повинен попереджати про неїстівності жука. [14]

Павук тарантул ні за яких умов не стане їсти корівку, навіть якщо та сама заповзла в його нірку. В цьому випадку павук без церемоній вижене непрохану гостю, ще й лапками підштовхувати буде, але ж будь-яке інше комаха на її місці було б моментально з'їдено.

Отрута сонечка небезпечна навіть для людини, що проковтнув жук може викликати сильне отруєння, а потрапляння отрути на пошкоджену шкіру - дерматит.

В ході еволюції сонечка отримали отруйні і надто пахучі алкалоїди, яскраве забарвлення і імітації смерті. Завдяки цій складній системі захисту корівки змогли практично повністю убезпечити себе від нападів птахів і інших хижаків. Що зробило їх одними з найбільш невразливих жуків у світі. [40]

Дослідження колонізація *Coccinellidae Latreille* в агроценозах на прикладі сільськогосподарських полів фермерського господарства «Мрія» в Бердянському районі Запорізької області

**Сонечка** – унікальне сімейство комах. Їх називають корисними комахами, тому що вони вносять величезний вклад в боротьбу зі шкідниками рослин сільськогосподарських культур. Сонечка як ентомофаги найпершими з комах стали застосовуватися в біологічних методах боротьби зі шкідниками. В світовій практиці з 225 випадків придушення чисельності шкідників за допомогою ентомофагів, в 51 випадку були використані саме сонечка. Вони мають ряд переваг, порівнюючи їх з іншими представниками хижих комах [37][26]

По-перше, вони легко відновлюють свою чисельність, розмножуючись в дуже масових кількостях, а по-друге, вони дуже добре пристосовуються до навколишніх умов середовища, мешкаючи в найрізноманітніших екологічних нішах. Велика чисельність ще пояснюється тим, що в самих сонечок у природі дуже мало природніх ворогів. [19][37][41]

## РОЗДІЛ 4. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Місце та сучасні ґрунтові та кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження було проведено на території польових посівів фермерського господарства «Мрія», що знаходиться в Запорізькій області. Площа польових насаджень господарства на період сезону 2020 сягає 1200 га. Більша частина полів фермерського господарства «Мрія», які призначені для вирощування сільськогосподарських культур розташовані в південно-східній частині північної степової зони.

При аналізі розподілу опадів по сезонах року ми можемо побачити, що зимою їх кількість найменша, найчастіше вони випадають у вигляді дощів.

Саме цим і пояснюється малосніжність зим у запорізькій області, зокрема на полях ФГ «Мрія». Влітку дощі найбільш необхідні і саме на цей період припадає половина річної суми опадів.

Для насаджень ФГ «Мрія» характерний великий відсоток відхилень кількості опадів по місяцях середнього їх значення по роках. Інколи спостерігаються дуже багато опадів у вигляді злив, а інколи їх може не бути місяцями. Найчастіше це відбувається у травні та червні, коли настає посушлива погода. Найменш сприятливі кліматичні умови в приазовській частині області, на південь від міста Мелітополь. Саме для насаджень у цьому регіоні в ФГ «Мрія» характерна найбільша посушливість через малу кількість опадів і в другу чергу через перевагу порівняно високих температур та підвищення випаровування.

Сніговий покрив на територіальних посівах ФГ «Мрія» досить нестійкий.

Протягом зими він може триматися близько 30-80 днів.

Серед вітрів переважають саме східні та північно-східні вітри, а літом – східні та південно-східні.

Рельєф у насадженнях ФГ «Мрія» дуже різноманітний. В залежності від нього змінюється температурний режим навколишнього середовища: у глибоких балках та річкових долинах, куди стікають маси холодного повітря, період без морозів скорочується на 10-20 днів, крім того, заморозки на цій ділянці рельєфу частіші і триваліші. [23]

Особливості рельєфу створюють різноманітні умови зволоження та прогрівання ґрунту. Схили північних регіонів ФГ «Мрія», навпаки, більше прохолодні, пізніше відтають і на 1-2 тижня пізніше можуть оброблятися.

Перевага схилів над площею вирівняних ділянок добре сприяє здуванню снігу, а також помітній втраті весняних і дощових вод під період поверхневого стоку, в результаті чого насадження менше забезпечені вологою.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

#### 4.1. Геологічна будова ФГ «Мрія» Запорізької області

Геологічна будова ФГ «Мрія» зумовлюється знаходженням її в геологічно-структурних районах Українського кристалічного масиву, що побудований

з Дніпровського та Азовського масивів, Запорізького зниження, Причорноморської западини. [21]

Територія ФГ «Мрія» виповнена осадочними, переважно морськими відкладами різного геологічного віку та складу. В межах Запорізького

зниження дочетвертинні породи знаходяться нижче базиса ерозії і покриті глибокою товщею четвертинних відкладів, тому в межах еродованої площі вони майже не виходять на поверхню і не беруть участі у відтворенні ґрунту.

Мезозойські осадочні породи є вапняками, які залягають на дуже великій глибині. У місті Бердянськ ці відклади були виявлені на глибині 400-450 метрів, а також у місті Мелітополі. Виходи їх на денну поверхню майже не зустрічається.

Червоно-бурі глини відслонюються на схилах балок. Ґрунти, що сформувалися на червоно-бурих глинах, характеризується властивостями солонцюватих ґрунтів, ущільненням та важким механічним складом.

Найпоширенішими ґрунтоутворюючими породами в господарстві є ліс. По долинах річок розвинені алювіальні, а по днищах балок – делювіальні відклади. [23]

#### 4.2. Характеристика чорноземів ФГ «Мрія» Запорізької області

Чорноземи звичайні в фермерському господарстві «Мрія» є суцільними масивами, що вкривають вододіли і їх пологіше і схили, утворюючи більш менш схожий однорідний земельний покрив, де практично відсутній поверхневий стік. За глибиною профілю, вмістом гумусу і багатьма іншими морфологічними та фізико-хімічними ознаками цей вид ґрунту ділиться на чорноземи звичайні глибокі, чорноземи звичайні, чорноземи звичайні неглибокі. Загальна глибина гумусового профілю ґрунтів ФГ «Мрія» у глибоких чорноземах - 85-100 см, чорноземах звичайних - 75-85 см, у чорноземах неглибоких - 55-60 см. Гумусовий горизонт відповідно 40-45; 35-40; 30-35 см, однаково рівномірно гумусовий, темно-сірий, якщо вологий - майже чорного кольору. Має зернисту структуру в підборному шарі, а в орному - розпорошену. [21]

Водно-фізичні властивості сприятливі для рослин. Вони створюють сприятливі умови для активної життєдіяльності корисних мікрорганізмів, що сприяють накопиченню в ґрунті поживних речовин. Механічний склад ґрунтів в більшості важкосуглинковий і глиняний, інколи можна трапитись на супіщаний, легко- і середньосуглинковий. Чорноземи, які входять до складу ФГ «Мрія» за вмістом гумусу відносяться до малогумусних. Гумус в орному шарі в середньому нараховується: в чорноземах звичайних глибоких важкосуглинкових - 4,4%, легкоглинистих - 4,5%, легкосуглинкових - 1,7-1,9%, середньосуглинкових - 2,6-2,9%, важкосуглинкових - 3,1%. [23]

Все більше вглибину вміст гумусу зменшується. Від кількості гумусу в першу чергу залежить кількість азоту; чим вище відсоток гумусу, тим більше азоту. [20]

## ▪ РОЗДІЛ 5. Матеріали та методика проведення досліджень

Для здійснення фітосанітарного стану кожного з окремих польових насаджень на ФГ «Мрія» Запорізької області проводилися обліки в місцях зимування сонечок. А саме на узбіччі польових доріг, полезахисних лісосмугах та межах між полями. Особливо ретельно проводились обстеження в агроценозах: на зернових колосових, соняшнику та кукурудзі.

Місця зимівлі сонечок були обстежені методом облікових ділянок, розмір яких становив  $0,25 \text{ м}^2$ . Квадратну рамку, сторони якої становили 50 сантиметрів накладали на поверхню ґрунту. У кожній пробі дуже старанно пінцетом або руками окремо вибирали живих і загиблих жуків, встановлюючи процентну кількість перезимованих. При виконанні цієї дії була підрахована і встановлена середня чисельність ентомофагів на один квадратний метр. Кількість ділянок, які підлягали обстеженню, напряму залежала від розмірів досліджуваної території на ФГ «Мрія» Запорізької області. З розрахунку ми встановили, що в лісовій частині насаджень була обстежена одна ділянка на один гектар, або по 20 ділянок на квартал.

Розміщування ділянок у лісовій частині господарства проходила в шаховому порядку на однаковій відстані. В лісосмугах була встановлена 1 ділянка на 0,5 гектара, але не менше 8 на досліджувану смугу, розміщуючи їх зигзагоподібно. На полі, узбіччях польових доріг, та інших місцях, які не підлягали обробці у середньому були встановлені 10 ділянок.

Найбільше була заселена підстилка середньої вологості, яку досить легко визначити рукою. У сухій і мокрій підстилці комах дуже мало або вони взагалі відсутні. Збір був проведений навесні та восени з метою визначення стану популяції та її чисельності перед відходом на перезимівлю й після неї. Усіх комах, які були виявлені, переміщали у спеціальну морилку для наступного визначення видового складу в лабораторних умовах.



Обліки сонечок та шкідників культурних рослин протягом вегетації на ФГ «Мрія» Запорізької області проводили за допомогою ентомологічної рамки та сачка.

На посівах пшениці озимої обліки були проведені за допомогою ентомологічної рами, на ділянках 50x50 см (0,25 м<sup>2</sup>), які розміщені у шаховому порядку рівномірно по всьому полю, за допомогою цієї рамки яку накладали на ґрунт так, щоб нею охоплювались рослини і міжряддя. При цьому були оглянуті грудочки та рослинні рештки. В загальному на ФГ «Мрія» на 100 гектар площі в середньому брали 16 проб, при більших розмірах полів на кожних 50 гектар обстежували додатково 4 ділянки. У висновку встановлювали середню чисельність шкідників на 1 м<sup>2</sup> посіву. Одночасно ж було підраховане співвідношення онтогенетичних стадій.

На ФГ «Мрія» Запорізької області попелиць обліковували восени та весною на сходах озимих і ярих злакових культур, а зимуючі популяції були обстежені у кінці жовтня і рано навесні. Загальна чисельність немігруючих злакових видів попелиць була встановлена за допомогою аналізу рослинних проб. Одну з проб складають рослини, які були зібрані на 0,5 м рядка посіву, а сума всіх проб дорівнює кількості рослин на 1 м<sup>2</sup>, у тому числі й уражених шкідником. На кожному полі ФГ «Мрія» були відібрані 16 проб: 4 – вздовж лісосмуги або з боку переважаючих вітрів на відділі 15-25 метрів від краю поля; 8 – по діагоналі; останні 4 – на протилежному краю поля. Це розташування проб нагадує англійську літеру – «Z». На рослинні проби були прикріплені етикетки, а самі проби поміщали у бязеві мішки. Аналіз проводився в лабораторних умовах на території ФГ «Мрія».

В період активного розвитку найперший облік попелиць був проведений у фазі повного кушення ярих зернових і на початку виходу в трубку озимої пшениці. Проби рослини на ФГ «Мрія» були переглянуті аналогічним методом.

Ступінь заселення рослин шкідниками попелиць був встановлений за шестибальною шкалою:

«0» – рослини взагалі не заселені;

«1» – окремі або поодинокі особини заселені невеликими колонами (3-5 попелиць на рослині);

«2» – мала кількість, не перевищує 5-6 невеликих колоній на рослині, у піхві листків та на листочках;

«3» – це колонії із середньою і великою чисельністю, розміщені за піхвою верхнього листка;

«4» – численні колонії попелиць за піхвою верхнього листка, частково інших листків;

«5» – маса попелиць за піхвами більшості листків, колоніями вкрито понад 50 %, поверхні рослин.

У період початку цвітіння озимої пшениці був проведений другий облік чисельності злакових попелиць, а саме підраховували шкідників на колосі. На полі, не беручи до уваги його площу, відбирали 20 проб, кожна з яких складається з 5 колосків. Ступінь ураження рослин попелицями в фазі колоса на ФГ «Мрія» був визначений за шестибальною шкалою:

«0» – попелиці відсутні;

«1» – поодинокі особини або невелика колонія (3-5 попелиць) на колосі;

«2» – колонія (10-15 особин) займає четверту частину колоса;

«3» – декілька колоній займають половину колоса (20-30 попелиць);

«4» – декілька колоній, які злилися разом, займають 75% колоса (30-50 особин);

«5» – весь колос покритий попелицями, понад 50 особин.

Облік яйцекладок, що були помічені на рослинних рештках при рядковому посіві, були проведені на відрізках рядка завдовжки від 25 до 100 сантиметрів. Уздовж рядка клали лінійку, передчасно заданої довжини, потім ретельно оглядали рослину і підраховували виявлені на ній об'єкти.

Порядок розподілу проб і та їх кількість не відрізняються від інших форм обліку. В результаті було встановлене число особин шкідника на один квадратний метр і співвідношення онтогенетичних стадій у відсотках від загальної кількості від виявлених на рослині особин. Враховуючи ширину міжрядь, проводили перерахунок даних по відрізам рядків посіву. Для посівів з міжряддям 38-42 сантиметрів  $1 \text{ м}^2$  охоплює довжину рядка у 2,5 м, а при ширині міжряддя 10-12 сантиметрів відповідно 10 або 8 метрів.

На просапних культурах при обстеженні яйцекладок і малорухомих форм на рослинах брали приблизно 10 проб по 10 рослин або ж 20 проб по 5 рослин на полі. Встановлювали кількість особин на 100 рослин. Якщо ж відома кількість рослин на одному гектарі, то відповідно можна підрахувати число особин на одному гектарі. Проби були розміщені рівномірно по всій діагоналі поля. Обліки на ФГ «Мрія» також дозволяють виявити та підрахувати співвідношення онтогенетичних стадій шкідника у відсотках.

### 5.1. Метод косінням ентомологічним сачком

Облік шкідників у ФГ «Мрія» також проводять ентомологічним сачком, який складається з металевого обруча, який має діаметр 30 сантиметрів, пришитого до обруча мілка із бязі, глибина якого складає 60 сантиметрів і дерев'яної ручки, довжина якої становить один метр. Форма мішка конусна, звужена до краю, а на кінці в ній присутній отвір. Для запобігання втрати матеріалу під час обліків до мішка пришивають мотузку знизу біля отвору, вище над ним і ближче до верха. [16]

Косіння ентомологічним сачком на ФГ «Мрія» проводили виключно в суху погоду та вдень. Якщо ж цей процес відбувався по росі або під час дощу, сачок швидко намокає та комахи через це прилипають до матерії мішка і їх збір стає майже неможливим.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## 5.2. Техніка виконання обліку ентомологічним сачком

В процесі виконання обліку найпершою дією був вибір ділянки. Вибір переважно був направлений на той фактор, при якому виконавець при косінні сачком рухався проти сонця, бо в іншому випадку дослідник своєю тіню відлякував комах. Сачок працівник тримає в одній руці так, щоб кінець ручки доходив майже до ліктя. Швидкими, енергійними рухами проводили сачком по поверхні рослин вправо і вліво, при цьому амплітуда дорівнювала 180 градусів, при кожному новому помаху виконували крок вперед. За одиницю вивчення приймають 100 помахів, які виконуються у декілька прийомів по 25-30. Виконавши останній помах, виконавець швидко струшує зібраних комах на дно сачка і зав'язує верхні мотузки. До кінця мішка прив'язує морилку з ефіром оцтової кислоти, після чого дослідник ФГ «Мрія» розв'язує нижні мотузки, струшує зібраний біологічний матеріал у морилку, великі частини рослин, що трапились в мішку - викидає, попередньо їх оглянувши. Після чого знімає морилку, всередину неї кладе етикетку, закручує кришкою і зберігає в господарстві для майбутнього аналізу в лабораторних умовах.

На плодкових культурах для обліків на ФГ «Мрія» Запорізької області були відібрані 50 модельних дерев у різних ділянках саду; на кожному з яких маркували чотири гілочки майже однакових розмірів, орієнтованих по сторонах світу, і підраховували на них кількість попелиць та їх ентомофагів – сонечок. У розсадниках і молодих садках розраховували і оцінювали співвідношення ентомофагів і попелиць на одній рослині. Обліки на всіх культурах були здійснені кожного тижня, а якщо відбулося критично масове розмноження попелиць – то кожні 4-5 днів. Був встановлений загальний відсоток дерев, заселених шкідниками і ентомофагами, середню кількість їх екземплярів.

Для проведення обліку і струшування комах з дерев, під деревом розстеляли білу матерію, що має розмір приблизно 3х3 метра, на яку струшували комах. Ці обліки на ФГ «Мрія» Запорізької області завжди

проводились вранці або в похмуру погоду, бо саме у цей час комахи  
найменш активні. Зібраних з білої матерії комах, дослідники ФГ «Мрія»  
поміщали у моришки з відповідними етикетками.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 6. Аналіз дії ентомофагів родини Сонечкові на польових посівах ФГ «Мрія» Запорізької області

### 6.1. Зберігання, утримання та розведення сонечок на ФГ «Мрія» Запорізької області

Зберігання цього біологічного матеріалу здійснювалось наступним чином:

комах висушували і пінцетом розкладали у спеціальні ватні матрацики, які укладали в коробочку. Даний матрацик виробляють із картонного паперу, всередині якого кладуть рівний шар вати, який обгорнутий звичайним папером. Комах розкладають ногами донизу та розмежують різні проби нитками, на листі паперу повторюють відповідні межі. Зверху обов'язково вказують дату, місце збору, культуру, метод обліку та погодні умови.

Личинок зберігають тільки у пробірках із закритими кришечками, які залиті 80-95% спиртом, відповідними етикетками кожного зразка.

Використовуючи апробовані визначники комах, у лабораторних умовах визначають видовий склад сонечок. Спеціалісти обстежуваного господарства використовують визначники таких авторів як Бієнко Г.Я., 1965; Дядечко М.П., 1954; Савойська Г.І., 1983. Утримання та розведення представників сімейства сонечок як ентомофагів на ФГ «Мрія» проводять

за методикою Савойської Г.І.

У лабораторних умовах має бути постійна температура, яка дорівнює приблизно 22-24 °С, обов'язкова відносна вологість повітря 60-70%, фотоперіод 16-17 годин. Сонечок на ФГ «Мрія» Запорізької області утримують в садках, які можуть бути різної величини, підрахованими оптимальними розмірами спеціалісти ФГ «Мрія» вважають 50x50x75 сантиметрів, у яких розміщують понад 90-100 жуків. Сонечок на цьому господарстві як ентомофагів розводять в скляних циліндрах ємністю 10-15 літрів, закритих зверху марлевою пов'язкою, для забезпечення ентомофагів свіжим повітрям. В одному циліндрі спеціалісти ФГ «Мрія» Запорізької області утримують 30-50 жуків і до 80 особи личинок. Рано навесні, коли

відсутні попелиці, харчування дорослих особин сонечок проводять 15-% розчином меду, у якому зволожують шматочки вати

В якості їжі для більшості видів сонечок найбільш прийнятні бобова та горохова попелиці. Горові або бобові культури змочують звичайною водою на одну добу, потім промивають і поміщають шарами, розділеними марлевою пов'язкою, у скляні кювети, щільно прикриті склом. Вже через 3 дні, коли довжина коріння досягає 2-3 сантиметра, горохові і бобові

культури висаджують у пластмасові ящики, які заповнені ґрунтом або піском, і активно поливають. Спеціалісти заселяли рослини ще до активного розгортання листя. За 5-7 днів на одній рослині гороху розвивається майже 150 комах. Розмножувати два види попелиць треба обов'язково в роздільних, чітко ізольованих боксах, оскільки бобова попелиця розвивається помітно швидше за горохову і послідовно її витісняє.

Ці рослини, які заселені попелицями поміщають у садки із жуками, перед цим обов'язково підраховувати кількість попелиць. Ними шкідниками сонечка харчуються протягом 5-6 днів. Крім попелиць, у садках розкладаються шматочки вати або марлевою пов'язки, на які жуки будуть

відкладати яйця. Яйцекладки по одній-дві спеціалісти кладуть у чашки Петрі, саме сюди ж клали гілочку або листок з попелицями і ставлять чашки на полиці. Коли через 3-4 дні відроджуються личинки першого віку, в цей час в чашках обов'язково мають бути попелиці, а в іншому випадку у личинок буде відбуватися канібалізм. Личинки сонечок поміщають у садки з кормом, де вони в свою чергу розвиваються і заляцьковуються до відродження жуків нового покоління.



## 6.2. Обстеження ФГ «Мрія» Запорізької області на наявність

ентомофагів

Дослідження проводились з 10 червня по 25 вересня 2020 року в Бердянському районі Запорізької області на полях фермерського господарства «Мрія». Ця робота заснована на матеріалах, які були отримані завдяки допомозі агрономів та лаборантів ФГ «Мрія» в різноманітних рослинних формаціях на трьох біотопах:

Перший біотоп спостережень розташовувався уздовж дороги;

Другий біотоп в лісовому масиві;

Третій біотоп спостережень мав своє розташування у лузі.

У цьому дослідженні представники сімейства сонечок були представлені сім'ю видами, та практично всі вони траплялися в лісовому масиві.

Таблиця 6.2.1. Комплекс домінуючих видів ентомофагів сонечок на ФГ «Мрія» Запорізької області в умовах різних біотипів

Найменування	Міська серета	Лісовий масив	Луг
Сонечко чотирнадцятикрапкове ( <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> )	+	+	
Сонечко семикрапкове, ( <i>Coccinella septempunctata</i> )	+	+	+
Сонечко двокрапкове, ( <i>Adalia bipunctata</i> )	+	+	+
Оранжеве сонечко ( <i>Halysia sedecimquttata</i> )	+	+	+
Сонечко тринадцятикрапкове ( <i>Hippodamia tredecimpunctata</i> )	+	+	+
Сонечко двадцятикрапкове, ( <i>Psyllobora vigintiducpunctata</i> )		+	+
Сонечко мінливе ( <i>Adonia variegata</i> Goeze)		+	+

НУБІП у країні

Із обстежень, які були проведені на ФГ «Мрія» в Запорізькій області було визначено, що сонечка винищують шкідників в дорослому і личинковому стані, що властиве деяким групам ентомофагів попелиць, так як більшість з

них харчуються попелицями тільки в стадії імаго. За спостереженнями «ненажерливість» сонечко в стадії імаго склала приблизно 33-35 особин на

добу, в свою чергу, личинки поїдали 44 особини, що по факту відповідає літературним даним: жуки з'їдають більше ніж 35-40 попелиць за добу, личинка виду сонечко семикрапкове з'їдає щонайменше 50 попелиць за

одну добу, а за все своє життя – до 1350 попелиць. Як ентомофаг, личинки

сонечок ефективніше використовувати для боротьби зі шкідниками, ніж

дорослі особини, оскільки личинки сонечок не тільки мають більш високу ненажерливість, але і не залишають листя рослини до повного знищення

шкідника, доросла особина ж при розрідженості щільності жертви перелітають на інші рослини.

Протягом вегетаційного періоду 2020 року проводились спостереження з 10 червня, бо саме в цей день була зафіксована перша особина сонечка

семикрапкового, по 25 травня, бо приблизно саме в цей день останній раз спостерігався ентомофаг перед відходом на зимівлю.

З метою з'ясування активності сонечок, двічі на місяць, а саме на початку і середині місяця, підраховувалась загальна кількість особин сонечка

семикрапкового (і імаго, і личинок разом) на одній рослині і число попелиць на тій же самій рослині. Записавши дані в робочий зошит, відходили від

об'єкту. Приблизно через 15-20 хвилин підрахунки повторювались. Одразу після виходу з місць зимівлі сонечка починають дуже бурхливо харчуватися

попелицями всіх стадій розвитку. Це пояснюється не тільки тим, що температура навколишнього середовища досить висока, але і «голодом»

комах-хижаків після довгої зимівлі і харчуванням пилком і нектаром рослин до появи попелиць.

Третього червня кількість з'їдених попилиць за 15 хвилин різко знизилась певно це пов'язано зі зниженням температури до +15 градусів Цельсія і, як наслідок зниженням активності комах. Починаючи з другої половини

червня, спостереження показують збільшення числа жертв, яке досягає максимуму на початку серпня при температурі повітря вдень близька +23

градусів Цельсія. Найменше число жертв сонечок було помічено і відзначено 7 вересня, коли температура повітря була всього +15 градусів за Цельсієм. Але вже 24 вересня у навколишньому середовищі спостерігалось

деяке підвищення температури до 20 градусів і сонечка знову приступили до харчування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Рисунок 6.2.2. Мисливська активність ентомофагів сонечок на ФГ «Мрія» протягом вегетаційного періоду



НУБІП України

ІНСТИТУТ УВАЖЛИВОСТІ ДО НАВколишнього середовища

Однією з найважливіших рис в біології сонечок є тривалість їхнього розвитку в цілому та кожної окремої фази. У проведених дослідженнях на ФГ «Мрія», була встановлена плідність жуків, був визначений термін розвитку яєць, період линьки личинок, заляльковування і виліт дорослих особин. Ці спостереження також були проведені на найбільших масових видах – на сонечку семикрапковому (*Coccinella septempunctata*) і сонечку двокрапковій (*Adalia bipunctata*). Вище ми можемо спостерігати фенограму – календар розвитку комах, яка була побудована в процесі спостережень на ФГ «Мрія» Запорізької області.

За спостереженнями, можна зробити висновок, що при оптимальній температурі (+ 23...25 градусів) тривалість розвитку комах ентомофагів склала щонайменше 25-26 днів. Стадія яйця в середньому тривала 3-5 днів, стадія личинки – 14-16 днів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 6.3. Аналіз біологічного захисту культур за використанням фітофагів *Coccinella septempunctata* на ФГ «Мрія» Запорізької області

За визначений вище термін на ФГ «Мрія» було виявлено 19 видів сонечок з 14 родів та 5 підродин.

Жуки були виявлені спеціалістами господарства у місцях зимівлі у другій декаді березня. Дорослі особини після весняної активності сконцентрувалися у польових смугах, на узбіччі доріг та на межах полів. Перші сонечка на полях були виявлені ще на самому початку травня, їх чисельність поступово збільшувалась з появою з їх біологічною жертвою – попелицею. Найвище скупчення ентомофагів спостерігалась у насадженнях багаторічних рослин люцерни та ярої пшениці. Найбільша кількість жуків саме у насадженнях ярої пшениці спостерігалась у третій декаді червня – по першу декаду липня, а люцерни – тільки у першій декаді липня.

За оцінкою спеціалістів, на олійних культурах ФГ «Мрія» Запорізької області саме вид сонечко семикрапкове був визначений домінуючим ентомофагом. Зустрічались також поодинокі особини сонечка п'ятикрапкового, сонечка жовтолобого, галізії шістнадцятиплямистої.

Розвиток сонечок на посівах цукрових буряків ФГ «Мрія» тривав з кінця травня до початку липня. Найвища кількість личинок сонечок спостерігалась у другій декаді червня. За моїми особистими спостереженнями, напередодні третьої декади червня, переважали саме ентомофаги сонечка семикрапкового, а пізніше цей вид став недосяжно домінуючим. Інших масових скупчень видів сонечок на господарстві «Мрія» Запорізької області виявлено не було. Повністю знищивши бурякову попелицю, жуки масово перелітали на сусідні злакові культури.

У серпні місяці я спостерігав дуже різке зниження чисельності виду *C. septempunctata*, а на їх місцях почали траплятися *H. variegata* Gz., *P. quatuordecimpunctata* L., *P. vigintiduopunctata* L.

На соняшнику відзначалося значне зростання чисельності виду *H. axyridis* Pall, яке почалось у другій декаді серпня та становила 7 особин на 1 м<sup>2</sup>. На узбіччях польових доріг і за межами полів з кінця липня по серпень помітно збільшилась чисельність популяції *Harmonia axyridis* Pall. та *Psyllobora vigintiduopunctata* L, а саме до 5,4 особин на м<sup>2</sup> і відповідно 8,5 особин на м<sup>2</sup>.

Під час обліків восени на ФГ «Мрія» Запорізької області чисельність гармонії азійської (*Harmonia axyridis*) і *Psyllobora vigintiduopunctata* було знижено до 5,5 особин на 1 м<sup>2</sup> та відповідно 5,4 особин на 1 м<sup>2</sup>. В результаті міграції з польових насаджень ентомофагів *Coccinella septempunctata* L. і *Hippodamia variegata* Gz на узбіччя доріг, їх чисельність зросла з 4,8 особин на 1 м<sup>2</sup> і 6,7 особин на 1 м<sup>2</sup> – до 6,4 особ./ м<sup>2</sup>, 8 особ./ м<sup>2</sup> відповідно. Спеціалісти господарства пояснюють це тим, що у цей період кількість попелиць на бур'янах є в достатній кількості.

На польових насадженнях озимої та ярої пшениці фермери ФГ «Мрія» виявили наявність семи видів ентомофагів сонечок: Сонечка семикрапкове (*Coccinella septempunctata*), сонечко чотирнадцяти крапкове (*P. Quatuordecimpunctata*), сонечко п'ятикрапкове (*coccinella quinquepunctata*), галіція шістнадцяти крапкова (*Halyzia sedecimguttata*), сонечко шістнадцяти крапкове (*Gytthaspis sedecimpunctata*), сонечко тринадцяти крапкове (*H. Tredecimpunctata*), хармонія мінлива (*Harmonia axyridis*). Найвищу за спостереженнями домінантність на посівах ФГ «Мрія» мав вид сонечка семикрапкового, субдомінантний вид – мінливе сонечко.



Таблиця 6.3.1. Частка нечисленних видів на пшениці озимій

Гармонія мінлива ( <i>H. axyridis</i> Fall)	2,8 %;
Сонечко шістнадцяти крапкове ( <i>H. sedecimguttata</i> L)	1,3 %;
Сонечко п'ятикрапкове ( <i>C. quinquepunctata</i> L)	0,8 %.
Сонечко тринадцяти крапкове ( <i>H. tredecimpunctata</i> L)	0,8 %.

Окрім ентомофагу мінливого сонечка, субдомінантним видом була також пропілея чотирнадцяти крапкова — 14,1 %.

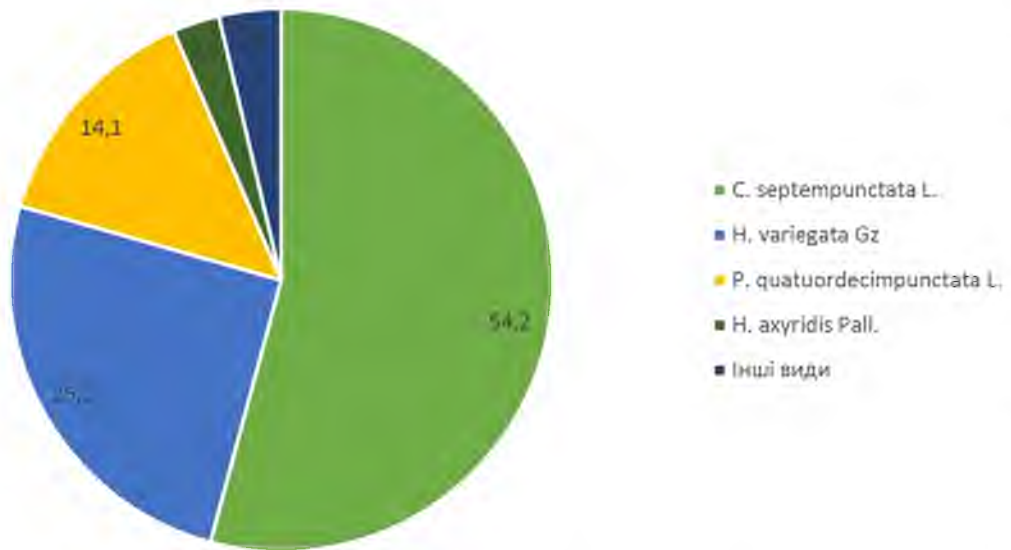


Рисунок 6.3.1. Співвідношення видів сонечок на пшениці озимій на ФГ «Мрія» 2020 (%).

Співвідношення видів сонечка на пшениці ярій на ФГ «Мрія» (%).

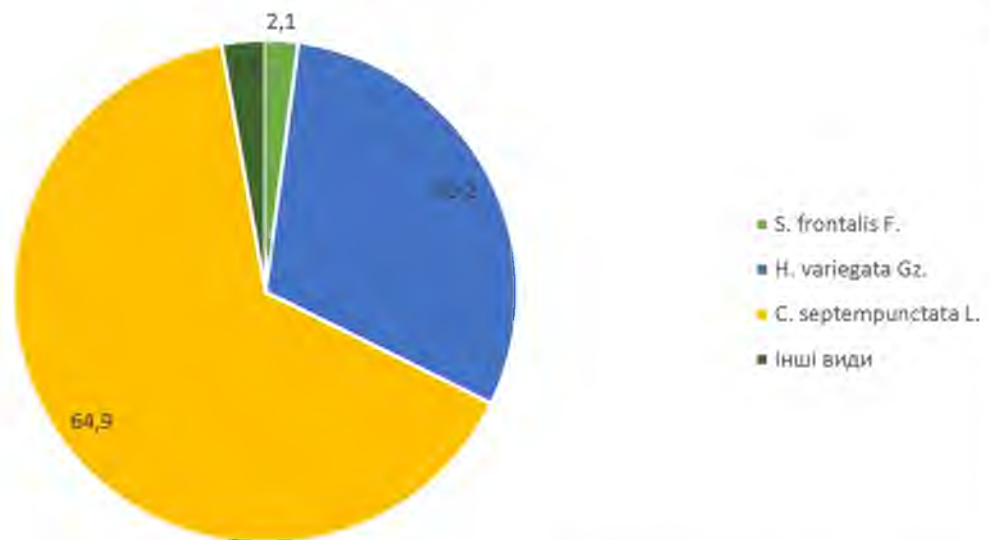


Рисунок 6.3.2. Співвідношення видів сонечок на пшениці ярій ФГ «Мрія» Запорізької області

На посівах пшениці ярї, частка видів ентомофага з родини Сонечкові (Coccinellidae) становила: (*S. frontalis*) — 2,1 %, (*P. quatuordecimpunctata*, *C. quinquepunctata*) — 1,1 %; до поодиноких видів відносилися (*T. sedecimpunctata*) — 0,4 % та (*H. Tredecimpunctata*) — 0,2 %.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Погодні умови на території польових насаджень ФГ «Мрія» Запорізької області за останні роки характеризується помітним відхиленням від середніх показників за останні роки. Вегетаційний період у сезон 2020 був значно спекотний і сухий. Такі погодні умови серйозно вплинули на розмноження і розвиток як шкідників сільськогосподарських культур, так і їх ентомофагів.

За даними спеціалістів, я проаналізував і визначив, що початок заселення озимої пшениці злаковою попелицею відбувся у другій декаді квітня, саме під час настання фази трубкування рослин. На той період часу на ФГ «Мрія» кількість особин попелиць складала в середньому 13-15 штук на одну посівну одиницю. Це пояснюється погодними умовами, бо саме у цей час випала надмірна кількість опадів, що призвело до перешкоджанню заселення сільськогосподарських культур комахами ентомофагами.

Чисельність комах з часом повільно зростала, але вже у другій декаді червня масовий розвиток шкідників різко впав і становив 190 екземплярів на 100 п.с. У той самий час кількість сонечок становила 70 екземплярів на 100 п.с. відповідно, співвідношення 1:3 вказує на те, що сонечка повністю контролювали ріст і розвиток попелиць. Аналіз шкідника попелиці на 1 колосок у фазі стиглості зерна показує, що кількість була відносно низькою і складає 10 особин на 1 колос. Фермери господарства пояснюють це з досяганням культури на тиждень раніше від середніх строків.

Дефіцит опадів і нестабільно низька температура спостерігалась у травні. У першій декаді травня температура сягала 13,6 °С, а у другій декаді 13 °С, висновки яких в свою чергу вказують на те, що сприятливість заселенню посівів пшениці озимими злаковими попелицями дуже низька. За аналізом, найбільша кількість шкідників відзначається саме в першій декаді червня і складає 70 особин на 100 п.с. Кількість ентомофагів сонечок у підрахунках за цей період була досить малою - 4 особини на 100 п.с. Ентомофаги сонечка стримували розмноження попелиць зі співвідношенням особин 1:18.

Кількість фітофагів досягла свого максимуму протягом третьої декади травня 2020 року – 135 особин на 100 п.с. За рахунок підвищення температури навколишнього середовища (20-21 °С) і дефіциту опадів, прискорилося дозрівання зернових культур на полях господарства, що призвело до заселення у фазі молочної стиглості зерна злаковою попелицею (2 особи на 1 колос). Сезонна динаміка чисельності попелиць в посівах пшениці за 2020 рік представлена в таблиці.

Таблиця 6.3.2. - Динаміка кількості злакових попелиць на пшениці у ФГ «Мрія» Запорізької області, спец. / 100 пс. (2020 рік)

Рік	Квітень			Травень			Червень			Липень
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	
	Пшениця озима									
2019	0	0	0	35	135	2,0*	0	0	0	
	Пшениця яра									
2020	-	-	0	3	7	15	97	117,8	5,5	

Попелиці з'явилися у другій декаді травня на польових посівах ярої пшениці, саме у цей період погода прохолола і випали сильні дощі, тому кількість одиниць шкідників була досить низькою і становила 22 особи на 100 п.с. Масове розмноження і розвиток шкідника припав на другу декаду червня і склав в середньому 250 екземплярів на 100 п.с., що в свою чергу збігається з піком популяції сонечок – 80 особин на 100 п.с. Співвідношення шкідників і їх ентомофагів становило 1:3.

Тривалість розвитку сонечок на ФГ «Мрія» через погодні умови навколишнього середовища суттєво відрізнялись. Але не зважаючи на це тривалість стадії яйцеклітини у всіх досліджуваних видів сонечок була майже однаковою. Весь цикл розвитку був схожий у мшистого сонечка і

пропілеї чотирнадцяти крапкової, а також хармонію та семикрапкове сонечко. У таблиці 6.3.3 наведені всі етапи розвитку цих даних сонечок.

**Таблиця 6.3.3. - Динаміка яйцекладки першого покоління *Harmonia axyridis* в лабораторних умовах, 2019 рік**

№ пари	Початок яйцекладки	Кінець яйцекладки	Тривалість яйцекладки в днях	Загальна кількість яєць	Загальна кількість яйцекладок	Середня кількість яєць в 1 кладці
1.1	27.08	11.10	46	435	16	27,2
1.2	12.09	06.10	25	397	12	33,1
1.3	12.09	16.10	35	298	11	27,1
1.4	12.09	04.10	23	366	10	36,6
1.5	11.09	26.10	46	222	9	24,7
1.6	11.09	26.10	46	403	14	28,8
1.7	12.09	09.10	28	442	13	34,0
1.8	12.09	09.10	28	263	9	29,2
1.9	12.09	05.10	24	156	6	26,0
<b>Середня кількість яєць – 331,3</b>						

Личинки першого покоління виду *Harmonia axyridis* харчується попелицями, які були зібрані на диких трав'яних рослинах, оскільки на посівах ФГ «Мрія» Запорізької області в осінній період кількість шкідників була сильно обмежена, на що вказує аналіз таблиці 6.3.3. Порівнюючи із зимуючим поколінням хармонії, ненажерливість личинок різних віків помітно зменшується. У той самий період личинки завершили свій розвиток заляльковування і появу дорослих особин наступних поколінь.

Таблиця 6.3.4. – Ненажерливість личинок першого покоління (*H. axyridis* Pall) у ФГ «Мрія» Запорізької області, 2020 р.

№ п/п	Середня кількість попелиць, з'їдених за добу			
	I вік	II вік	III вік	IV вік
1	7,3	13,0	32,5	80,7
2	7,0	12,7	21,0	36,3
3	8,3	18,0	20,0	47,0
4	7,0	14,5	24,0	55,8
5	7,7	18,5	29,7	54,3
Середнє	7,5	15,3	25,4	54,8

За час проведення досліджень на ФГ «Мрія» був проаналізований видовий склад представників родини Сонечкові, з'ясували значення даного ентомофага в захисті зелених насаджень ФГ «Мрія» Запорізької області та вивчили екологічні особливості сонечок як комах – ентомофагів. В місцях проведення досліджень встановлено співвідношення видів сонечок в агросфері ФГ «Мрія» Запорізької області.

За період дослідження було виявлено 19 видів сонечок. Найбільш розповсюдженим видом виявився сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata*) та мінливе сонечко (*Hippodamia variegata* Gz). Протягом цього досліджуваного сезону спостерігалось коливання кількості на польових насадженнях підприємства та їх приуроченість до різних стадій.

Динаміка чисельності злакових попелиць і їх ентомофагів – сонечок – у досліджуваних агроценозах показує, що ентомофаги попелиць сильно обмежує їх домінуючий вплив.

Було виявлено щонайменше 19 видів ентомофагів із родини Сонечкові (*Coccinellidae*). Вияснилось, що чим більша чисельність сонечок, тим більша шкода масовому заселенню сільськогосподарських культур

шкідниками. Співвідношення ентомофагів і їх жертв на господарстві перевищує критерії продуктивності в 2-10 разів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



#### 6.4. Співвідношення ефективності застосування ентомофагів родини Сонечкові на посівах ФГ «Мрія» до використання хімічних препаратів

Для того щоб зрозуміти ефективність використання ентомофагів сонечко на посівах сільськогосподарських культур порівняно до використання актуальних хімічних препаратів, були проведені досліді на посівах пшениці, які вирощуються на полях ФГ «Мрія» Запорізької області в східній частині господарства.

За основу досліді було взяте поле, яке було уражене злаковою попелицею. Розмір поля сягав 50 га. Заселеність поля тиктиником попелиці на полі змінювався в залежності від агрофону підживлення цього поля. На період проведення дослідження максимальна щільність максимальна щільність злакових попелиць спостерігалась на агрофоні післядія гною, 15 т/га в фазу молочної, воскової і повної стиглості і дорівнювала 16,7 особин на 1 стебло або колос; заселення у відсотковому співвідношенні становила 84%. На агрофоні післядія гною, 15 т/га + P60K60 в фазу досягання і була 15,7 особин на стебло, колос; заселеність у відсотках становила 78,5%. На агрофоні післядія гною, 15 т/га + N60P60K60 у фазу молочної, восковою і повної стиглості, і складала 19 особин на стебло, колос; у відсотках заселеність становила 95%.

В середньому можна зробити висновок що загальна щільність стану розвитку міжвидових популяцій злакових попелиць на посівах ФГ «Мрія» склала від 15-19 особин на стебло, колос; у відсотковому співвідношенні це становить 70-95%.

Таблиця 6.4.1. Ураження рослини різними видами попелиць

Ступінь заселеності попелиці в балах	Ураження рослини різними видами попелиць, у відсотках, %			
	Звичайна злакова попелиця ( <i>Schizaphis graminum</i> Bond)	Велика злакова попелиця ( <i>Sitobion avenae</i> F.)	Ячмінна попелиця ( <i>Brachycolus noxius</i> Mordv)	
0	87	74	89	
1	11	16	9	
2	3	9	3	
3	1	4	1	
4	-	-	-	
5	-	-	-	

Аналіз результатів обліку, зазначений в таблиці 6.7 дав нам змогу зазначити, що середнє ураження посівів зернових культур ФГ «Мрія» попелицями коливається від 0 до 3 балів, а середній показник становить 1,5 бали. Найбільше поширення на облікових ділянках має велика злакова попелиця – і становить 27% рослин, які уражені цим шкідником. Найменшу поширеність має ячмінна попелиця – цим шкідником уражено 9 % посівів.

Рисунок 6.4.2. Видове різноманіття і поширення попелиць на зернових посівах ФГ «Мрія» Запорізької області (2020 рік)



Одночасно із проведенням дослідження на відсоткове відношення шкідників зернових, а з агрономами господарства «Мрія» провів дослідження видового різноманіття ентомофагів цих шкідників – сонечок.

Результати обстеження встановили, що серед популяцій представників родини Сонечкові (*Coccinellidae*), домінує вид сонечка семикрапкового (*Coccinella septempunctata*) – 38 % від усіх видів представників цього сімейства.

Для проведення експерименту визначення співвідношення дії ентомофагів порівняно з хімічними пестицидами, це поле умовно лінією було поділене на 2 частини по 25 га. На одній частині агрономи ФГ «Мрія» використовувались хімічні інсектициди, а на іншій були розселені чисельні колонії представників родини Сонечкові.

Перша половина поля, розміром 25 га, вже була частково заселена природньою чисельністю ентомофагів сонечок, але зважаючи на досвід спеціалістів підприємства, виявилось, що на посівах зернових, природня

чисельність сонечок є недостатньою для ефективного контролю чисельності шкідливих комах – попелиць. Тому було прийняте рішення проведення сезонної колонізації семикрапкового сонечка на посіви ФГ «Мрія» Запорізької області.

Прийнявши до уваги те, що найбільше поширення серед сисних шкідників має велика злакова попелиця і найбільш ефективним її ентомофагом є Сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.), нами була визначена кореляційна залежність між чисельністю популяції зазначеного вище шкідника і чисельністю популяції сонечка семикрапкового. Таким чином, на ділянках площею 1 м<sup>2</sup> рослини озимих культур, уражені шкідником попелиці, ми заселяли личинками семикрапкового сонечка і через деякий час визначали ступінь заселеності дослідної ділянки шкідником, одночасно порівнюючи результати з контрольною ділянкою.

Показники, які вказані в таблиці 6.8. показують відображення залежності між чисельністю великої злакової попелиці і кількістю сонечко рис 6.2. При ступені заселеності шкідником у 1 бал та щільності проти попелиці 10 личинок сонечка семикрапкового, то можна зробити висновок, що на одну рослину недоцільно застосовувати інсектицид проти шкідника; коли ступінь ураження 2-3 бали, то щільністю не менше 15 личинок сонечок на одну рослину спостерігається повне знищення шкідника ентомофагом вже через 3 дні.

Таблиця 6.4.3. Зміна загальної чисельності попелиць залежно від рівня чисельності сонечка на посівах озимої пшениці

Варіанти підсадки личинок сонечок	Заселеність озимої пшениці великою злаковою попелицею в балах після підсадки личинок сонечок		
	через 3 доби	через 5 днів	через 10 днів
5 личинок	1,5	2,0	2,2
10 личинок	1,0	0,5	0
15 личинок	0	0	0
Контроль (без підсадки личинок)	1,5	2,1	2,5

Рисунок 6.4.1. Кореляційна залежність між чисельністю популяцій великої злакової попелиці і личинок сонечка семикрапкового на 5-ту добу

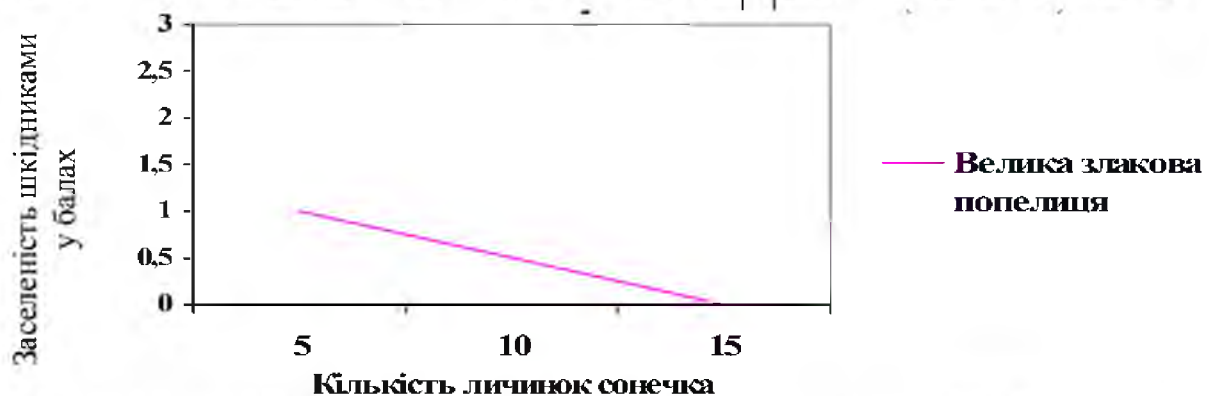
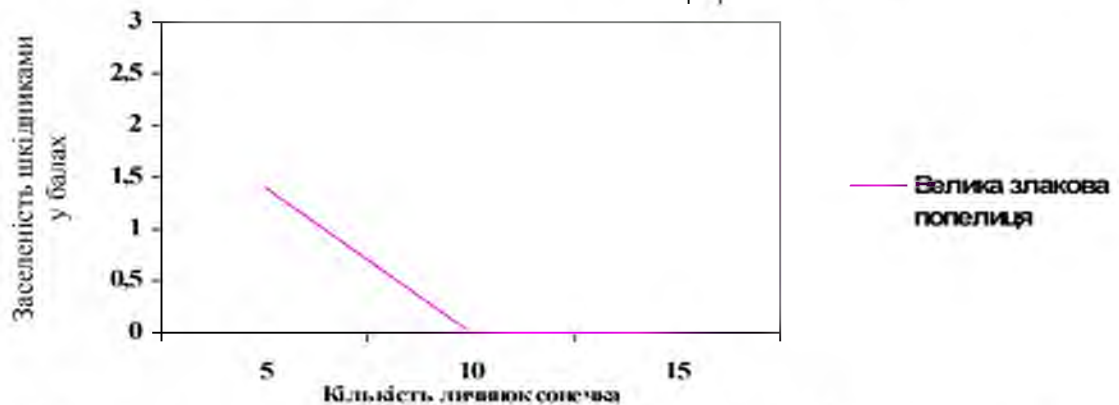


Рисунок 6.4.2. Кореляційна залежність між чисельністю популяції великої злакової попелиці і личинок сонечка семикрапкового на 10-ту добу



Проаналізувавши результати дослідження, можна зазначити, що підсадка сонечка з щільністю 5 личинок на одну рослину не надало бажаного ефективного захисту рослини, оскільки чисельність шкідників – попелиці не зазнала жодних змін. Обов'язково слід зазначити те, що під час виконання цього експерименту не бралася до уваги діяльність природної популяції дорослих особин і личинок сонечка.

На іншій половині поля, розмір якого сягає 25 га, агрономи господарства «Мрія» Запорізької області використовували хімічний метод контролю попелиці. Вони використали найсучасніший інсектицид для боротьби із попелицею - Трансформ™.

Цей препарат створений на основі нової молекули, за була зареєстрована під торговою назвою Isoclasti™ active. Інсектицид контролює виключно попелиць шляхом контактної дії та при потраплянні в їх організм із соком обробленої рослини. Не захищеними є навіть попелиці, які перебувають на нижньому боці листка, бо препарат характеризується системою та трансламілярною дією. Трансформ забезпечує неперевершену ефективність та забезпечує неперевершений стандарт контролю попелиць на зернових

культурах. Тривалість дії інсектициду у середньому триває 2 тижні після обробки і на пряму залежить від норми.

Враховуючи норму витрати (0,024–0,048 кг/га), на нашу половину поля було витрачено 0,6 кг препарату.

В результаті проведення агротехнічних заходів з використанням інсектициду Трансформ.

**Таблиця 6.4.4. Результат використання хімічного інсектициду Трансформ на посівах зернових ФГ «Мрія»**

Час пройдений після обприскування	Використання хімічного інсектициду Трансформ на посівах зернових ФГ «Мрія»		
	через 3 доби	через 5 дб	через 10 дб
1 день	1	1,5	1,8
3 день	0	0	0
5 день	0	0	0
Контроль ( без обприскування)	1,5	2,1	2,5

Розглянувши використання ентомофагів і хімічних препаратів для контролю чисельності шкідників зернових посівів, ми можемо зробити висновок, що використання останньої форми інсектицидів є ефективнішим,

адже вже на 2-3 день обприскування чисельність попелиць масово

знизилась. Хоча насправді обидва види контролю є достатньо ефективними,

тільки за умови, якщо в біологічному методі захисту кількість ентомофагів

буде сягати співвідношення до комах 1:10.

В останні десятиліття спостерігається активне поширення азійського сонечка *Harmonia axyridis* по всьому світу. За восьмирічний період (2009-2016 рр.) нашими дослідженнями цей вид сонечка був виявлений у 83 локалітетах (точках) 25 областей України. Також було зроблено цифрову фотоколекцію комах та збережено зразки з різних регіонів України.

Починаючи в 2009 році (спочатку вид був зареєстрований у Закарпатській та Київській областях), азійське сонечко поступово розширює свій ареал у східному напрямку. Цей процес спостерігається як у м. Києві та його околицях, так і по всій території України. Якщо у 2009 році сонечко було

виявлено у 10 населених пунктах, то у 2012 році таких населених пунктів у Києві та околицях зафіксовано понад 80. Представлений інвентаризаційний список зареєстрованих в Україні знахідок сонечка складений у хронологічному порядку. Картографування та візуалізація даних

здійснювалися за допомогою комп'ютерних програм OziExplorer та MapInfo. Дослідження морфологічних особливостей *H. axyridis* дозволило виявити 5 фенотипових класів (форм) виду, 4 з яких натуралізувалися (*conspicua*, *spectabilis*, *axyridis*, *succinea*). Єдиний екземпляр, що належить до

форми *aulica*, знайдений в Одеській області. Окремі зразки та масові знахідки виду найчастіше складаються зі світлозабарвленої форми *succinea* (73,1 % у м. Києві). На прикладі Київського мегаполісу відсоткове співвідношення різних форм у популяціях залежить від пори року та градієнта урбанізації. Темнозабарвлені (або "чорні") форми виявляються

більш поширеними восени в околицях мегаполісу, і їх відсоток зростає в півтора рази ближче до кінця року. Восени *H. axyridis* домінує у місцевому угрупованні сонечок і його чисельність у 10-40 разів перевищує чисельність аборигенних видів, часто витісняючи їх. Нами також зафіксовані виражені

фенологічні (тобто сезонні) особливості азійських сонечок: після зимового періоду вони з'являються раніше, а на зимівлю йдуть пізніше, ніж аборигенні види, і розмножуються до 4-5 разів на рік. Описані фенологічні та біологічні особливості азійського сонечка надають йому перевагу над



аборигенними видами, що дозволило загарбнику успішно натуралізуватися та отримати перевагу за чисельністю в окремих регіонах України. Встановлено, що незважаючи на суворі умови зими з тривалими мінусовими температурами, що обмежують розвиток сонечка-арлекіна, в Україні загарбник, ймовірно, адаптується до них і незабаром може стати найпоширенішим і найчисельнішим видом. 5 рисунків, 29 посилань.

## 7. ВИСНОВКИ

За час виконання даної роботи ми виконали всі поставлені задачі. Була досягнута основна мета роботи, а саме вивчили екологічні особливості розвитку представників сімейства сонечок а саме *Coccinellidae Latreille* та їх сезонну колонізацію в агроценозах. З'ясували, що основним елементом колонізації в агроценозі даного виду є наявність живильного матеріалу у виді попелиць.

Протягом періоду виконання досліджень був визначений видовий склад та співвідношення видів Сонечок порівняно зі шкідниками в агроценозах ФГ «Мрія» Запорізької області. Було виявлено більший коефіцієнт знаходження *Coccinellidae Latreille* припадав саме на ті поля, де була більша зараженість попелицями. Визначили, що природної чисельності популяції семикрапкового сонечка на обстежуваних ділянках не достатньо для боротьби з попелицями, тому для ефективного використання ентомофагів для захисту посівів необхідно проводити сезонну колонізацію цього ентомофага.

Також було доведено ефективність використання ентомофага сонечка семикрапкового у боротьбі із злаковою попелицею за умови, якщо щільність личинок семикрапкового сонечка не менше 10 особин на одну рослину. Кореляційна залежність між чисельністю великої злакової попелиці і личинок сонечка проявить себе вже на п'яту добу.

Протягом сезону спостерігалися коливання кількості сонечок та їх прив'язаності до різних станцій. На польових насадженнях озимої і ярої пшениці були виявлені 9 видів представників сімейства сонечок, де домінантним ентомофагом є *Coccinella septempunctata* L., а субдомінантним видом є *Hippodamia variegata* Gz. Відсоткова частка інших видів сонечок на насадженнях ФГ «Мрія» Запорізької області є незначною.

Сезонна динаміка кількості злакових попелиць і сонечок у досліджуваній зоні господарства свідчить, що ентомофаги попелиць обмежують вплив домінуючих видів попелиць.

Велика кількість видів сімейства сонечок перешкоджає масовому заселенню сільськогосподарських культур, а співвідношення ентомофагів і попелиць становить 1:10.

Визначили, що великий вплив на кількість, розмноження, розвиток ентомофагів сонечок мають погодні умови. У досліджуваному році 2020 призвели до прискореного проходження фенологічних фаз, зокрема для ярої пшениці на 5-7 днів, озимої пшениці – на 1-2 тижні, ніж середня багаторічна.

Визначили, що низька температура та надмірна кількість опадів не сприяли швидкому розвитку і заселенню попелицями, що в свою чергу позначилось на чисельність фітофагів і запобігло їм стрімкому зростанню. Тому розведення ентомофагів сонечок є однією з найважливіших умов для забезпечення гарного врожаю на різних господарствах України.

## Список джерел

1. "Definition of 'Scarabaeiform'". Amateur Entomologists' Society.  
Retrieved January 27, 2017.
2. *Agranovich, S. Z. (Sof'ia Zalmanovna). Homo amphibolos = Chelovek dvusmyslennyi : arkhologiiâ soznaniâ.* — Samara: Izd. Dom "Bakhrakh-M", 2005. — 343 pages c.
3. Beach, Fredrick Converse *The Encyclopedia Americana* (New York, NY: The Americana Company, 1903)
4. Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae), c 311.
5. Gilliott, Cedric (August 1995). *Entomology* (2 ed.). Springer-Verlag. p. 96.
6. <https://ladybugplanet.com/how-many-legs-does-a-ladybug-have-the-anatomy-of-a-ladybug/>
7. <https://ladybugplanet.com/ladybug-larvae-easy-guide-and-identifying-them-with-images/>
8. <https://thebeatsheet.com.au/identifying-the-larvae-of-common-ladybird-species/>
9. [https://www.angelfire.com/bug2/j\\_poorani/morphology.htm](https://www.angelfire.com/bug2/j_poorani/morphology.htm)
10. <https://www.flickr.com/photos/anitagould/179431203>
11. <https://www.ladybug-life-cycle.com/ladybug-anatomy.html>
12. <https://zelenvsit.cx.ua/bozha-korivka.html>
13. *Internal\_morphology\_of\_Coleoptera.svg*: Bugboy52.40 derivative work: Anaxibia, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons
14. McCoy, Peter (2016). *Radical Mycology: A Treatise on Seeing & Working with Fungi*. Chthaeus Press. p. 187.
15. McHugh (2009)
16. Miller, T. A. (1985). "Chapter 8: Structure and Physiology of the Circulatory System". In Kerkut, G. A.; Gilbert, L. I. (eds.). *Comprehensive Insect*

*Physiology, Biochemistry and Pharmacology. Volume 3: Integument, Respiration and Circulation.* Pergamon Press. pp. 289–355.

17. Seago, A. E.; Giorgi, J. A.; Li, J.; Ślipińska, A. Phylogeny, classification and evolution of ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) based on simultaneous analysis of molecular and morphological

18. Seymour, Roger S.; Matthews, Philip G. D. (2012). "Physical gills in diving insects and spiders: Theory and experiment". *The Journal of Experimental Biology*. 216 (2): 164–70.

19. Авойская Г. И. Кокциnellиды: Систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства. Алма-Ата: Наука, 1983—247 с.

20. Антипов-Каратаев И. Н., Г аркуша І. Ф., Г оршекін К. П., Соболев С. С. «Почвоведение», М., 1958.

21. Бондарчук В. Г. «Геологія України». Київ, 1959

22. Воловник С. В. Наши знакомые незнакомцы. 2-е изд, доп. — Днепропетровск: Промінь, 1990, с. 21—28.  
- <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/voseve83.htm>

23. Годлін М. М. «Почвы СССР», Київ, 1954.

24. Дядечко Н.П. Кокциnellиды Украины. Киев: Изд-во АН УССР, 1954.

182 с.  
25. Жизнь животных. Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. Онихофоры / Под ред. М. С. Гилярова, Ф. Н. Правдина. — 2-е, перераб. — М.: Просвещение, 1984. — Т. 3. — 463 с.

26. Заморока А.М., Назаренко В.Ю., Сумароков А.М., Шешурак П.Н. Новые находки коровки *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Украине. *Вестник зоологии*. 2011. Т. 45, №3. С. 286.

27. Зерова М.Д., Зубенко О.Г. Еколого-біоценологічні зв'язки кокциnellід (Coleoptera, Coccinellidae) у біотопах Центрального Лісостепу. *Вісн. Черкас. ун-ту, сер. біол. науки*. 2011. Вип. 204. С. 41–45.

28. Кирейчук А. Г. Голова. ЗИН РАН (2002).

29. Крочко В.Ю. Жуки-кокцинелиды (Coleoptera, Coccinellidae) Украинских Карпат : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.09 / Институт зоологии НАН Украины. Київ, 1995. 286 с.

30. Кузнецов В.Н. Жуки-кокцинелиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука, 1993а. С. 1-183.

31. Кузнецов В.Н. Жуки-кокцинелиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России. Ч. 2. Владивосток: Дальнаука, 1993б. С. 184—334.

32. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых европейской части СССР. — М.: Просвещение, 1976. — С. 103—104. — 304 с.

33. Мерзликин И.Р. Новые находки азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Сумской области. *Актуальні проблеми дослідження довкілля: матеріали V Міжнародної наук. конф., Суми, 23—25 травня 2013 р. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2013. С. 204—206.*

34. Методики випробування і застосування пестицидів, за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

35. Мизер А.В. О фауне жуков семейства Coccinellidae лесной и лесостепной зон Левобережной Украины. *Вестник зоологии*, 1969. № 3. С. 48—53.

36. Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных культур. Том 2. Жесткокрылые; под ред. О.Л. Крыжановского. Ленинград: Наука, 1974. 336 с.

37. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. I. Первичнобескрылые, древнекрылые, с неполным превращением / под общ. ред. П. А. Лера. — Л.: Наука, 1988. — С. 8—45. — 452 с.

38. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. II. Жесткокрылые и веерокрылые / под общ. ред. чл.-корр. Г. Я. Бей-Биенко. — М.—Л.: Наука, 1965. — 668 с. — (Определители по фауне

Н СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; вып. 89). — 5700 экз.

39. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. — М.: Мир, 1985. — 572 с

40. Савойская Г. И. Кокциnellиды (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). Алма-Ата, изд-во «Наука» Казахской ССР, 1983. 248 с.

41. Сонечко, бедрик, зозулька, бабруна // Українська мала енциклопедія : 16 кн. : у 8 т. / проф. Є. Онацький. — Накладом Адміністрації УАПЦ в Аргентині. — Буенос-Айрес, 1965. — Т. 7, кн. XIV : Літери Сен — Сті. — С. 1805-1806. — 1000 екз.

42. Хабибуллин В. Ф., Степанова Р. К., Хабибуллин А. Ф. Жуки-коровки (Coleoptera: Coccinellidae) Республики Башкортостан .— Уфа: РИО БашГУ, 2004.— 110 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України