

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.02. – МР. 2188 «С» 2023. 11.29. 016 ПЗ**

**Скрицький Віктор Васильович**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**УДК 632.4:633.11«624»:632:57.08**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**захисту рослин, біотехнологій та  
екології**

\_\_\_\_\_ **Коломієць Ю.В.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**Ентомології, інтегрованого захисту та  
карантину рослин**

\_\_\_\_\_ **Доля М.М.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему на тему: «Заходи захисту томатів від лускокрилих шкідників та  
моніторинг на виявлення *Tuta absoluta*»**

Спеціальність \_202 **Захист і карантин рослин**

Освітня програма **Карантин рослин**

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ **к.с.-г.н., доцент Сикало О.О.**

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ **к.с.-г.н., доцент Пасічник Л.П.**

**Виконав** \_\_\_\_\_

(підпис)

**Скрицький В.В.**  
(ПІБ студента)

**КИЇВ-2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин  
Освітній рівень «Магістр»  
Спеціальність 202 Захист і карантин рослин  
Освітня програма Карантин рослин**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**ентомології, інтегрованого захисту**  
**та карантину рослин**  
\_\_\_\_\_ Доля М.М.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на виконання кваліфікаційної роботи студенту**

**СКРИЦЬКИЙ Віктор Васильович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«Заходи захисту томатів від лускокрилих шкідників та моніторинг на виявлення *Tuta absoluta*»**

керівник роботи Пасічник Лариса Петрівна, к.с.-г.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: видовий склад шкідливих організмів зернової продукції;

3.1. Моніторинг насаджень томатів на виявлення томатної молі та інших лускорилих фітофагів

3.2. Встановити фенологію томатної молі в регіоні досліджень.

3.3. Розробка системи заходів захисту томатів від томатної молі. Проаналізувати ринок дозволених до застосування на томатах та встановити найбільш ефективні.

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

4.1. дані з біології шкідників запасів;

4.2. умови в яких проводять дослідження;

- 4.3. методики обліку шкідливих організмів;  
4.4. хімічні препарати, якими проводять обробки.

### 5. Консультанти розділів роботи

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

6. Дата видачі завдання 10 вересня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Опрацювання джерел літератури	Вересень- жовтень	
2	Опрацювання методики проведення досліджень	Листопад- грудень	
3	Підготовка до практичного навчання,	Лютий- травень	
4	Збір даних і результатів спостережень	Червень- вересень	
5	Опрацювання результатів і оформлення дипломної роботи	Вересень- листопад	

**Завдання прийняв до виконання**

Скрицький В.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Керівник кваліфікаційної роботи**

К.С.-Г.Н., доцент Пасічник Л.П.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Робота «Заходи захисту томатів від лускокрилих шкідників та моніторинг на виявлення *Tuta absoluta*» викладена на 71 с. Вона містить три основні розділи.

Об'єкт дослідження - південноамериканську томатну міль - *Tuta absoluta* Meur.

Предмет дослідження – ефективні заходи захисту проти *Tuta absoluta* Meur.

В імпортній продукції пасльонових культур виявляють південноамериканську томатну міль - *Tuta absoluta* Meur. Ймовірність її появи на більшій частині території України є високою, з наступною акліматизацією на території Закарпатської, Чернівецької та Вінницької областей у відкритому ґрунті. Також ймовірною є акліматизація на усій території України в умовах закритого ґрунту. Повідомлення про виявлення вогнищ *T. absoluta* Meur. на нових територіях свідчить про розповсюдження виду в умовах південних регіонів України, зокрема, її виявлення в трьох населених пунктах Запорізької області.

Підтверджено карантинний статус шкідника в списку А2 "Карантинні організми, відсутні в Україні" та доведено необхідність започаткування національної моніторингової програми.

Враховуючи трофічну спеціалізацію фітофага, сприятливі кліматичні умови України, здатність стрімко поширюватись територією країни шкідник має високий ризик проникнення та акліматизації в умовах України.

Установлено зв'язок динаміки чисельності *T. absoluta* Meur. з погодними умовами: пік чисельності імаго південноамериканської томатної молі спостерігався за середньодобової температури 25-28 °С, що припадала на липень – серпень при значенні ГТК 0,7-1,0. Коефіцієнт кореляції ( $r=0,60$ ), свідчить про пряму нелінійну залежність чисельності південноамериканської томатної молі від відносної вологості повітря, що дає можливість прогнозування розвитку шкідника в межах даної території.

Технічна ефективність хімічних препаратів Воліам Флексі 30%, к.с. та Корагену 20%, к.с. проти *T. absoluta* Meur. становить 89,2% та 88,2% відповідно;

технічна ефективність біологічних препаратів Спінтор 24%, к.с. і Проклейм 0,5%, в.р.г. досягає 71,3% та 84,6% відповідно.

Застосування активних захисних заходів томатів від *T. absoluta* Меур. є достатньо економічно ефективним. Так, рівень рентабельності використання Воліам Флексі 30%, к.с. і Корагену 20%, к.с. складає 228% і 208% відповідно, Проклейму 0,5%, в.р.г. та Спінтора 24%, с.к. – 145% та 142% відповідно.

Результати аналізу фітосанітарного ризику *Tuta absoluta* показали досить високі значення ймовірності проникнення (ЙП=6,55; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 4,87$ ), акліматизації (ЙА=6,68; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 5,10$ ) та потенційно економічної шкідливості (ПЕШ=6,32; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 3,42$ ). При цьому потенційна шкода становить 2,76 (для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 1,30$ ), що в підсумку доводить необхідність фітосанітарного регулювання *Tuta absoluta* в Україні.

## ЗМІСТ

	Вступ	8
I	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	11
1.1.	Географічне поширення томатної молі в світі та в Україні ..	11
1.2.	Систематика виду .....	13
1.3.	Морфологічні ознаки томатної молі .....	15
1.4.	Ознаки пошкодження томатною міллю .....	20
1.5.	Біологічні особливості розвитку томатної молі .....	23
1.6.	Заходи захисту томатів від томатної молі .....	26
1.7	Контроль чисельності томатної молі .....	28
II.	МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	30
2.1.	Місце проведення досліджень та характеристика кліматичних умов .....	30
2.2.	Методика досліджень .....	33
III.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	38
3.1.	Виявлення імаго томатної молі у регіоні досліджень .....	38
3.2.	Фенологія томатної молі .....	39
3.3.	Ефективність пасток різних типів при моніторингу томатної молі .....	43
IV.	ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ <i>T. absoluta</i> Meur.....	45
4.1.	Токсикологічна характеристика інсектицидів для захисту томатів від <i>T. absoluta</i> Meur.....	45
4.2.	Технічна ефективність інсектицидів різного походження проти <i>T. absoluta</i> Meur.....	48
4.3.	Економічна ефективність інсектицидів та біопрепаратів на томатах проти <i>T. absoluta</i> Meur. ....	52
4.4	Аналіз фітосанітарного ризику томатної молі в агроценозах пасльонових культур Одеської області .....	53
	Висновки .....	65
	Список використаної літератури .....	67

## ВСТУП

Томат - основна овочева культура, яка за останній минулий вік здобула величезну популярність. Його вирощують майже в кожній країні світу - на відкритих полях, теплицях та сіточках. Рослини томатів дуже універсальна і урожай можна розділити на дві категорії: свіжі томати, та томати, які йдуть на переробку, які вирощуються лише на відкритому повітрі для консервної промисловості та механічного збору. В обох випадках за останні роки світове виробництво та споживання зросло досить швидко[48].

В цей час томат має більш високий рівень споживання в більш розвинених країнах і його часто називають розкішною культурою. Наприклад, в Ізраїлі помідор є настільки важливою частиною раціону, що це основний елемент харчового кошика, який використовується при обчисленні індексу споживчих цін. У країнах, що розвиваються, томат стає важливою частиною кошика з продовольством, але мета фермера - виробляти кількість, а не якість, щоб люди могли споживати.

У міру поліпшення і розвитку нових сортів з кращою стійкістю до різних захворювань буде легше вирощувати культури в більш граничних умовах, а томат стане важливішою частиною раціону і в бідніших країнах.

Помідори також популярні серед людей, які хочуть вирощувати овочі в своїх садах. Їх можна використовувати не тільки в сирому вигляді в салатах, але і в багатьох рецептах, а також у багатьох продуктах, таких як томатний кетчуп і чатні. Їх також можна вирощувати як в приміщенні та теплицях, так і на відкритому повітрі, хоча томати, вирощувані на вулиці, зазвичай містять більше поживних речовин, ніж ті, які вирощуються в теплицях[14].

Томати мають багато переваг перед вирощуванням інших видів сільськогосподарських культур, таких як:

- Висока врожайність, що призводить до їх високої економічної вартості.
- Вони мають дуже високу харчову цінність з високим вмістом провітаміну А і С. А також займають перше місце за своїм живильному вкладу в раціон людини.

- Вони є короткою культурою.

- Вони дуже добре підходять для різних систем посіву, які використовуються на зернових, бобових, зернових і олійних культурах [14].

Особливості біології пасльонових культур вимагають достатньої кількості вологи і тепла, а такі умови є на Півдні України – в Херсонській, Миколаївській, Одеській, Запорізькій областях, де середня врожайність становить близько 32 т/га томатів, а посівні площі займають близько 490 тис. га. Умови їх вирощування в цій зоні прирівнюються до умов Каліфорнії (США), які вважаються приближеними до ідеальних. Наприклад, врожайність томатів в Каліфорнії може становити до 80 т/га [35].

Хоча на даний час Україна не входить в світові лідери з виробництва пасльонових культур, за винятком картоплі, проте вона має величезні перспективи в цьому напрямі, бо на території України наявні сприятливі агрокліматичні умови, особливо на Півдні, достатньо земельних та людських ресурсів, а також споживчого попиту як всередині держави, так і за її межами, тому в найближчому майбутньому, в умовах стабілізації економічної ситуації, очікується зростання виробництва пасльонових культур та розширення площ під цими культурами [35].

Незважаючи на розвиток виробництва пасльонових культур в нашій державі, цього не достатньо для забезпечення їх продукцією всього населення протягом року, тому Україна завозить значну частину томатів та іншої пасльонової продукції із таких країн світу як Туреччина, Нідерланди, Іспанія, Польща, Італія та ін. [42].

Дуже вагомим резервом істотного підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є, зокрема, ефективний захист від комплексу шкідливих організмів. Відомо, що надлишкове застосування пестицидів зумовило низку проблем, пов'язаних з деградацією ґрунтового покриву, забрудненням довкілля, зростанням чисельності шкідливих організмів та підвищенням їх агресивності, зниженням якості продукції, що призводить до негативних наслідків.

Серед важливих завдань сучасної аграрної науки на перший план виходить необхідність науково обґрунтованого введення землеробства, підвищення рентабельності і витримці агрофітоценозів для забезпечення сталих урожаїв та продукції високої якості [48].

## I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Географічне поширення томатної молі в світі та в Україні

Південноамериканська томатна міль (наукова назва - *Tuta absoluta* Meyr.) походить з Південної Америки. Вперше вид був описаний як шкідник у Перу (Luna, 1982), хоча окремі випадки пошкодження ним плодів томату відзначалися при обміні і торгівлі між Чилі та Аргентиною (Bahamondes Mallea, 1969, Ceres, 1992).

В подальшому *Tuta absoluta* Meyr. зареєстрована в польових умовах Аргентини, Болівії, Чилі, Колумбії, Еквадору, Парагваю, Перу, Уругваю і Венесуели (Estay, 2000; ЄОКЗР, 2005). Вид виключно зустрічається на відкритих ділянках, розташованих до 1000 м над рівнем моря і в теплицях, зокрема в Колумбії і Перу, на висоті до 3500 м (Povolny 1975; Wyckhuys, 1985). Є повідомлення про його виявлення на острові Пасхи (Ripa et al., 1995) і непідтверджена інформація про пошкодження *Solanum lyratum* в Японії (Clarke, 1962)[48].

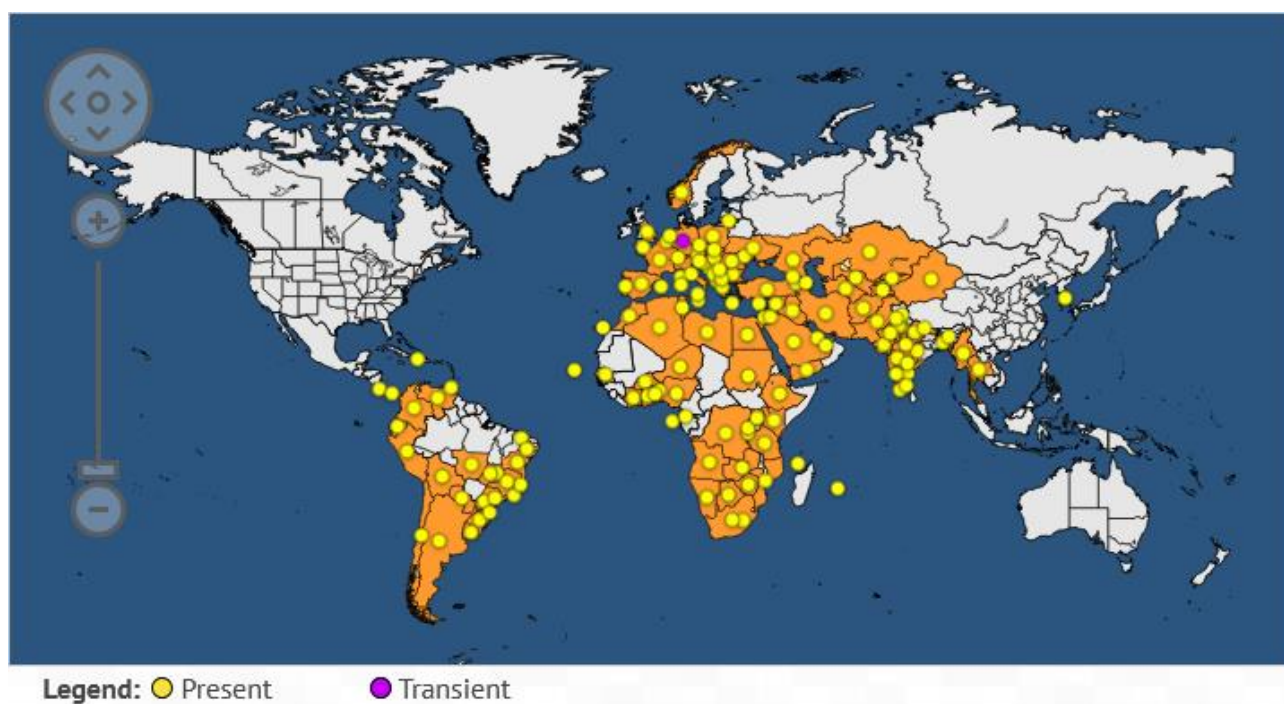
Перші дані про *T. absoluta* в Європі з'явилися з Іспанії, де у 2006 р. виявили пошкодження томатів, завдані шкідником у провінції Валенсія та на Ібіці. Пізніше, у 2008р., міль виявили вже в Албанії, Франції та Італії. Тим же роком *T. absoluta* знайшли в Африці (Туніс та Алжир). У країнах Азії шкідник відомий з 2009 р., його вперше виявили в Ізраїлі. Наразі він поширений також в Іраку, Катарі, Сирії та Саудівській Аравії[37].

Після виявлення *T. absoluta* Meyr. в Киргизстані в 2016 році та в Узбекистані, було проведено експрес-дослідження в Таджикистані, щоб перевірити наявність шкідника. В результаті томатна міль була виявлена на тепличних та польових помідорах (*Solanum lycopersicum*) у всіх місцях досліджень. Протягом вегетації томатів пошкодження листків томатною міллю досягало до 15-30% у місцях досліджень, а пошкодження плодів – до 20% в певний місцях.

У Лесото її було вперше знайдено на помідорах в січні 2018 р., але припускають, що вона вже там існувала з грудня 2017 року [36].

Того самого, 2010 року вогнища південноамериканської томатної моли вперше виявили й в Україні (АР Крим та Одеська область) як у відкритому ґрунті, так і в одному тепличному господарстві, на загальній площі 9 га.

У 2012 р. у результаті проведеного моніторингу вперше вогнища шкідника виявили на Херсонщині: карантинний режим встановлено у двох районах і в обласному центрі на загальній площі 79 га. У цій області міль виявили у феромонних пастках на посівах томатів у двох господарствах і на території трикілометрової зони Херсонського морського торговельного порту. За даними Служби звітів Європейської і Середземноморської організації з карантину і захисту рослин (ЄОКЗР), на сьогодні *T. absoluta*, крім Південної Америки, розповсюджена у багатьох країнах Європи, Африки й Азії [35].



● поширення по всій площі країни    ● тимчасово присутній

Рис. 1.1. Географія поширення *T. absoluta* Меур. у країнах світу (2024 р.) [1]

За останні роки є неодноразові повідомлення Держспоживслужби України про виявлення в імпорتنій продукції пасльонових культур

південноамериканської томатної молі - *Tuta absoluta* Meyr. Ймовірна поява шкідника на більшій частині Львівської і Волинської областей, а також вогнищами в Закарпатській, Чернівецькій та Вінницькій областях у відкритому ґрунті. Також на всій території України в умовах закритого ґрунту. Повідомлення про виявлення вогнищ *T. absoluta* Meyr. на нових територіях свідчить про розповсюдження виду в умовах південних регіонів України, зокрема, її виявлення в трьох населених пунктах Запорізької області.

Протягом весняно-літнього сезону 2023-24 років інспектори Держпродспоживслужби виявляли міль в імпорتنій продукції томатів в Хмельницькій області, які надійшли з Туреччини, а в листопаді цього ж року була виявлена в Одеській області в імпорتنій продукції, яка також надійшла з Туреччини.

Враховуючи трофічну спеціалізацію фітофага, сприятливі кліматичні умови України, здатність стрімко поширюватись територією країни шкідник має високий ризик проникнення та акліматизації в умовах України[35].

## 1.2. Систематика виду

Таксономічний вид *Tuta absoluta* Meyr - південноамериканська томатна міль. Перші згідки з 1917 р.

Синоніми: *Gnorimoschema absoluta* (Clarke, 1965)

*Scrobipalpula absoluta* (Povolny, 1964; Becker, 1984)

*Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny, 1987) [28]

Клас: Insecta – комахи;

Ряд: Lepidoptera – лускокрилі;

Родина: Gelechiidae – виїмчастокрилі;

Код Байєра (Code Bayes) GNORAB

На початку ХХ століття відомий англійський вчений-ентомолог Едвард Мейрік (Edward Meyrick), в одному з наукових видань Лондона «Transactions of the Entomological Society of London» опублікував статтю, в якій описав декілька

видів з ряду Лускокрилих, вибраних із зони Анд. Серед них один екземпляр самця був виловлений з Уанкайо (центральна частина Перу) на висоті 3200 м над рівнем моря. Він отримав назву «*absoluta*» та віднесений до роду *Phthorimaea*. Останній був класифікований у 1902 р. і довгий час включав велику кількість видів з родини Лускокрилих молей *Gelechiidae* [28].

За період становлення систематики, вищезгаданий вид, декілька разів змінював приналежність до роду.

У 1962 р. Кларк (J.F. Clark), описав деякі види з ряду Лускокрилих (*Lepidoptera*), відловлених у Японії, із згадуванням про *absoluta*, але відносив цей вид до роду *Gnorimoschema*.

В 1964 р. провідний чеський спеціаліст Повольні (D. Povolny), створив рід *Scrobipalpula*, а через декілька років (в 1967 р.) включив у нього південноамериканську томатну міль. В 1987 р. цей же автор в роботі щодо Південноамериканської фауни, переніс частину видів, включаючи *absoluta* до нового роду – *Scrobipalpuloides*.

Нарешті в 1993 р. D. Povolny, відновив старий рід *Tuta* (створений в 1911 р.) і включив до нього і вид «*absoluta*».

Зараз родина *Gelechiidae* нараховує близько 5000 видів, що діляться на 100 родів і щонайменше з яких 600 видів поширені у Європі. Родина *Gelechiidae* ділиться на декілька підродин, що варіюють в залежності від різних поглядів спеціалістів. Загальноприйнятими для всіх є: *Gelechiinae*, *Chelariinae*, *Anacampsinae*, та *Dichomeridinae*. Перші дві – є найважливішими через велику кількість, понад 100 видів, що входять до їх складу та економічне значення [11].

Щодо *Gelechiinae*, то D. Povolny в 1964 р. створив трибу *Gnorimoschemini*, група відзначається появою незвичайної однорідності серед її членів. Сотні видів цієї групи (за винятком декількох випадків) можливо розрізнити між собою лише за будовою геніталіїв самців. Більшість представників цієї групи можна знайти від східного Середземномор'я до Азії, а також на Американському континенті (від теплих зон північної Америки до Патагонії), лише незначна кількість видів знаходиться в Океанії.

Група *Gnorimoschemini*, представники якої походять з Південної Америки (близько 170 видів із 17 родів) мають велике економічне значення внаслідок того, що значна їх частина трофічно пов'язана з пасльоновими культурами та поширилась далеко за межі свого первинного ареалу впродовж XX століття (наприклад, *Phthorimaea operculella* Zell. та *Keiferia lycopersicella* W.), а *Tuta absoluta* Meyr., почала поширюватись на нові території лише декілька десятиліть тому. Деякі види потенційно є економічно важливими через свою шкідливість і можуть становити небезпеку при інвазіях на нові території. Як приклад, *Phthorimae euchthonia* (Meyrick), *Keiferia gudmanella* (Walsingham), *Symmetrischema tangolias* (Gyen) та *Tecia solanivira* (Povolny), останні два види пошкоджують виключно бульби картоплі. Увагу заслуговує ще один індо-австралійський вид *Scrobipalpa heliopa* (Lower), який пошкоджує тютюн, баклажани, картоплю та вже встиг поширитись за останні десятиліття в Середземномор'ї [4].

### 1.3. Морфологічні ознаки томатної молі

**Імаго** *T. absoluta* Meyr. (рис. 1.2.) у стані спокою має дахоподібний вигляд, довжина тіла 5-6 мм, сіруватого кольору з жовтуватим відтінком. Розмах крил 10-13 мм. У верхній половині передніх крил темні смужки із помітним жовтуватим відтінком розміщені променисто, вздовж термінальної гілки жилок крила. На базальній частині крила знаходиться різна кількість темних, різної форми плям, в той час як чергування лінійних смуг темного та світлого кольору відсутні (на відміну від *P. operculella* Zell.) [35].



Рис. 1.2. Імаго томатної молі[12]

Задні крила суб-трапецієподібні із виїмкою на зовнішньому краю, часто з чітко вираженою пальцеподібною верхівкою. Як і інші молі даної групи, в стані спокою складає крила дахоподібно, які покривають тіло [39].

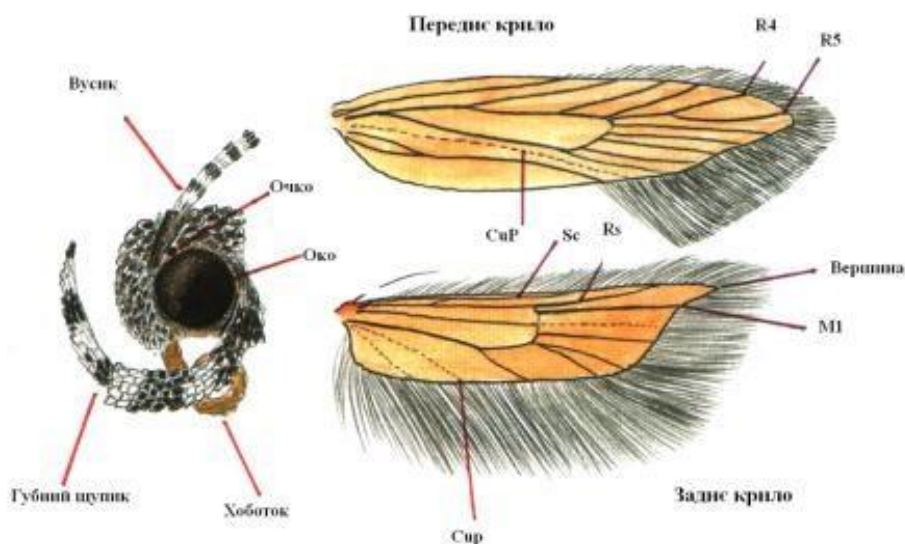


Рис 1.3. Жилкування крил у *T. absoluta* Meyr. [17]

**Sc** – субкостальна жилка; **CuP** – задньокубітальна жилка; **M1** – перша медіальна жилка; **R4** – четверта радіальна; **R5** – п’ята радіальна; **Rs** – радіальна лунка;

Визначною характеристикою родини є будова губних щупальців з трьох сегментів, середній з яких покритий великою кількістю щетинистих лусочок, а третій – конічний, закручений вгору, досягає до вершини краю ока. Щелепні щупальця складаються з чотирьох дуже маленьких сегментів. При збільшенні на

голові можна виявити наявність чи відсутність очок та відсутність пар органів чуття [48].

Від інших видів лускокрилих даної родини вид можна відрізнити за жилкуванням крил (рис. 1.3.) [21].

На передньому крилі (рис. 1.3.) радіальні жилки R4 і R5 зливаються в одну виїмку, R5 сягає вище вершини крила, а задньокубітальна жилка C<sub>up</sub> відсутня чи ледве помітна.

На задніх крилах, суб-костальна жилка Sc і радіальна ямка Rs зливаються в тонку, косу жилку. Rs та M1 в першій ямці тягнуться поруч одна одної або з'єднуються, а жилка C<sub>up</sub> – видима, проте в деяких видів може бути відсутня (рис. 1.3.) [21].

**Яйце** у *T. absoluta* Meyr. циліндричної форми, завдовжки 0,35-0,38 мм довжиною та 0,22-0,25 мм завширшки, блискучо-біле чи слабко-жовтувате відразу ж після відкладання та з часом дозрівання коричнювате. Хоріон (зовнішня оболонка) за великого збільшення має сітчасту мікроструктуру [19].



Рис. 1.4. Яйце *T. absoluta* Meyr. [12]

Довжина **личинки** південноамериканської томатної молі, здебільшого становить 7-8 мм та має характерні ознаки для родини *Gelechiidae*: типові ротові

органи з мандибулами та губами, циліндричне тіло з 9-ма парами округлих стигм (на передньогрудях і 8-му сегменті черевця, з яких одна передньогрудна стигма і на 8-му сегменті більші за розміром інші); 3-ма парами грудних ніг і 5-ма парами несправжніх ніг з 3-го по 6-й сегменти та на 10-му – анальному. На несправжніх ногах велика кількість, розміщених по колу, гачків, із майже замкненим вінцем [21]. Тіло личинки гладеньке, бокові щетинки (IV, V, VI) розташовані на передстигмальному щитку [19]. Після виходу з яйця личинка прогризає епідерміс і заглиблюється в мезофіл поїдаючи його. Личинка може покинути шахту і вигризти іншу, за допомогою шовкових ниток, які вона виділяє личинка потрапляє на нові рослини і пошкоджує їх. Фаза личинки становить 12 - 14 днів, за які вона проходить 4 віки.



Рис. 1.5. Личинка *T. absoluta* Меур. [12]

**Лялечка** завдовжки 3,8-4,5 мм, завширшки 1,3-1,5 мм. Як і у всіх інших видів *Lepidoptera*, лялечка *T. absoluta* Меур. покритого типу (загальний покрив

«тека» охоплює ноги, вусики та крила), сам покрив склеротизований. Щойно сформована лялечка зеленого кольору, а впродовж розвитку стає світло-коричнева, схожа на дозрілий каштан. «Птеротека» («тека» крила) разом з розширеною верхньою частиною доходить до початку 4-го сегмента. «Максілотека» (щелепна «тека») сягає лише помітна з під кінця «керато-теки» («теки» антен) [36]. Кремастер (останній 10 сегмент) сприяє адгезії з субстратом (особливо під час відродження з кокона), а його форма відіграє важливе значення для морфологічної характеристики виду. Кремастер складається з дуже коротких та твердих шипів, що розміщені на верхньо-спинній частині з 10-11 парами жорстких крючкоподібних щетинок, розміщених по бокам спинної частини, поблизу шипів (4 пари) та на черевній частині поруч з анальним розрізом (6-7 пар) (рис.1.6.) [19].

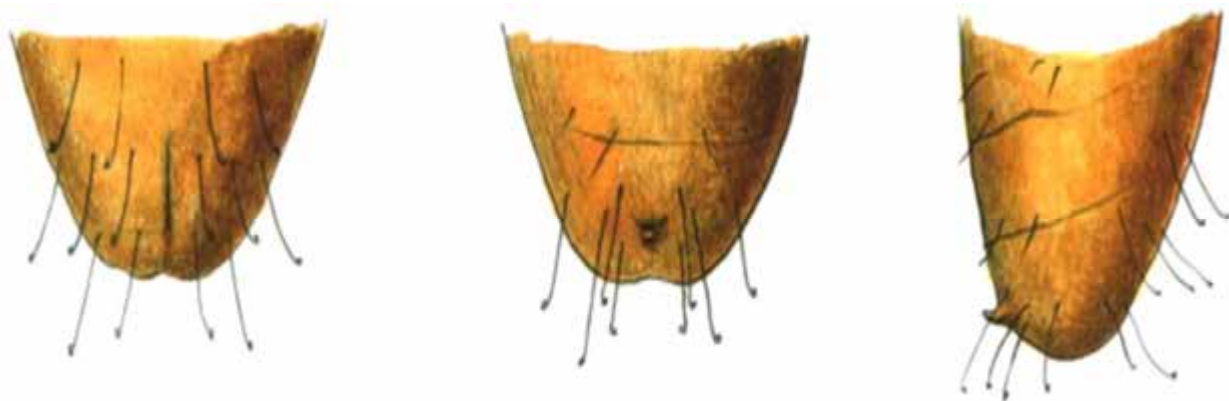


Рис. 1.6. Останній сегмент лялечки *T. absoluta* Meyr. [12]:

а – зі споду черевця; б – зі спинки; в – з боку.



Рис. 1.7. Лялечка *T. absoluta* Meyr.

На території України також поширений інший вид молі, що дуже схожа з південноамериканською томатною міллю як за біологією, так і за морфологією – це картопляна міль. Тому потрібно бути особливо уважним при діагностиці вищезгаданих шкідників, щоб розрізнити ці два види [48].

#### 1.4. Ознаки пошкодження томатною міллю.

Самиці шкідника відкладають яйця по одному, рідше купками на всі наземні частини рослин-господарів. Відкладення яєць розпочинається вдень, але її пік настає вночі. При цьому відкладають яйця на листя з обох сторін, окрім того можуть відкладати яйця й на інші частини рослини сходи, стебла, квітки, на чашолистки зелених плодів.

Переважно поява личинок *T. absoluta* Meyr. з яєць відбувається вранці. Відроджена личинка проникає в тканину рослини і починає її мінувати, міни неправильної форми і в міру живлення личинок вони збільшуються та заповнюються екскрементами (рис. 1.8.) [20].



Рис. 1.8. Пошкодження листкової пластинки томатів гусеницями *T. absoluta* Meyr. (EPPO Gallery) [12].

Проточини, утворенні в стеблі, можуть змінити загальний розвиток пошкодженої рослини (рис. 1.9.) [7,8].



Рис 1.9. Пошкодження стебла *T. absoluta* Meyr. (EPPO Gallery) [12].

Пошкодження плодів може відбуватися настільки швидко, наскільки швидко вони можуть бути сформовані. Ходи в пошкоджених плодах можуть вторинно уражуватися грибними збудниками хвороб (рис. 1.10.)

[7,8].



Рис. 1.10. Пошкодження плода томату *T. absoluta* Meyr. (EPPO Gallery) [7].

Особливо вразливими є молоді рослини. Встановлено, що після завершення вегетації картоплі, бульби можуть пошкоджуватися гусеницями *T. absoluta* Meyr., які проникають під епідерміс та формують міні, що може призвести до гниття бульб (рис. 1.11.), при чому *T. absoluta* Meyr. більш агресивна ніж картопляна міль та здатна завдавати більшої шкоди ніж *P. operculella* Perg [19-21].



Рис. 1.11. Пошкодження бульб картоплі *T. absoluta* Meyr. (USDA) [22].

Баклажани також пошкоджуються шкідником. Так, південноамериканська томатна міль пошкоджує в основному листову пластину рослини, через що втрати врожаю можуть сягати 30-40% (рис. 1.12.) [22].



Рис. 1.12. Пошкодження листків баклажана *T. absoluta* Meyr. (USDA) [23].

Поведінка гусениць вкрай залежить від температури в середині міни, нестачі їжі, наявності великої кількості екскрементів [24]. Більшу частину свого життя гусениці проводять в мінах, проте з другого віку можуть залишати міни та піддаватися нападам хижаків, окрім того, це є найкращим терміном для застосування пестицидів чи паразитів. За даними лабораторних досліджень (Fernandez and Montagne, 1990), в цей період гусениці південноамериканської томатної молі залишали свої старі міни та знаходили нові місця для живлення в різних частинах рослини [35]. Коли гусениця залишає міну, вона швидко

рухається, використовуючи шовкові нитки для переміщення на інші частини рослини. Дорослі гусениці звільняють своє тіло від їжі, скорочуючи довжину, сплітають з шовкових волокон кокон в якому і буде відбуватися утворення лялечки. Залялькування може відбуватися на всіх частинах рослини (листки, стебла, квітки, плоди, черешки, пазухи), а також в ґрунті [25].

Взагалі рослини, на яких може житися *T. absoluta* Meyr. обмежені виключно представниками родини пасльонових, з яких найбільшу перевагу шкідник віддає томату (*Lycopersicon esculentum* L.), що також походить з Анд, де є дикі форми цього виду, які співіснують із схожими видами (*Lycopersicon hirsutum*, *L. Puberulum* та інші) на яких гусінь південноамериканської томатної молі також може житись. З інших пасльонових, якими живиться фітофаг, в порядку значимості відповідно є картопля (*Solanum tuberosum* L), баклажани (*S. melongena*) та перець (*S. muricatum*). Серед диких видів рослин, найбільшу перевагу шкідник надає пасльону чорному (*Solanum nigrum* L), з інших видів це можуть бути (*S. Bonariensis*, *S. eleagnifolium*, *Datura stramonium*, *D. ferox*, *Lycium spp.*, *Nicotinia spp.*). В рідких випадках зафіксовано ушкодження *T. absoluta* Meyr. рослин з інших родин, так наприклад, французькі боби, боби, капуста, мальва [35].

### 1.5. Біологічні особливості розвитку томатної молі

Південноамериканська томатна міль відзначається надзвичайно високою репродукційною спроможністю і залежно від умов навколишнього середовища, може розвиватись у 12 повних поколіннях за рік. В лабораторних умовах *T. absoluta* Meyr. за температури 25°C і відносній вологості 75%, завершує розвиток покоління всього за 28,7 діб. Зимувати томатна міль може в стадії яйця, лялечки та імаго. Дані щодо можливості діапаузи цього виду відсутні. Тривалість життя імаго самців більше ніж самиць. Так, в лабораторних умовах самці після спарювання жили  $26,47 \pm 7,89$  діб, а не спаровані –  $37,16 \pm 6,55$  діб. Спаровані самиці жили  $23,24 \pm 5,89$  діб, а не спаровані –  $27,28 \pm 10,78$  [18,26].

Нижній поріг розвитку *T. absoluta* Meyr. становить 8,14°C, для яйця – 6,9°C, гусениці - 7°C, лялечки – 9,2°C. Мінімальна CET для розвитку 1-го покоління –

459,6°C (для яйця – 103,8°C, личинки – 238,5°C та лялечки – 117,3°C) (Barrientos et al., 1998) [12].

Щодо виживання впродовж розвитку від яйця до імаго, то воно встановить: за 14°C – 61,9%; 19,7°C – 60,7%; 27,1°C – 44,3%. За температури 27,1°C, відродження гусені з яйця відбувалося на 4-6 добу, гусінь завершували свій розвиток впродовж 18 – 22 діб, відродження імаго з лялечки відбувалось через 9 - 14 діб. За температури 14°C відродження личинок з яйця відбувалося через 12-16 діб, гусінь завершували свій розвиток за 33-42 доби, відродження імаго з лялечки відбувалось через 20-28 діб [35].

Дослідження в лабораторії Fernandez and Montagne (Венесуела, 1990 р.), засвідчили, що стадія яйця тривала 4,4-5,8 доби за температури 24,6°C і відносній вологості 76,17%, поява імаго самців спостерігалася через 7-8 діб, а самиць- 6-8 при 26,3°C і вологості 72,3%, співвідношення популяції самців до самиць було 1:1,33 [35].

*T. absoluta* Meur. Найбільш активна в період сутінок та на світанку і ховається між листям рослин-господарів впродовж дня [27].

В лабораторних умовах (Nickel, 1991 р.) було досліджено послідовність поведінки самців під час періоду спарювання, яка розділяється на дві фази: дальнє місцезнаходження самців та короткотривале залицяння. Дальнє місцезнаходження самців включає в себе поведінку, що врешті-решт призведе до того, що самець відшукає самицю і буде поряд з нею [26].

Поведінка короткотривалого залицяння фокусується на взаємодії між особинами, що призведе в подальшому до парування. Помахи крил під час ходьби самців є обов'язковим компонентом при залицянні до самиць.

Плодючість самиць становить 60-120 яєць, проте дослідження (САВІ, 2011.), засвідчили, що кожна самиця спроможна відкласти до 260 яєць. Лабораторні дослідження Santos-Silva (2008 р.) засвідчили, що самиця може відкладати яйця впродовж 20 діб, але 72,3% яєць вона відкладає в перші 5 діб після спарювання і 90% - в перші 10 діб [28].

Обидві статі паруються по декілька разів. Перше спарювання, як правило, відбувається в першу добу після появи імаго вранці. Обидві статі томатної молі мають сильний фототаксис[35].

Самиці південноамериканської томатної молі відкладають яйця по одному, рідше купками на всі наземні частини рослин-господарів. Відкладання яєць розпочинається вдень, але її пік настає вночі. При цьому відкладають яйця на листя з обох сторін, крім того можуть відкладати яйця й на інші частини рослини: сходи, стебла, квітки, на чашолистки зелених плодів. За спостереженнями Riquelme (2009 р.), не було виявлено особливості у вертикальному поширенні при відкладанні яєць, проте була відмічена тенденція появи яйцекладок на верхній третині рослин томатів після 3-х тижнів від їх висаджування [43].

Переважно поява гусениць *T. absoluta* Meur. з яєць відбувається вранці. Вони линяють три рази, проходять чотири віки (рис. 1.18.), загальна тривалість яких триває від 12 до 37 діб. За даними інших авторів[5,6], тривалість личинкової стадії становить 20 діб при  $t$  18,5°C і 1113 діб за  $t$  27°C. Нижній температурний поріг знаходиться на рівні близько +7°C. Тривалість личинкової стадії залежить від погодних умов та наявності їжі. Закінчивши розвиток, більшість гусениць падають на ґрунт, де утворюють шовковисті кокони (7-9 мм завдовжки), до яких можуть приклеюватися частинки землі. Частина гусениць знаходить відповідне місце для заляльковування на рослинах, зазвичай, серед сухого листя або на стеблах, де гусениця пряде шовкове покриття над собою. Таким чином, гусениці не залишаються у вигризених отворах на листках для заляльковування. Після формування кокону, гусениця 1-2 доби перебуває в стислому і нерухомому стані. За нашими спостереженнями, розвиток лялечки триває 8-31 діб. Інші автори [3] вказують на термін від 5 до 20 діб (в середньому 6-10 діб).



Рис. 1.18. Гусениці L<sub>4</sub> віку при збільшенні 80<sup>x</sup>: зліва *T. Absoluta* Meyr., справа *Phthorimaea operculella* Zell. (Вовкотруб О.М.)

### 1.6. Заходи захисту томатів від томатної молі

Дієва система захисту томатів від фітофагів базується на особливостях біології видів, які присутні в конкретному місці, де відбувається вирощування сільськогосподарських рослин.

Кліматичні умови України дозволяють одержувати 2 врожаї томатів на рік. Очевидно, щоб контролювати осередки локалізації *T. absoluta* Meyr., згідно рекомендацій CABI та USDA, потрібно здійснити цілий ряд технологічних дій та включити в них ефективні інсектициди:

1) Перед початком нового вегетаційного сезону за 2 тижні до висаджування розсади томатів в ґрунт ретельно обприскувати поверхню ґрунту, підсобні споруди, складські приміщення, теплиці, тару, знаряддя праці пестицидами.

2) Провести 2-х кратну культивуацію ґрунту у два сліди для ліквідації бур'янів і знищення в них стадій шкідника.

3) Відразу після закінчення робіт по збору плодів зібрати і вивезти залишки рослин в компостну яму.

4) Схема розміщення грядок  $2 \times 1$  або  $2 \times 2$  м. Проводити висаджування (або сівбу) здебільшого вдень або рано вранці, щоб ухилитися впливу високих температур.

5) Водночас вносять суміш добрив: N - 400 г сульфату амонію, P - 20 кг і K - 20 кг у вигляді сульфату амонію, суперфосфату і сульфату калію відповідно з додаванням 30 г сульфату Mg.

6) Перед висаджуванням в ґрунт додають мінеральні та органічні добрива (перегній). Норма внесення перегною в ґрунт перед посівом становить 20 – 30 м<sup>3</sup>/0,4 га на суглинних і 30-40 м<sup>3</sup>/0,4 га на піщаних ґрунтах.

7) В системах крапельного зрошення через пластикові шланги з бічними мікроотворами, закопаними на глибину 25 см, передбачається до початку цвітіння 3-4 поливи з додаванням суміші рідких добрив.

8) Для покращення розвитку рослин, через місяць після висаджування кожні 15 діб у поливну воду додають 100 г солей заліза + 50 г марганцю + 20 г сульфату міді і 50 г сечовини на 100 л води, в додаток до мікроелементів.

9) У фази формування та дозрівання плодів інтервали зрошення зменшуються. Після появи забарвлення у 30% плодів зрошення припиняють [53].

Як показує практика інших країн, боротьба з томатною міллю ускладнена. Задля ефективного захисту варто дотримуватися цілого комплексу заходів, спрямованих на зменшення чисельності шкідників: дотримання сівозміни з використанням не пасльонових культур; сезонна дезінфекція теплиць; знищення пошкоджених рослин та рослинних решток у теплицях і навколо них; москітні сітки на вікнах та вентиляційних отворах, подвійні двері при вході в теплицю і ліквідація пошкоджень у стінах та даху.

При застосуванні хімічного методу треба керуватись Державним реєстром засобів захисту рослин, дозволених до використання в Україні, суворо дотримуючись норм витрати і періодів очікування. Непогані результати в Європі і Латинській Америці показало використання проти томатної молі біологічних засобів захисту рослин. Для контролю чисельності молі в теплицях все ширше

використовують ентомофагів (хижих комах). Ефективне так само застосування феромонних, водних і жовтих клейових пасток. [40]

### 1.7 Контроль чисельності томатної молі

Для контролю чисельності карантинних молей в посадках томатів слід дотримуватися і виконувати такі правила:

- в перервах між висаджуванням проводити обробку ґрунту і утримувати його в чистому вигляді, періодично витримувати під плівкою, з метою знищення в ґрунті лялечок, що залишилися;

- знищувати бур'яни, які є первинною кормовою базою (*Solanum*, *Datura*, *Nicotiana*);

- перед висаджуванням розсади розставити липкі пастки для визначення появи перших метеликів;

- висаджування проводити тільки здоровою розсадою;

- встановити за два тижні до висаджування феромонні пастки для перевірки наявності молі на всіх етапах вирощування томатів, збору врожаю, упаковки та в місцях продажу (на складах);

- щотижня обстежувати рослини для виявлення перших ознак пошкодження листя личинками;

- при виявленні в пастках імаго необхідно терміново розпочати їх масовий вилов за допомогою феромонних пасток та провести пестицидний обробіток;

- пошкоджені залишки (листя і стебла) знищити;

- використовувати інсектициди ефективні для даної території, рекомендовані для захисту пасльонових;

- чергувати інсектициди з різним механізмом дії.

**Ентомофаги *T. absoluta* Meyr.** Як і для інших лускокрилих, для південноамериканської томатної молі паразитами яєць є трихограми: *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, *Trichogramma toidea bactrae* Nagaraja, *T. fasciatum* (Perkins), *T. pretiosum* Riley, *T. rojasi* Nagaraja & Nagarkatti, *T. nerudai* Pintureau & Gerding. (*Hymenoptera*, *Trichogrammatidae*) [22].

Паразитами гусениць є: паразитичні оси *Parasierola nigrifemur* (Ashmead) (Hymenoptera, Bethylidae), їдці *Agathis spp.*, *Apanteles gelechiidivoris* Marsh, *Apanteles spp.*, *Bracon lucileae* Marsh, *Bracon spp.*, *Pseudapantelesdignus* (Muesenback), *Earinus spp.*, *Origilus spp.* (Hymenoptera, Braconidae), *Dineulophus phtorimaeae* DeSantis, *Neochrysocharis Formosa* (Westwood), *Cirrospilus spp.*, *Horismenus spp.* (Hymenoptera, Eulophidae), *Temelucha spp.*, *Diadegma spp.* (Hymenoptera, Ichneumonidae) [23].

Паразитами яєць та гусениць є: *Chelones spp.* (Hymenoptera, Braconidae), паразитичні оси *Copidosoma spp.* (Hymenoptera, Encyrtidae).

Паразитами гусениць та лялечок є: їдці *Campoplex haywardi* Blanchard (Hymenoptera, Ichneumonidae).

Паразитами лише лялечок є: їдці *Comura spp.* (Hymenoptera: Chalcididae) [34].

**Хижак:** клопи, які живляться переважно яйцями *T. absoluta* Meyr., *Macrolophus pygmaeus* Rambur, *Nesidiocoris tenuis* Reuter, *Tupiocoris cucurbitaceus* Spinola (Hemiptera: Miridae), *Nabis pseudoferusibericus* Remane (Hemiptera:

Nabidae), *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomida) [35].

## II. МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місце проведення досліджень та характеристика кліматичних умов

Дослідження проводились влітку 2024 року в Овідіопольському районі Одеської області, на промислових посадках томатів в умовах відкритого ґрунту (рис. 2.1.), поблизу осередку південноамериканської томатної молі на площі 8 га, яка була засіяна зерновими культурами.



Рис. 2.1. с. Молодіжне, Овідіопольський район, Одеської області (на карті Google maps).

Лабораторну діагностику було проведено в ДУ «ЦФЛ» (рис. 2.2.), яка забезпечена для цього всім потрібним обладнанням та приладами.

Рис. 2.2. Візуальна діагностика *Tuta absoluta*

Територія господарств ТОВ «Нива» та ТОВ «ім. Трофимова» Овідіопольського району, Одеської області має рівну поверхню, типові лісосмуги біля узбережжя Чорного моря та спеціалізується на розведенні

овочевих культур з наявністю зернових у сівозміні. Кліматичні умови для даного регіону характерні для степової зони.

Клімат помірноконтинентальний з порівняно теплою зимою. Середньорічна температура повітря в даному регіоні становить 11°C. Середньорічна сума мінусових температур нижче 0°C дорівнює 131°C. Висота снігового покриву взимку в середньому перебуває на позначці 31-35 см, глибина промерзання ґрунту – 3-10 см. Літо дуже тепле, засушливе, середня температура липня +25,4°C. Тривалість безморозного періоду приблизно від 160 до 235 діб, вегетаційний період – відповідно від 217 до 278 діб. Сума активних температур >10°C в середньому складає 4695°C. Річна кількість опадів в середньому становить 330 мм, вологість – 73%. Ґрунти господарства, де проводились дослідження – чорноземи південні, характерний вміст гумусу на рівні 3-4% та потужність гумусового горизонту 50-60 см [34,44].

Метеорологічні умови під час проведення досліджень в с. Молодіжне Овідіопольського району Одеської області за 2024 рік наведено в табл. 2.1. [44].

Таблиця 2.1. Характеристика метеорологічних умов за вегетаційний сезон в Одеській області за 2024 рік  
(Одеське бюро погоди)

Рік	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень
Середньомісячна температура, °С							
2024	13,4	20,3	25,5	28,1	28,4	22,8	15,4
Сума опадів, мм							
2024	21,2	29,3	41,6	24,7	20,6	24,2	28,7
Відносна вологість повітря, %							
2024	64,5	52,1	74,3	60	52	67	77

## 2.2. Методика досліджень

Побудова ефективної системи моніторингу південноамериканської томатної молі і захисту кормових рослин опирались на результатах дослідження біологічних ознак та сезонного розвитку фітофага за погодних умов Одеської області.

Маршрутні огляди та оцінка ступеня заселеності овочевих культур молями проводили згідно загальноприйнятих методик ентомології у такі основні фази розвитку рослин: цвітіння, ріст та дозрівання плодів. Ці огляди проводили на чотирьох сторонах ділянок в 10 рівновіддалених місцях і по двох діагоналях, обстежуючи підряд по 10 кущів. Наявність гусениць виявляли по мінах на листках і ходів на плодах. Облік проводили на 10 пошкоджених рослинах в 10 пробах. Підраховували кількість рослин з мінами, потім розриваючи міни, перевіряли наявність у них живих личинок і визначили відсоток пошкодження [29,35].

Щільність популяції фітофагів визначали за формулою 2.1:

$$X = \frac{\sum a}{S_n \times m}, \quad (2.1.)$$

де  $x$  – середня щільність популяції шкідника на одиницю площі облікової ділянки;

$a$  – загальна чисельність шкідника в пробах, екз;

$S_n$  – площа облікової ділянки, га;

$m$  – кількість проб, шт.

Ступінь пошкодження рослин міллю оцінювали окомірно за табл. 2.2, використовуючи 9-бальну шкалу.

**Шкала визначення ступеня пошкодження томатів молями**

Бал	Ступінь ураження	Пошкоджено поверхні рослини, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	1-5
2-3	Слабке	6-25
4-5	Середнє	26-50
6-7	Сильне	51-75
8-9	Дуже сильне	76-100

Облік чисельності молі визначали з моменту появи перших екземплярів метеликів і до припинення їх льоту. Для спостереження за динамікою льоту метеликів кожної генерації використовували дахоподібні феромонні пастки з диспенсерами Молдавського виробництва та клейовими вкладками з «Пестіфікса» (рис. 2.3.) [43,3].

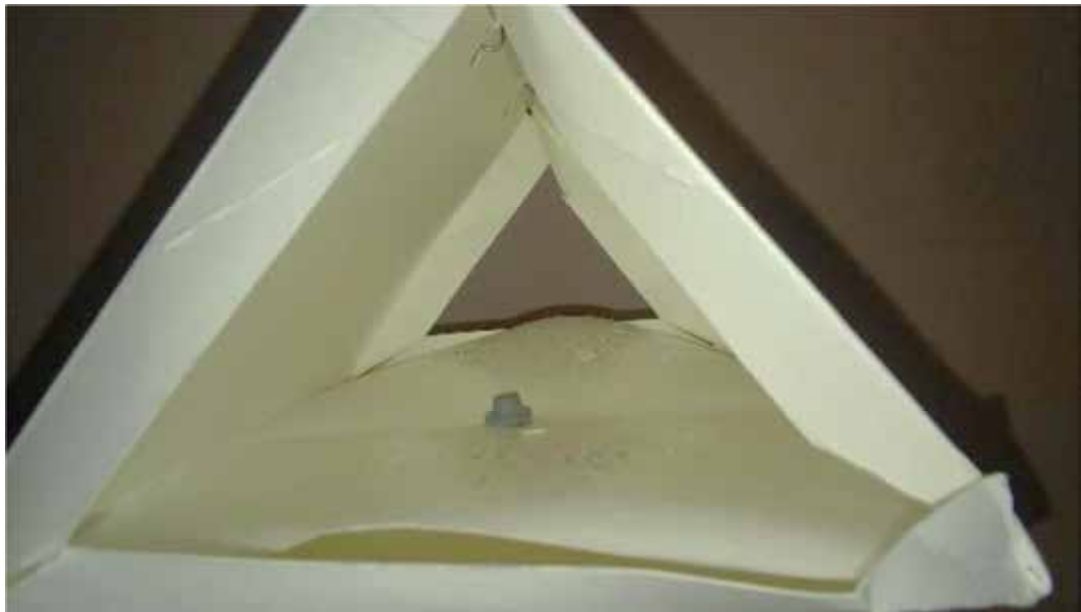


Рис. 2.3. Феромонна пастка з диспенсером [35].

Диспенсер (капсула з феромоном *T. absoluta* Меур.) складається з (рис. 2.4.):

- основного феромонного компоненту: E3, Z8, Z11-14: oAc – 95
- додаткові компоненти: E3, Z8-14: oAc – 5
- носій (диспенсер) – бутил каучук, натуральний каучук.

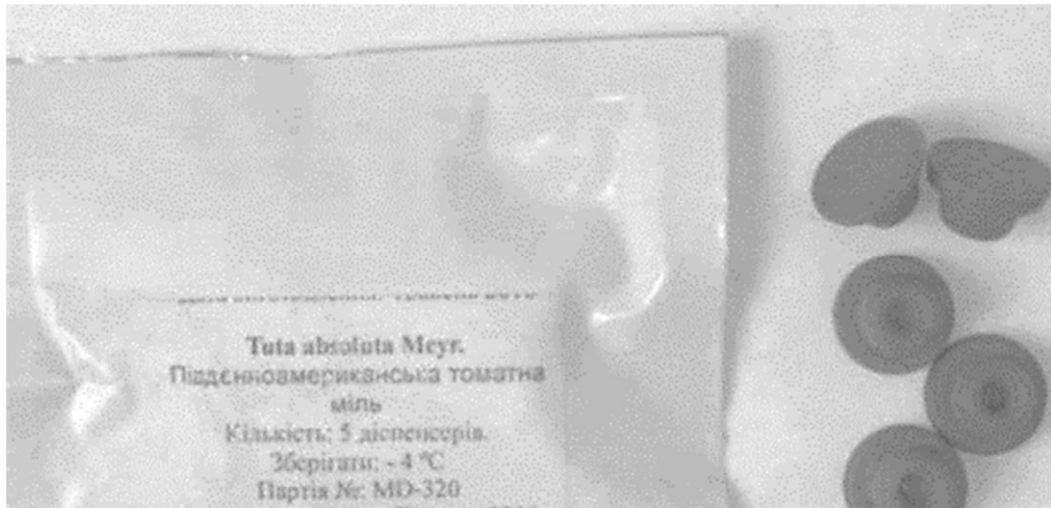


Рис. 2.4 Диспенсер з феромоном *T. absoluta* Meyr. [35].

Огляд проводили на посадках томатів в період льоту метеликів, починаючи з червня. Пастки з феромоном розміщували на рівні висоти томатного куща (0,5-1 м) із розрахунку – 8-10 пасток на 1 га на відстані 20-30 м одна від одної. Огляд пасток і облік виловлених метеликів проводили кожних 5-7 діб, заміну капсул феромону – через 30 діб (рис. 2.5.).



Рис. 2.5. Феромонні пастки південноамериканської томатної молі (*Tuta absoluta* Meyr.) на посівах томатів.

Облік чисельності метеликів було проведено в лабораторних умовах. В період 2024 року в Овідіопольському районі Одеської області було відловлено на феромонні пастки 216 екземплярів імаго південноамериканської томатної молі (рис. 2.6.).



Рис. 2.6. Імаго *Tuta absoluta* Meyr. відловлені на феромонні пастки [35].

Для вивчення фенології видів томатної молі протягом періоду вегетації проводили спостереження щодо строків розвитку окремих генерацій молі з урахуванням сум ефективних температур (СЕТ) згідно методики (формула 2.2.). Спостереження за фенологією молі в природних умовах проводили на заселених фітофагами рослинах томатів. Для цього враховували величину нижнього температурного порогу розвитку різних стадій *T. absoluta* Меур.: яйця – 6,9°C, гусениці – 7,6°C, лялечки – 9,2°C, імаго – 8,1°C.

За нижній поріг температури для початку розвитку брали 8,14°C та мінімально необхідну СЕТ – 459,6°C для розвитку однієї генерації *T. absoluta* Меур. (Barrientos et al., 1998) [29].

$$\text{СЕТ}(\sum T_e) = (T_f - T_o) \times n, \quad (2.2.)$$

де СЕТ – сума ефективних температур, вища порогової, °C;

$T_o$  – нижній поріг розвитку комахи чи окремої стадії;

$T_f$  – фактична середньодобова температура за певний період, °C;

$n$  – кількість днів розвитку певної стадії чи генерації.

Показник гідротермічного коефіцієнту (ГТК) розраховували за Г.Т. Селяніновим (формула 2.3.):

$$\text{ГТК} = \frac{10 \times R}{\sum T_a}, \quad (2.3.)$$

де  $R$  – сума опадів за період з температурою > 10°C, мм;

$\sum T_a$  (САТ) – сума активних температур > 10°C;

$\sum T_a$  (САТ) =  $\sum t_4 + \sum t_5 + \dots + \sum t_{10}$ , де  $\sum t_4 \dots \sum t_{10}$  – сума температур > 10°C за квітень-жовтень.

Результати досліджень обраховувались методом однофакторного дисперсійного аналізу за допомогою прикладних програм SGWIN, Statistica MSExcel на комп'ютері.

### III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Виявлення імаго томатної молі у регіоні досліджень

Під час огляду томатів в пастки потрапляли поодинокі особини в Одеській області, а пізніше шкідник був виявлений на території Херсонської та Миколаївської області, як на промислових плантаціях пасльонових, так і на приватних ділянках. Інший карантинний шкідник, картопляна міль, зустрічалась в основному на рослинах картоплі, рідше на помідорах, баклажанах на присадибних ділянках.



вогнище   буферна зона

а



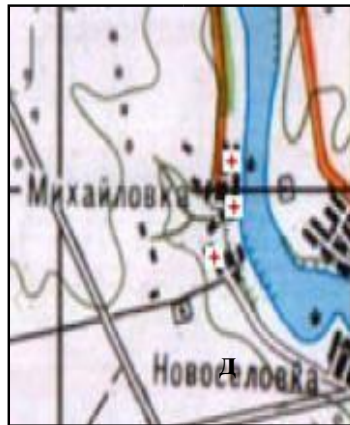
б



**В**



**Г**

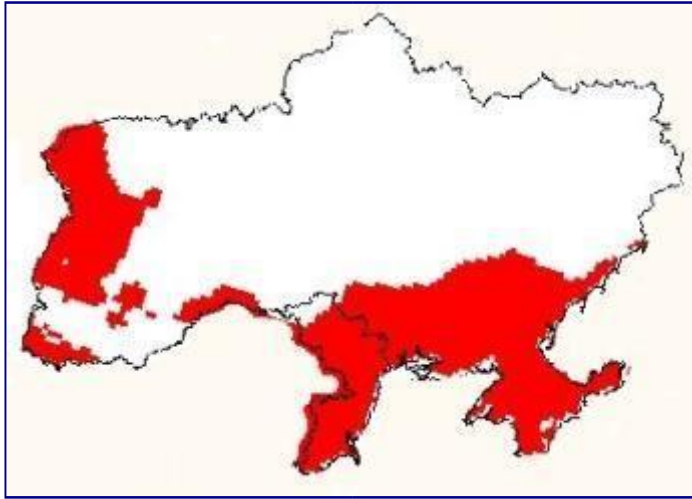


**Д**

Рис. 3.1. Вогнище південноамериканської томатної молі:

а – Одеська область; б – м. Херсон; в – Миколаївський р-н Миколаївської області; г – Очаківський р-н Миколаївської області; д – Березанський р-н Миколаївської області [35].

Тому, потенційний ареал розповсюдження шкідника охоплює південь країни (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька області) і частково південну частину Донецької області. Ймовірна поява цього шкідника на більшій частині Львівської та Волинської областей, а також частково в Хмельницькій, Закарпатській, Чернівецькій та Вінницькій областях.




 – зона можливої інвазії фітофага

Рис. 3.3 Потенційний ареал розповсюдження південноамериканської томатної молі на території України [3].

### 3.2. Фенологія томатної молі

В табл. 3.1 описано теоретично розрахункову потенційну середню кількість генерацій, яка обчислювалась за результатами одержаних сум ефективних температур вегетаційних періодів та сталої температури, яка необхідна для розвитку *Tuta absoluta* Меур., а в табл. 3.2. – фактична сума ефективних температур та кількість поколінь за період проведення дослідження в Овідіопольському районі.

Таблиця 3.1.

#### Характеристика агрокліматичних умов вегетаційних сезонів в Овідіопольському районі Одеської області та розрахункова кількість генерацій південноамериканської томатної молі

Рік	Середня температура, °С		Сума мінусових темп. за зиму, °С	Середня температура > 8,14 °С		Сума опадів за IV-IX, мм	ГТК за IV-IX	Розрахункова кількість генерацій
	січень	липень		САТ	СЕТ			
2024	- 0,5	23	-109	4695	2002	161,6	0,3	4,4

**Рис. 3.2. Фенологічний календар *Tuta absoluta* Меур. в  
Овідіопольському районі, Одеської області с. Молодіжне [35].**

Генерація	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	0	0	0															
		+	+	+	+	+												
		•	•	•	•	•												
		-	-	-	-	-												
			0	0	0	0	0											
						+	+	+	+									
II						•	•	•	•									
							-	-	-	-								
							0	0	0	0								
									+	+	+	+						
III									•	•	•	•						
										-	-	-	-					
										0	0	0	0					
												+	+	+	+			
IV												•	•	•	•			
												-	-	-	-	-		
														0	0	0	0	(0)

Умовні позначення:

• яйце;

- гусениця;

0 лялечка ((0) зимуюча стадія);

+ імаго

Цей календар вказує на розвиток трьох нових поколінь південноамериканської томатної молі та неповним четвертим, лялечки якого впадають в зимуючу діапаузу до настання весни наступного року [35].

Генерація	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	0	0	0															
		+	+	+	+	+												
		•	•	•	•	•												
		-	-	-	-	-	-											
			0	0	0	0	0											
						+	+	+										
II						•	•	•	•									
						-	-	-	-	-								
							0	0	0	0								
									+	+	+	+						
III									•	•	•	•						
									-	-	-	-	-					
										0	0	0	0					
												+	+	+	+			
IV												•	•	•	•			
												-	-	-	-			
													0	0	0	0	0	(0)

Рис. 3.4. Зв'язок розвитку південноамериканської томатної молі зі строками посадки і збору урожаю томатів [3].

Умовні позначення:

• яйце;

- гусениця;

0 лялечка ((0) зимуюча стадія);

+ імаго.

висадка розсади томатів



збір урожаю

Отже, з рис. 3.4. ми бачимо, що період яйцекладки в *T. absoluta* Meyr. співпадає з термінами посадки розсади помідорів. В неї розтягнутий період розвитку, таким чином вона може вільно розвиватись протягом усього періоду вегетації рослини на всіх етапах розвитку, переходячи з ранніх на пізні сорти томатів і формувати лялечки, які будуть перезимовувати.

### **3.3. Ефективність пасток різних типів при моніторингу томатної молі**

Під час проведення досліджень на наявність карантинного шкідника ми використовували феромонні пастки дельтовидної форми з диспенсерами Молдавського виробництва та клейовими вкладками з «Пестіфікса»[4]. Ці пастки були розміщені на плантаціях томатів протягом 2-4 тижнів. За цей період туди потрапляла не лише *T. absoluta* Meyr., але й інші види молей. Серед них була і картопляна міль (*P. operculella* Zell.).

Для масового вилову самців була використана Qlure-TUALD. Вона дає завчасне попередження про зараження, а також точно демонструє щільність комахи в умовах низької заселеності до середнього рівня зараження. Під час важкої інвазії має тенденцію до високого рівня захоплення, що обтяжує збирання даних. Для цього додатку Qlure-TUALD спеціально розроблено, щоб забезпечити більш низький рівень захоплення даних для збору даних у важко зараженому полі (рис. 3.5.).

Qlure-TUALD з високим рівнем захоплення ідеально підходить для масового вилову *T. absoluta* Meyr., особливо для надійного розведення томатів. Це допомагає розрахувати кількість населення в теплицях, особливо якщо використовувались сітки для вилучення комах та щільні двері. Загальнодоступний вилов – це техніка, яка визначає розміщення більшої кількості пасток у полі рослин у різних стратегічних позиціях, щоб видалити досить високу частку самців з популяції шкідників. Він широко використовується в поєднанні з іншими контрольними заходами для досягнення

прийняттого рівня шкоди та зниження рівня оподаткування лікування інсектицидами. Він є латентним варіантом для відкритого виробництва. Однак, і з практичних причин застосування в охоронному сільському господарстві має більш високі шанси на перемогу [11].



Рис. 3.5. Феромонна пастка на основі Qlure-TUALD [11].

В польових умовах на плантаціях доводиться розміщувати порівняно велику кількість пасток (20-25 шт./га), з метою вилову великої кількості самців з популяції та створення самцевого вакууму, що призводить до її придушення. Зазвичай виловлюється до 90% самців. Такий підхід широко використовується в поєднанні з іншими заходами контролю для досягнення невідчутного рівня чисельності (економічного порогу) і скорочення залежності від інсектицидів. [42,44].

Облік чисельності шкідника ми визначали з моменту появи перших екземплярів імаго, і до припинення льоту. Пастки з феромоном розміщували на рівні висоти томатного куща (0,5-1 м) із розрахунку – 8-10 пасток на 1 га на відстані 20-30 м одна від одної. Огляд пасток і облік виловлених метеликів проводили кожних 5-7 діб, заміну капсул феромону – через 30 діб. В період 2024 року в Овідіопольському районі Одеської області було відловлено на феромонні пастки 210 екземплярів імаго південноамериканської томатної молі.

Отже, для раціонального використання пасток для контролю чисельності томатної молі в посадках томатів потрібно дотримуватись таких правил:

Перед висаджуванням розсади розставити липкі пастки для визначення появи імаго першої генерації.

Встановлювати за два тижні до посадки феромонні пастки для перевірки наявності молі протягом всього періоду вегетації томатів та збору врожаю.

При виявленні в пастках метеликів необхідно терміново розпочати їх масове виловлювання, використовуючи пастки та провести обробіток пестицидами [35].

## IV. ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ

### *T. absoluta* Meyr.

#### 4.1. Токсикологічна характеристика інсектицидів для захисту томатів від

### *T. absoluta* Meyr.

Воліам Флексі 30% к.с. інсектицид широкого спектру дії, діюча речовина: тіаметоксам + хлорантраниліпрол, 200 г/л + 100 г/л, хімічний клас – неонікотиноїди + антраніламід. Клас небезпеки – 3 (помірно небезпечна сполука); 1 клас небезпеки за стриманістю в ґрунті. Препарат широкого спектру дії, пригнічує практично всіх комах-шкідників, контролює попелиць та цикадок – переносників вірусів і фітоплазм, має високу вологостійкість вже через годину після обробки немає температурної залежності. Препарат має чітко виражену трансламінарну та системну дію відносно всіх шкідників. Після застосування Воліам Флексі, к.с. гусениці лускокрилих припиняють живлення через 4 годин. Через 1-3 доби, залежно від віку, вона гине. Воліам Флексі, к.с. викликає припинення живлення сисних, гризучих і двокрилих шкідників через 15-60 хвилин після потрапляння в організм комахи. Загибель настає через 2-24 години залежно від виду шкідника. Препарат може застосовуватись способом обприскування рослин і внесенні в ґрунт через поливні системи, у тому числі і крапельного поливу. При цьому він проявляє системні властивості, вберігаючи рослину як від ґрунтових, так і від наземних шкідників. Воліам Флексі, к.с. несумісний з мінеральними маслами і препаратами на основі диметоату. Період захисної дії – 1-3 тижні при обприскуванні, 30-60 діб при внесенні в ґрунт[25].

Кораген 20% к.с. – інсектицид нового покоління, який відрізняється унікальним механізмом дії і високим рівнем ефективності проти широкого спектра шкідників. Діюча речовина – хлорантраниліпрол, 200 г/л. Клас – антраніламід. Фізично і хімічно витривалий концентрат суспензії на водній основі ( 200 г/л), має низьку в'язкість, без запаху, добре розчиняється. Основна дія інсектициду відбувається при потраплянні Корагену в шлунково кишковий

тракт комах, а також завдяки контактній дії (через кутикулу). Активуються ріанідін-рецепторні гени, що грають основну роль у скороченні м'язів. Неконтрольоване виділення іонів кальцію сприяє різкому зменшенню його внутрішніх запахів в організмі. Як результат, шкідник втрачає здатність вкорочувати м'язи, параліч настає миттєво. Це, в свою чергу, зумовлює до зупинки живлення, личинки знемагають і швидко гинуть. Препарат індивідуалізують високі показники безпеки для корисних комах, а також комах-репелентів (бджіл, джмелів, хижих кліщів). Завдяки високій селективній дії на ріаннадін-рецептори інсектицид є слаботоксичним для людини, ссавців, риб і птахів[26].

Проклейм 0,5% в.р.г. інсектицид природного походження на основі емаектіна бензоату для захисту від гусениць *T. absoluta* Меур. Діюча речовина: емаектін бензоат, 50 г/кг. Хімічний клас – авермектин. Клас небезпеки – 3. Проявляє овіцидну дію, пізніше гусениця гине, не встигнувши проникнути в плід. Висока ефективність за будь-яких погодних умов: як при високих температурах (вище + 32 °C), так і за немалої кількості опадів. Довготривалий захист рослин від ушкоджень – 15 діб. Недовгий період очікування – 5-10 діб. Механізм дії полягає у дії на дві ділянки нервової системи комах: пов'язує рецептори гамма-аміномасляної кислоти в синапсі і глутамат h-рецептори в м'язових клітинах. Наслідком такого поєднання є безперервний потік іонів в хвору м'язову клітку. М'язи залишаються постійно розслабленими (не можуть скорочуватись). Як наслідок через 1-4 години комаха перестає рухатись і не їсть, а через 1-3 доби, залежно від віку, гине. Інсектицид має унікальний механізм дії відносно лускокрилих, тому його застосовують в антирезистентних програмах. Проклейм в.р.г., душить розвиток ворога всередині яйця, тому максимальний ефект досягається при використанні препарату, коли шкідник перебуває у фазі яйця – гусениць молодших віків при млявому льоті метеликів одного покоління або накладання поколінь потрібні поновлені обробки; при обприскуванні

необхідно добиватися рівномірного розподілу робочого розчину на оброблюваній поверхні[13].

Спінтор 24% к.с. діюча речовина: спіносад, 240 г/л. Хімічний клас – біопестициди. Клас небезпеки – 3. Інсектицид кишково-контактної дії. Спінтор 240 к.с. є носієм нового класу інсектицидів природного походження, який успішно поєднує в собі комплекс переваг, властивих, як синтетичним інсектицидам (висока ефективність), так і традиційним біопрепаратам (низька токсичність для теплокровних та інших об'єктів навколишнього середовища). Має яскраво виражену кишково-контактну дію. Пошкоджує передачу нервових імпульсів, гнітючи нікотин-ацетилхолінові рецептори нервової системи комах. Вона поєднує високу ефективність і низьку токсичність для теплокровних і довкілля. Не має від'ємного впливу на активність ентомофагів. Завдяки цьому Спінтор 240 к.с. може застосовуватися в програмах інтегрованого захисту рослин. Має високу термостабільність і хорошу вологостійкість (через 2 години після обприскування). Завдяки чудовій термостабільності зберігає високу ефективність навіть в умовах надзвичайно спекотної і сухої погоди, коли інші інсектициди втрачають активність. Період захисної дії – 1-2 тижні після обробки[25].

#### **4.2. Технічна ефективність інсектицидів різного походження проти *T. absoluta* Meyr.**

Висока здатність до розмноження, непримітний (в мінах) розвиток личинок томатної молі сприяє швидкому формуванню резистентних популяцій комах навіть за чергуванні інсектицидів. Резистентні популяції заподіюють економічні втрати, заміну одних препаратів на інші, часто не менш небезпечні для навколишнього середовища.

Незважаючи на це, хімічний захист рослин був і лишається основним методом контролю чисельності шкідливих організмів. Проте, як показує

практика, завдяки інсектицидам не вдається пригальмувати щільність популяції *T. absoluta* Meur. до рівня ЕПШ. Складнощі захисту з «мінерами», до яких відноситься південноамериканська томатна міль, відзначаються, в першу чергу, не стільки вибором пестицидів, скільки вадами технологій за обробки рослин інсектицидами. Більше того, користуючись ними згідно рекомендованих схем захисту проти *T. absoluta* Meur., діє зниженням ефективності деяких інсектицидів, наприклад, таких як: Перметрин, Картап і Абаментін, при наступних обприскуваннях навіть протягом однієї вегетації.

Синтетичні інсектициди будуть одними з основних засобів контролю *T. absoluta* Meur. навіть при розробленні та використанні інших методів. Використання інсектицидів різної хімічної природи з різним механізмом дії є важливим компонентом інтегрованого захисту томатів від шкідників. Як повідомляє Bracham and Najji (2011), інсектициди в найближчому майбутньому залишаються невід'ємним засобом комплексних програм захисту рослин завдяки своїй ефективності і простоті застосування. Проте *T. absoluta* Meur., збагачуючи свій ареал, завдає потужної шкоди, заподіюючи втрату врожаю, а в ряді випадків і повної її ліквідації. Останнім часом з'явилися інсектициди, що належать до нових класів, які різняться високою ефективністю, довгостроковим періодом дії і меншою токсичністю для навколишнього середовища, ентомофагів та іншої біоти[47].

У 2024 р. у господарствах СТОВ «НИВА» та ТОВ «ім. Трофимова» Овідіопольського району, Одеської області, на томатах були випробувані препарати хімічного походження: Кораген 20%, к.с., Воліам Флексі 30%, к.с., та біологічного – Спінтор 24%, к.с., Проклейм 0,5%, в.р.г., результати яких наведені в таблиці 4.1.

**Технічна ефективність препаратів хімічного та біологічного походження  
проти південноамериканської томатної молі в  
(СТОВ «Нива», Овідіопольський р-н Одеської обл., 2023-24 рр.)**

№	Препарат	Норма витрати, кг, л/га	Технічна ефективність, %			
			3-тя доба	7-ма доба	14-та доба	21-ша доба
<b>Препарати хімічного походження</b>						
1	Кораген 20%, к.с. (хлорантраніліпрол 200 г/л)	0.2	83,4	87,1	90,1	89,2
2	Воліам Флексі 30%, к.с. (тіаметоксам 200 г/л + хлорантраніліпрол 100 г/л)	0,4	88,1	88,1	88,2	88,2
<b>Препарати біологічного походження</b>						
3	Спінтор 24%, к.с. (спіносад 240 г/л)	0,05 л на 100 л води	61,9	69,3	72,5	71,3
4	Проклейм 0,5%, в.р.г. (емамектин бензоат 50 г/кг)	0.4	80.7	84.8	86.0	84.6
5	НІР <sub>0,05</sub>		6,7	6,8	7,1	7,0

Препарати хімічного походження, Кораген 20%, к.с. та Воліам Флексі 30%, к.с. продемонстрували кращий результат в порівнянні з еталоном, з технічною ефективністю 88,2% та 90,1% відповідно.

Препарати біологічного походження Спінтор 24%, к.с. та Проклейм 0,5%, в.р.г. також показали кращий результат ніж еталон, з технічною ефективністю 72,5% та 86,0% відповідно.

Розрахунки показують, що використання для захисту томатів від *T. absoluta* Meur. біоінсектицидів (Проклейм 0,5%, в.р.г., Спінтор 24%, к.с.) затратні і економічно нераціональні. Але їх більш м'яка, пролонгована дія і мала токсичність за достатньої ефективності допускає продовжити їх застосування за

5-7 діб до початку зборів врожаю. Нерідко їх при включені в інтегровані програми захисту використовують разом з хімічними продуктами.

Кліматичні умови України дозволяють одержувати 2 врожаї томатів на рік. Мабуть, щоб контролювати осередки локалізації *T. absoluta* Meur., згідно рекомендацій CABI та USDA, необхідно здійснити цілий ряд технологічних операцій включаючи в них ефективні інсектициди наведені в таблиці:

1. Зразу після закінчення робіт по збору плодів зібрати і вивезти залишки рослин в компостну яму (технологія компостування: 1 т гною змішується з подрібненими рослинними рештками. Потім в суміш додається 50 кг сірки, 20 кг суперфосфату, 10 кг сульфату амонію. Суміш зволожується і накривається поліетиленовою плівкою на 3-4 міс. до повного розкладання. При використанні пташиного посліду для суміші береться половинна доза мінеральної добавки).
2. Провести 2-х кратну культивуацію ґрунту у два сліди для знищення бур'янів і знищення в них стадій шкідника.
3. Перед початком нового вегетаційного сезону за 2 тижні до висаджування розсади томатів в ґрунт ретельно обприскувати поверхню ґрунту, підсобні споруди, складські приміщення, теплиці, тару, знаряддя праці пестицидами.
4. Перед висаджуванням в ґрунт вносять мінеральні та органічні добрива (перегній). Норма внесення перегною в ґрунт перед посівом становить 20-30 м<sup>3</sup>/0,4 га на суглинних і 30-40 м<sup>3</sup>/0,4 га на піщаних ґрунтах.
5. Одночасно вносять суміш добрив: N – 400 г сульфату амонію, P – 20 кг і K – 20 кг у вигляді сульфату амонію, суперфосфату і сульфату калію відповідно з додаванням 30 г сульфату Mg. За 5-7 діб на піщаних і 15-20 діб на суглинних ґрунтах перед висадкою розсади ділянку зрошують. Розсаду висотою 12-14 см, висаджують в рядки на грядки, укатані катком або безпосередньо в ґрунт на глибину 10 см.

6. Схема розміщення грядок 2×1 або 2×2 м. Проводити висаджування (або сівбу) переважно вдень або рано вранці уникаючи впливу високих температур.
7. В системах крапельного зрошення через пластикові шланги з бічними мікроотворами, закопаними на глибину 25 см, передбачається до початку цвітіння 3-4 поливи з додаванням суміші рідких добрив (протягом перших 30 діб після посадки – 4 кг сульфату амонію + 2 кг сечовини + 4 кг нітрату амонію + 4 кг сульфату калію + 0,3 кг сульфату магнію + 1 кг фосфорної кислоти і через 60 діб після висаджування – 6 кг аміачної селітри + 8 кг сульфату калію + 0,5 кг фосфорної кислоти на 1 м<sup>3</sup> води.
8. Для стимуляції розвитку рослин, через місяць після висаджування кожні 15 діб у поливну воду додають 100 г солей заліза + 50 г марганцю + 20 г сульфату міді і 50 г сечовини на 100 л води, в додаток до мікроелементів.
9. У періоди формування і дозрівання плодів інтервали зрошення скорочуються. Після появи забарвлення у 30% плодів зрошення припиняють[35].

#### **4.3. Економічна ефективність інсектицидів та біопрепаратів на томатах проти *T. absoluta* Meyr.**

Виробництво томатів та інших пасльонових культур в Одеській області – дохідна справа, але за присутності в регіоні карантинних шкідників, таких як південноамериканська та картопляна молі, може виявитись неприбутковою для господарства. Адже в разі виявлення цих шкідників в зоні поширення, згідно чинного законодавства, накладається карантинний режим на 3 роки. Тому вчасне виявлення карантинних організмів та їх контроль є невід’ємною частиною ведення господарства в даному регіоні.

Так, в 2024 р. у господарстві СТОВ «Нива» Овідіопольського району, Одеської області, була проведена економічна оцінка ефективності використання нових препаратів з витратами. Ефективність запропонованої системи

порівнювалась з еталонними варіантами Карате Зеон 15%, мк.с. та Лепідоцид. Результати економічної ефективності застосування інсектицидів наведені в табл. 4.2 [47].

**Таблиця 4.2**

**Економічна ефективність інсектицидів хімічного і біологічного походження, (СТОВ «Нива», 2024 р).**

Показник	Спінтор 24%,к.с. (0,05л/100 л води)	Проклейм 0,5%, в.р.г. (0,4 г/га)	Кораген 20%, к.с.(0,2 л/га)	Воліам Флексі 30%, к.с. (0,4 л/га)
Урожайність (т/га)	30	30	34	35
Вартість урожаю (грн/га)	285000	285000	314300	326000
Затрати на інсектициди (грн/га)	2028,8	1642,0	1072,5	1778,4
Затрати на виросування і збирання урожаю*(грн/га)	192123	192123	192123	192123
Собівартість продукції(грн/га)	6410	6410	5860	5680
Чистий прибуток(грн/га)	91280	93302	122001	129712,4
Рентабельність (%)	142	145	208	228

\* Включені затрати на решту засобів захисту рослин (гербициди, фунгіциди).

Обрахунок рентабельності застосування препаратів, наведених в табл. 4.2 проведено при вартості насіння томату сорту Клеон в нормі висіву 22 тис. насін./га та вартості 1-ї тони томатів 15 тис грн.

При існуванні в пастці хоча б одного екземпляра карантинного організму, слід вжити препарати найбільш ефективні проти них, а саме Воліам Флексі 30%, к.с., а також Кораген 20%, к.с. При використанні цих препаратів хімічного походження забезпечується висока ефективність та рентабельність вирощування пасльонових.

Перед збиранням (за 14 діб), безпечніше застосувати препарати біологічного походження Спінтор 24%, с.к. чи Проклейм 0,5%, в.р.г., що є менш отруйними, але досить ефективними проти карантинних лускокрилих (південноамериканська томатна та картопляна молі).

Водночас з інсектицидами, протягом вегетації варто застосовувати феромонні пастки для виготовлення самцевого вакууму популяції шкідників із розрахунку 8-10 пасток на 1 га.

Інтродукція нових карантинних організмів на територію нашої країни потребує більш вигідних затрат для контролю чисельності цих організмів. За даними табл. 4.2 можна зробити висновок, що при використанні комплексу заходів з контролю чисельності південноамериканської томатної молі забезпечується відповідний рівень рентабельності вирощування томатів.

#### **Висновки з розділу:**

- заходи щодо контролю чисельності карантинних лускокрилих шкідників обтяжують технологію вирощування та потребують додаткового зростання фінансових витрат у загальній системі інтегрованого захисту томатів від шкідливих організмів, зменшують рентабельність створення цієї культури;

- використання феромонних пасток є невіддільною складовою в загальній системі моніторингу та контролю карантинних лускокрилих шкідників на томатах;

- рентабельність застосування препаратів хімічного походження Воліам Флексі 30%, к.с. та Кораген 20%, к.с. становить 228% та 208% відповідно;

- рентабельність застосування препаратів біологічного походження Спінтор 24%, к.с та Проклейм 0,5%, в.р.г. становить 142% та 145% відповідно;

- включення біопрепаратів до інтегрованої системи захисту від карантинних лускокрилих на помідорах забезпечує більш результативну систему контролю за їх кількістю та через їх більш-менш низьку токсичність дозволяє їх вживати майже до самого збирання врожаю[35].

#### 4.4 Аналіз фітосанітарного ризику томатної молі в агроценозах пасльонових культур Одеської області

Таблиця 4.3

##### Етап I. Підготовчий (початок)

Номер питання схеми	Питання схеми	Варіанти	До якого пункту переходити
1	Чи є шкідливий організм виразною таксономічною одиницею і чи може він чітко відрізнитися від інших одиниць того ж рівня?	Так	3
2	Чи можлива спроба по-новому визначити таксономічну одиницю таким чином, щоб задовольнити критерію пункту 1?	Так Ні	3 22
3	Чітко визначити зону АФР		4
4	Чи є придатним попередній АФР?	Ні	7
5	Чи може бути попередній АФР повністю або частково застосований (застарілий, застосований в інших обставинах, або до іншого схожого організму)?	Так Частково Ні	Кінець 6 7
6	Приступити до оцінки, але, наскільки можливо, порівняти із попередньою оцінкою.		7

**Етап II. Оцінка фітосанітарного ризику. Частина А. Категоризація шкідливого організму (якісна оцінка).**

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповіді	До якого пункту переходити
1	2	3	4
<b>Географічні критерії</b>			
7	Чи присутній шкідливий організм в зоні АФР?	Так	8
8	Шкідливий організм обмежено розповсюджений в зоні АФР?	Так	18
<b>Потенційні можливості акліматизації</b>			
9	Чи є в зоні АФР рослини – господарі в природі або в закритому ґрунті?	Так Ні	10 12
10	Чи має шкідливий організм потребу проходити частину циклу розвитку на інших рослинах?	Так Ні	12 22
11	Чи присутні такі рослини в зоні АФР?	Так Ні	12 22
12	Чи потрібний шкідливому організму переносник або переносник може бути єдиним засобом його розповсюдження?	Так Ні	13 14
13	Чи присутній переносник (або схожі види, які можуть бути переносниками) в зоні АФР, або може легко проникнути і акліматизуватися?	Так Ні	14 22
14	Чи є в ареалі АФР кліматичні зони схожі з такими де розповсюджений шкідливий організм?	Так Ні	18 15

15	Чи буде шкідливий організм виживати і розмножуватися в більш широкій зоні ніж зона АФР?	Так	18
		Ні	16
16	Чи можуть бути умови для шкідливого організму в закритому ґрунті на території АФР?	Так	17
		Ні	22
17	Чи вирощують рослин - господарів в умовах закритого ґрунту на території АФР?	Так	18
		Ні	22
Потенційно економічне значення			
18	Чи наносить шкідливий організм значну шкоду рослинам, які присутні в зоні АФР?	Так	21
19	Чи може шкідливий організм наносити значну шкоду в зоні АФР з урахуванням всіх факторів, що викликають на проявлення шкоди?	Так	21
		Ні	20
20	Чи може шкідливий організм нанести іншу шкоду (соціальну, навколишньому середовищу, експортному ринку)?	Так	21
		Ні	22
21	Чи може цей шкідливий організм бути ризикований для зони АФР?		Частка В
22	Якщо цей шкідливий організм не може бути кваліфікований як карантинний для зони АФР – процедура оцінки закінчується.		Кінець

## Етап II. Оцінка фітосанітарного ризику. Частина В: Кількісна оцінка.

В частині кількісної оцінки представлені питання, які виражені цифрами - 9-бальної шкали (від 1 до 9), тобто: оцінюється можливість проникнення, акліматизація, можлива економічна шкода[15,16,33].

## Ймовірність інтродукції та поширення

Номер питання по схемі	Питання схеми	Варіанти відповіді	Бал і пункт переходу
1	2	3	4
1.1	Скільки існує можливих шляхів розповсюдження <i>T. absoluta</i> Meur.?	Багато	7
1.2	Для кожного шляху розповсюдження необхідно відповісти на питання 1.3-1.13		Йти до 1.13
1.3 а	Чи може <i>T. absoluta</i> Meur. бути пов'язаний з початком певного шляху розповсюдження?	Так	1.3 б
1.3 б	Наскільки ймовірний зв'язок <i>T. absoluta</i> Meur. з певним шляхом розповсюдження його на початку шляху?	Середній	5
1.4	На скільки ймовірно, що концентрація <i>T. absoluta</i> Meur. на початку шляху буде достатня для його розповсюдження?	0	0
1.5а	Чи може <i>T. absoluta</i> Meur. виживати в умовах господарської і торговельної практики?	Так	1.5 б
1.5 б	Наскільки ймовірне виживання <i>T. absoluta</i> Meur. в умовах діючої господарської і торговельної практики?	Великий	8
1.6	Наскільки імовірне виживання <i>T. absoluta</i> Meur. і його збереження в умовах існуючих фітосанітарних процедур?	Великий	7
1.7а	Чи можливе виживання <i>T. absoluta</i> Meur. при транзиті?	Так	1.7 б

1.7 б	Наскільки ймовірно виживання <i>T. absoluta</i> Меур. при транзиті?	Великий	7
1.8	На скільки ймовірно розмноження <i>T. absoluta</i> Меур. під час транзиту?	Малий	1
1.9	На скільки інтенсивний рух вантажів на певному шляху розповсюдження?	Великий	7
1.10	Наскільки широко вантаж розповсюджується в зоні АФР	Багато	8
1.11	Наскільки широко за часом буде розтягнуте перебування вантажів?	Довго	8
1.12 а	Чи можливо <i>T. absoluta</i> Меур. потрапити зі шляху розповсюдження на підходящу для нього рослину або екотоп (для бур'янів)?	Так	1.12 б
1.12 б	Наскільки ймовірно що <i>T. absoluta</i> Меур. зможе потрапити зі шляху розповсюдження на підходящу для нього рослину або екотоп (для бур'янів)?	Велика	8
1.13	Наскільки ймовірно, щоб засіб, який пропонується при використанні вантажу буде сприяти інтродукції <i>T. absoluta</i> Меур.?	Середній	4

Таблиця 4.6

### Ймовірність інтродукції та акліматизації

1	2	3	4
1.14	Скільки видів рослин – господарів присутні в зоні АФР?	Середній	7
1.15	Як часто зустрічаються рослини – господарі в зоні АФР?	Середній	5
1.16	Як часто в зоні АФР зустрічаються проміжні рослини – господарі, які необхідні організму для проходження циклу розвитку?	0	0

1.17*	У випадку необхідності переносника, на скільки імовірно, що організм наладить з ним зв'язок?	0	0
1.18	Чи відмічався <i>T. absoluta</i> Meyr. на рослинах закритого ґрунту, або в інших місцях?	Часто	7
1.19	Наскільки ймовірно, що дикі рослини будуть мати значення в розповсюдженні, або для підтримки популяції <i>T. absoluta</i> Meyr.?	Мало	3
1.20	Наскільки схожі кліматичні умови зони АФР з природнім ареалом <i>T. absoluta</i> Meyr.?	Середній	6
1.21	Наскільки схожі інші абіотичні фактори зони АФР і ареалу <i>T. absoluta</i> Meyr.?	Середній	7
1.22	Наскільки ймовірно, що організм не зустрине конкурента з боку існуючих видів в зоні АФР?	0	0
1.23	Наскільки ймовірно, що акліматизації <i>T. absoluta</i> Meyr. не будуть перешкоджати природні вороги, які існують в зоні АФР?	Дуже	8
1.24*	Наскільки ймовірно, що умови зони АФР будуть сприяти акліматизації <i>T. absoluta</i> Meyr.?	Середній	6
1.25#	Наскільки ймовірно, що заходи боротьби які застосовуються в зоні АФР проти інших видів, не будуть перешкоджати акліматизації <i>T. absoluta</i> Meyr.?	Мало	2
1.26*	Наскільки ймовірно, що репродуктивна здатність і тривалість циклу розвитку будуть сприяти його акліматизації?	Дуже	7
1.27	Наскільки ймовірно, що відносно мало чисельна популяція <i>T. absoluta</i> Meyr. зможе акліматизуватися?	Мало	3
1.28#	Наскільки ймовірно, що популяцію <i>T. absoluta</i> Meyr. не можливо буде викорінювати в зоні АФР?	Дуже	7

1.29	Наскільки <i>T. absoluta</i> Меур. генетично здатна пристосовуватися?	Дуже	7
1.30*	Як часто <i>T. absoluta</i> Меур. інтродукувався в нові ареали за межами ареалу його походження?	Дуже	9
1.31*	Наскільки ймовірно, що адвентивна рослина акліматизується в природних екосистемах	Дуже	7

Примітка: \*- питання, які необхідно розглядати як найбільш важливі.

#- питання означають, що негативна відповідь приводить до найменшого балу (1), а позитивна – до найбільшого (9)

Математичні розрахунки проводять на основі коефіцієнтів, які надаються кожному питанню схеми і відображають важливість кожного з них. Підраховують середньоарифметичне значення з отриманої суми балів з урахуванням коефіцієнтів[15].

Таблиця 4.7

### Оцінка економічної шкідливості

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповіді	Бал
1	2	3	4
2.1*	Наскільки великі економічні збитки, які спричиняє <i>T. absoluta</i> Меур. в його сучасному ареалі?	Велика	9
2.2	Наскільки велика шкода навколишньому середовищу, яку наносить <i>T. absoluta</i> Меур. в його сучасному ареалі?	Малі	4
2.3	Наскільки велика соціальна шкода, яку наносить <i>T. absoluta</i> Меур. в його сучасному ареалі?	Малі	1

2.4*	Наскільки велика частина зони АФР, на якій можливо прояв шкоди від <i>T. absoluta</i> Меур.?	Середня	5
2.5*	Наскільки швидко <i>T. absoluta</i> Меур. може розповсюдитися в зоні АФР природнім шляхом?	Велика	8
2.6	Наскільки швидко <i>T. absoluta</i> Меур. може розповсюдитись в зоні АФР за допомогою людини?	Середня	5
2.7	Наскільки ймовірно, що розповсюдження <i>T. absoluta</i> Меур. в зоні АФР неможливо буде обмежити?	Велика	7
2.8*	Наскільки небезпечним може бути прямий вплив <i>T. absoluta</i> Меур. на врожай, або на його якість в зоні АФР?	Велика	9
2.9	Наскільки ймовірно, що <i>T. absoluta</i> Меур. буде справляти істотний вплив на прибуток виробників в зоні АФР у зв'язку із зміною цін?	Середня	6
2.10	Наскільки ймовірно, що <i>T. absoluta</i> Меур. буде впливати на споживчій попит у зоні АФР?	Середня	6
2.11	Наскільки ймовірно, що присутність <i>T. absoluta</i> Меур. в зоні АФР справить істотний вплив на ринки з експорту?	Дуже	8
2.12.	Наскільки значні можуть бути інші втрати, які пов'язані із інтродукцією <i>T. absoluta</i> Меур. в зону АФР?	Дуже	9
2.13.	Наскільки значна може бути шкода для навколишнього середовища в зоні АФР?	Середня	4
2.14	Наскільки значні можуть бути соціальні збитки в зоні АФР?	Малі	2
2.15	Наскільки ймовірно, що природні вороги, які вже існують в зоні АФР, не будуть пригнічувати <i>T. absoluta</i> Меур. в разі його інтродукції?	Дуже	7
2.16	Наскільки важко буде боротися із <i>T. absoluta</i> Меур.?	Важко	8
2.17	Наскільки ймовірно, що запроваджені заходи в боротьбі проти <i>T. absoluta</i> Меур. порушать	Дуже	7

	існуючі системи біологічного і інтегрованого захисту рослин від інших шкідливих організмів?		
2.18	Наскільки ймовірно, що запроваджені заходи боротьби будуть мати інші небажані побічні ефекти на здоров'я людей, на навколишнє середовище?	Мало	2
2.19	Наскільки ймовірно, що <i>T. absoluta</i> Meur. буде виробляти стійкість до препаратів захисту рослин?	Середня	6

При проведенні аналізу фітосанітарного ризику необхідно розподіляти шкідливі організми на групи, до яких підхід буде дещо різний, це такі:

- 1) комахи, кліщі;
- 2) хвороби рослин і нематоди;
- 3) бур'яни і паразитичні рослини.

У кожній з цих груп коефіцієнти питань можуть бути постійними, тобто офіційно стандартизованими, але коефіцієнт "0" позначає, що для певної групи організмів він не має значення[33,38]

Таблиця 4.8

**Математична обробка кількісної оцінки фітосанітарного ризику від шкідника *Tuta absoluta* (південноамериканська томатна міль) на території України**

Ймовірність проникнення (ЙП)				Ймовірність акліматизації (ЙА)				Потенційна економічна шкідливість (ПЕШ)			
№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a
1.1	6	5	30	1.14	4	4	16	2.1*	9	9	81
1.3 б	8	6	48	1.15	8	5	40	2.2	7	6	42

1.4	7	8	56	1.16	0	2	0	2.3	6	3	18
1.5 б	8	9	72	1.17*	0	6	0	2.4*	7	6	42
1.6	8	8	64	1.18	6	8	48	2.5*	8	4	32
1.7 б	6	9	54	1.19	8	3	24	2.6	8	1	8
1.8	2	5	10	1.20*	9	8	72	2.7	7	7	49
1.9	6	4	24	1.21	6	7	42	2.8*	9	9	81
1.10	5	6	30	1.22	3	6	18	2.9	8	8	64
1.11	6	2	12	1.23	2	2	4	2.10	6	7	42
1.12 б	8	6	48	1.24*	8	7	56	2.11	7	8	56
1.13	6	7	42	1.25	6	7	42	2.12	5	6	30
				1.26*	9	9	81	2.13	7	9	63
				1.27	8	8	48	2.14	6	7	42
				1.28	5	6	30	2.15	6	5	30
				1.29	7	7	49	2.16	7	7	49
				1.30*	8	9	72	2.17	6	8	48
				1.31	7	9	63	2.18	7	3	21
								2.19	5	6	30
Всього (сума)	76		490		104		705		131		828

$$\text{ЙП}=490:76=6,45 \quad \text{ЙА}=705:104=6,78 \quad \text{ПЕШ}=828:131=6,32$$

$$\text{ПВ (потенційні витрати)} = (\text{ЙП} \times \text{ЙА} \times \text{ПЕШ}) / 100 =$$

$$= (6,45 \times 6,78 \times 6,32) / 100 = 2,76$$

Математичні розрахунки кількісного оцінювання фітосанітарного ризику *Tuta absoluta* показали досить високі значення ймовірності проникнення (ЙП=6,45; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 4,86$ ), акліматизації (ЙА=6,78; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 5,10$ ) та потенційно економічної шкідливості (ПЕШ=6,32; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 3,42$ ). При цьому потенційна шкода становить 2,76 (для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 1,30$ ), що в підсумку доводить необхідність фітосанітарного регулювання *Tuta absoluta* в Україні. Підтверджено карантинний статус шкідника в списку А2 "Карантинні організми, обмежено поширені в Україні" та доведено необхідність започаткування національної моніторингової програми.

## ВИСНОВКИ

1. В імпортній продукції пасльонових культур виявляють південноамериканську томатну міль - *Tuta absoluta* Meur. Ймовірність її появи на більшій частині території України є високою, з наступною акліматизацією на території Закарпатської, Чернівецької та Вінницької областей у відкритому ґрунті. Також ймовірною є акліматизація на усій території України в умовах закритого ґрунту. Повідомлення про виявлення вогнищ *T. absoluta* Meur. на нових територіях свідчить про розповсюдження виду в умовах південних регіонів України, зокрема, її виявлення в трьох населених пунктах Запорізької області.

2. Підтверджено карантинний статус шкідника в списку А2 "Карантинні організми, відсутні в Україні" та доведено необхідність започаткування національної моніторингової програми.

3. Враховуючи трофічну спеціалізацію фітофага, сприятливі кліматичні умови України, здатність стрімко поширюватись територією країни шкідник має високий ризик проникнення та акліматизації в умовах України.

4. Установлено зв'язок динаміки чисельності *T. absoluta* Meur. з погодними умовами: пік чисельності імаго південноамериканської томатної молі спостерігався за середньодобової температури 25-28 °С, що припадала на липень – серпень при значенні ГТК 0,7-1,0. Коефіцієнт кореляції ( $r=0,60$ ), свідчить про пряму нелінійну залежність чисельності південноамериканської томатної молі від відносної вологості повітря, що дає можливість прогнозування розвитку шкідника в межах даної території.

5. Технічна ефективність хімічних препаратів Воліам Флексі 30%, к.с. та Корагену 20%, к.с. проти *T. absoluta* Meur. становить 89,2% та 88,2% відповідно; технічна ефективність біологічних препаратів Спінтор 24%, к.с. і Проклейм 0,5%, в.р.г. досягає 71,3% та 84,6% відповідно.

6. Застосування активних захисних заходів томатів від *T. absoluta* Meur. є достатньо економічно ефективним. Так, рівень рентабельності використання

Воліам Флексі 30%, к.с. і Корагену 20%, к.с. складає 228% і 208% відповідно, Проклейму 0,5%, в.р.г. та Спінтора 24%, с.к. – 145% та 142% відповідно.

7. Результати аналізу фітосанітарного ризику *Tuta absoluta* показали досить високі значення ймовірності проникнення (ЙП=6,55; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 4,87$ ), акліматизації (ЙА=6,68; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 5,10$ ) та потенційно економічної шкідливості (ПЕШ=6,32; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 3,42$ ). При цьому потенційна шкода становить 2,76 (для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 1,30$ ), що в підсумку доводить необхідність фітосанітарного регулювання *Tuta absoluta* в Україні.

## Список використаної літератури

1. [Електронний ресурс] / European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), Paris, France. // Accessed January 31, – 2011. (2018/073 First report of *Tuta absoluta* in Tajikistan, 2018/074 First report of *Tuta absoluta* in Lesotho)– Режим доступу: <http://www.eppo.org>.
2. Agropedia Management of Tomato Fruit Borer. I. Kanpur [Електронний ресурс] / National Agricultural Innovation Project Initiative. // ICAR January 28, 2011. – Режим доступу: <http://agropedia.iitk.ac.in/?q=content/management-fruit-borertomato>.
3. Anderson, A. MacLeod, J. M. G. Castrillón, G. V. Cambra // Plant Protection Service of the Netherlands. – 2009. – Режим доступу [http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDLServlet?p\\_file\\_id=42402](http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDLServlet?p_file_id=42402)
4. Cabello T. The damsel bug *Nabis pseudoferus* (Hem.: Nabidae) as a new biological control agent of the South American tomato pinworm, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae), in tomato crops of Spain / T Cabell., J.R. Gallego, FJ Fernandez-Maldonado // IOBCWPRS Bulletin. – 2009. – N49 – P. 219-223.
5. EPPO Gallery. [Електронний ресурс] / EPPO 2010 – Режим доступу <http://photos.eppo.int/index.php/album/219-tuta-absoluta-gnorab->.
6. EPPO. First report of *Tuta absoluta* in Portugal (2009/171). [Електронний ресурс] / EPPO Reporting Services 9(171) // Accessed November 3, – 2009. –Режим доступу: [http://www.eppo.org/PUBLICATIONS/reporting/reporting\\_service.htm](http://www.eppo.org/PUBLICATIONS/reporting/reporting_service.htm).
7. FREDON-Corse. 2009b. Photos des attaques de *Tuta absoluta* sur pomme de terre. [Електронний ресурс] / Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles de Corse // Accessed February 5, – 2010. – Режим доступу <http://www.fredon-corse.com/courriers/lettre250309.htm>.
8. FREDON-Corse. Mesures de lutte contre *Tuta absoluta*. [Електронний ресурс] / FREDON-Corse. // Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles de Corse. – 2009. – Режим доступу:

9. Gabarra R., Arno J. Resultados de las experiencias de control biologico de la polilla del tomate en cultivo de invernadero y aire libre en Cataluna / R. Gabarra, J Arno. // Phytoma Espana. – 2010. – N217. –P. 66-68.
10. Genotypes and its relationship with resistance to spider mite (*Tetranychus evansi*) and to the South American pinworm (*Tuta absoluta*). / G.V.N. Pereira, W.R. Maluf, L.D. Goncalves // Cienc Agrotec – 2008. – № 32. – P. 996-1004.
11. Hartz T. K., M. Le Strange, and D. M. May. Tomatoes respond to simple drip irrigation schedule and moderate nitrogen inputs / T. K. Hartz, M. Le Strange, D. M. May // California Agriculture – 1994. – №48. P 28-31.  
[http://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/plant\\_imports/federal\\_order/downloads/2011/Tuta%20absoluta5-5-2011.pdf](http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/plant_imports/federal_order/downloads/2011/Tuta%20absoluta5-5-2011.pdf)  
<http://www.fredoncorse.com/standalone/1/CE5Bk98q7hNOOAd4qo4sD67a.pdf>
12. <http://www.tutaabsoluta.com/tuta-absoluta>
13. <https://gd.eppo.in>.
14. <https://superagronom.com/pesticidi-insekticidi-i-akaricidi/voliam-fleksi-300-sc-singenta-id1792>
15. [https://www.agrisupportonline.com/Articles/importance\\_of\\_the\\_tomato.htm](https://www.agrisupportonline.com/Articles/importance_of_the_tomato.htm)
16. International Standard for Phytosanitary Measures (ISPM) № 2: Guidelines for pest risk analysis. — Rome: FAO, 1996. — 21 p.
17. International Standard for Phytosanitary Measures (ISPM) №11 Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms. — Rome FAO, 2004. — 30 p.
18. IRAC. 2009c. IRAC Mode of Action Classification. [Электронный ресурс] / IRAC Isecticide Resistance Action Committee // Accessed January – 2010 – Режим доступа:  
[http://www.iraonline.org/documents/MoA%20classification\\_v6.3.3\\_28july09.pdf](http://www.iraonline.org/documents/MoA%20classification_v6.3.3_28july09.pdf)
19. IRAC. 2009c. IRAC Mode of Action Classification. [Электронный ресурс] / IRAC Isecticide Resistance Action Committee // Accessed January – 2010

– Режим доступу:

[http://www.iraonline.org/documents/MoA%20classification\\_v6.3.3\\_28july09.pdf](http://www.iraonline.org/documents/MoA%20classification_v6.3.3_28july09.pdf).

20. Кнаpic V. First finding of *Tuta absoluta* (Lepidoptera) in Slovenia. / V. Кнаpic, S. Marolt // Republic of Slovenia: Ministry of Agriculture, Forestry and Food, Phytosanitary Administration, Ref. – 2009. – No.007-35. – P. 3-18.

21. Marti-Marti, S. El uso de feromonas para el control de *Tuta absoluta*:

22. Medeiros MA. Apreliminar survey on the biological control of South American tomato pinworm with the parasitoid *Trichogramma pretiosum* in greenhouse models / MA Medeiros, GL Villas Boas, NJ Vilela // Horticult Bras. – 2009. – №27. – P.80-85.

23. Pereira G.V.N. Selection towards high acylsugar levels in tomato

24. Pires L. M. Ultrastructure of *Tuta absoluta* parasitized eggs and the reproductive potential of females after parasitism by *Metarhizium anisopliae*. / L. M. Pires, E. J. Marques, V. W.-. Teixeira // Micron. – 2009. – № 40. P. 255-261.

25. Polack A. 2007. Perspectivas para el control biológico de la polilla del tomate. Horticultura Internacional [Електронний ресурс] / A. Polack D. J. H. primeras experiencias en campo / S. Marti-Marti, , M.M. Munoz-Celdran, E. Casagrande // Phytoma. – 2010. – №217. – P. 35-40.

26. *Scrobi palpuloides absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae) / M.A. Uchoa Fernandes, T. M. C. Della Lucia, E. F. Vilela // Anais da Sociedade Entomologica do Brasil. – 1995. – № 24. – P. 159-164.

27. Syngenta В Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www3.syngenta.com/country/ua/uk/Pages/home.aspx>.

28. Uchoa-Fernandes M.A. Mating, oviposition and pupation of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in the United States // USDA // United States Department of Agriculture, Plant Protection and Quarantine. – 2011. – Режим доступу: <http://plants.usda.gov>.

29. USDA. Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). SPRO# DA-2011-12 [Електронний ресурс] / USDA // United States Department of Agriculture, Plant Protection and Quarantine. – 2011. – Режим доступу: <http://plants.usda.gov>.

30. USDA. Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). SPRO# DA-2011-12 [Електронний ресурс] / USDA // United States Department of Agriculture, Plant Protection and Quarantine. – 2011. – Режим доступу:
31. USDA. Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). SPRO# DA-2011-12 [Електронний ресурс] /
32. USDA. Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). SPRO# DA-2011-12 [Електронний ресурс] / USDA // United States Department of Agriculture, Plant Protection and Quarantine. – 2011. – Режим доступу: <http://plants.usda.gov>.
33. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні / Пилипенко Л.А., Кудіна Ж.Д., Мар'юшкіна В.Я., Устінова А.Ф., Сикало О.О., Філатова Н.К., Дем'янець Н.А., Ярошенко Л.М. — К.: Колообіг, 2012. — 56 с.
34. Архів погоди в Одесі [Електронний ресурс] / Одеське бюро погоди. – Режим доступу: <http://gp5.ua/>.
35. Вовкотруб О.М. Виїмчатокрилі молі (Lepidoptera: Gelechiidae) – карантинні шкідники томатів та контроль їх чисельності в причорноморському степу // дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. – 2018. – 222с.
36. Жімерікін В.М., Миронова М.К., Дулов М.В. Південно-американська томатна міль // Захист і карантин рослин, 2009, №6, С. 34-35
37. Закон України Про карантин рослин <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3348-12>
38. Карантинні організми в Україні та заходи регулювання їх чисельності / [О.І. Борзих, Ю.Е. Клечковський, Л.А. Пилипенко та ін.]. – Одеса, ELTON, 2011.– 138 с.
39. Клечковський Ю.Е. Південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Meur) – новий інвазійний фітофаг пасльонових культур / Ю.Е. Клечковський, Л.Б. Черней // сб. тр. Міжнар. наук.-практ. симпозіума

«Біологічний захист рослин на шляху інновацій», Чернівці, 24-25 травня 2012 р. – С. 196-198.

40. Клечковський Ю.Е. Томатная моль – новая угроза сельскому хозяйству / Ю.Э. Клечковський, Л.Б. Черней, О.Н. Вовкотруб // Защита и карантин растений.–2014.–№ 4. –С. 36-39.

41. Мовчан О.М., Устінов І.Д., Марков І.Л., Сикало О.О., Плиска М.М., 2000. Карантинні шкідливі організми.

42. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. Омелюти В. П.. – К.: Урожай, 1986. – 296 с.

43. Південноамериканська томатна міль: фітосанітарний моніторинг та захист томатів в умовах Одеської області. / [ Ю.Е. Клечковський, Л.Б.Черней, О.І. Борзих, О.М. Вовкотруб ] // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 6. – С. 12–14. (Здобувачем проведено аналіз фітосанітарного моніторингу південноамериканської томатної молі та визначення ефективності сучасних пестицидів в умовах Одеської області).

44. Тенденції ринку картоплі в Україні і у світі [Електроний ресурс] / Агріео Україна // Українська асоціація виробників картоплі. – Режим доступу: [http://www.potatoclub.com.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=184:2012-08-31-11-56-25&catid=23:2011-05-31-15-06-49&Itemid=19](http://www.potatoclub.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=184:2012-08-31-11-56-25&catid=23:2011-05-31-15-06-49&Itemid=19).

45. Державні санітарні правила транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. – К., 1998. – 70 с.

46. Фітофармакологія: Підручник/ М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. Професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – К.: Вища освіта, 2004. – 432 с.

47. Фітофармакологічний довідник / З ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – Харків, 2000. – 223 с.