

НУБІП України

НУБІП України

Н  
Н  
Н

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.02.– МР. 1858 – «С» 2021.11.01. 009 ПЗ**

**Сикало Дарина Володимирівна**

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології  
Ю. Коломієць

« \_\_\_\_\_ » 2022 р.

УДК – 632.913:632.7(477)

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

(пояснювальна записка)

на тему: «Аналіз фітосанітарного ризику томатної молі в Україні»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»  
Освітня програма «Карантин рослин»

Виконав (ла)

Керівник магістерської роботи,  
к.б.н., доцент

Д. Сижало

О. Дмитрієва

Рецензент, к.б.н., доцент

О. Башта

Київ - 2022

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

Кафедра «Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин»

Освітнього ступеня  
Спеціальність

«Магістр»

202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ентомології, інтегрованого захисту

і карантину рослин,

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Микола Доля

(підпи)

(ПІБ)

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Сикало Дарина Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи «Аналіз фітосанітарного ризику томатної молі в Україні»

(магістерської)

керівник магістерської роботи Дмитрієва О.Є., к.б.н.,

доцент

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

затвержені наказом від № 1858 «С» від 01.11.2021 р.

2. Термін подання студентом магістерської роботи 02.11.2022

3. Вихідні дані до магістерської роботи біологічні особливості томатної молі, методики досліджень, спектр гослин-господарів.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Встановити потенційні зони поширення томатної молі на території України;

2. Провести аналіз фітосанітарного ризику щодо можливої акліматизації в умовах Київської області;

3. Розробити систему фітосанітарних заходів щодо попередження поширення томатної молі в північні регіони України та встановити хімічні препарати ефективні проти томатної молі.

5. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Дмитрієва О.Є.	01.09.21	29.01.2022
2	Дмитрієва О.Є.	19.05.22	21.06.22
3	Дмитрієва О.Є.	19.05.22	21.06.22
3	Дмитрієва О.Є.	06.07.22	01.10.22

6. Дата видачі завдання 01.09.2021

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1.	Вибір теми, вивчення літературних джерел та складання плану роботи	01.09 – 24.10.21	
2.	Підготовка першого розділу роботи	25.10 – 29.01.22	
3.	Проведення лабораторних досліджень зразків зібраних у 2021 р.	30.01. – 04.02.22	
4.	Аналіз результатів лабораторних досліджень	05.02 – 16.02.22	
5.	Підготовка другого та третього розділів роботи	19.05 – 21.06.22	
6.	Підготовка четвертого розділу, вступу та висновків	06.07 – 01.10.22	
7.	Подача електронного варіанту роботи для перевірки на плагіат	02.11.22	
8.	Попередній захист роботи	11.11.22	

Студент

(підпис)

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Сикало Д.В.

(прізвище та ініціали)

Дмитрієва О.Є.

(прізвище та ініціали)

## План

Вступ.....	5
I. Огляд літератури.....	8
1.1. Географічне поширення томатної молі в Україні.....	8
1.2. Систематика виду.....	11
1.3. Морфологія томатної молі.....	13
1.4. Пошкодження томатної молі.....	17
1.5. Особливості розвитку шкідника.....	21
1.6. Заходи захисту від томатної молі.....	24
1.7. Контроль чисельності томатної молі.....	26
II. Методика та місце проведення досліджень.....	28
2.1. Місце проведення досліджень, характеристика кліматичних умов.....	28
2.2. Методика досліджень.....	34
III. Результати досліджень.....	41
3.1. Рослини – господарі.....	41
3.2. Фенологічні дослідження томатної молі.....	46
IV. Заходи захисту від томатної молі в умовах регіону досліджень.....	53
4.1. Інсектициди проти південноамериканської томатної молі та їх ефективність.....	53
4.2. Економічна ефективність інсектицидів та біопрепаратів на томатах проти <i>T. absoluta</i> Meur.....	59
4.3. Аналіз фітосанітарного ризику томатної молі в агроценозах пасльонових культур Київської області.....	61
Висновки.....	70
Список літератури.....	72

## Вступ

Томат – є однією з основних овочевих культур, яка за останні роки здобула величезну популярність. Майже в кожній країні світу вирощують томати, на різноманітних ділянках – на сіточках, теплицях, а також відкритих ділянках (полях). Рослинність даної культури є доволі універсальною, і зазвичай урожай поділяють на дві категорії, одна з яких – це свіжі томати, а інша, це плоди, які відправляються на переробку, вони вирощуються лише на відкритих ґрунтах, відкритому повітрі, і використовуються для механічного збору і консервної промисловості. В обох випадках, використання і споживання томатів, в усьому світі зростає досить швидко [1].

Часто можна почути, що томат називають розкішною культурою, його вищий рівень споживання цієї культури можна помітити в країнах більш розвинених країнах. Як приклад, в Ізраїлі томат є ваговою частиною раціону, настільки, що це майже основний елемент кошика харчування, який використовується при процедурі обчислення індексу споживних цін.

У міру розвитку і поліпшення нових сортів, які будуть мати кращу стійкість до різноманітних захворювань буде легшим вирощувати культури, в більш граничних умовах. В цих умовах томат стане більш популярним складовим раціону і в бідніших країнах.

Томати мають особливу популярність серед людей, мають бажання вирощувати овочі в особистих садах. Помідори можна використовувати як у сирому вигляді, так і в різноманітних рецептах, а також багатьох готових продуктах. Особливість томатів в тому, що їх можна вирощувати в теплицях, приміщеннях, а також на відкритому повітрі. Слід відмітити, що плоди, які були вирощені на вулиці, мають більший запас поживних речовин, ніж ті, що вирощуються в теплицях [2].

Помідори мають певні переваги у порівнянні з вирощуванням інших сільськогосподарських культур, наприклад:

- вегетаційний період томатів становить від 60 до 95 днів, тобто вони є однорічною культурою;

• висока врожайність культури призводить до високої економічної вартості;

• має особливість в тому, що культура підходить для різних схем посіву, на олійних, бобових і зернових культурах.

• томати мають дуже високу харчову цінність, культура багата вмістом вітамінів С і А. І займає передове місце за живильним вкладом в раціон людини [2].

Культура пасльонових має свої особливості біології, які вимагають достатньої кількості тепла і вологи, саме такі умови можна спостерігати на

Півдні України – в Одеській, Херсонській, Запорізькій та Миколаївській областях, середня врожайність тут становить близько 33 т/га томатів, самі посівні площі розташовані на 490 тис. га. Умови вирощування в даних

кліматичних зонах прирівнюють до кліматичних умов в США, а саме в

Каліфорнії, вони вважаються наближеними до ідеальних умов. Для прикладу, в Каліфорнії врожайність томатів може становити до 80 т/га [3].

На жаль, в наш час Україна не входить до списку світових лідерів з вирощування пасльонових культур, окрім картоплі, але вона має гарні

перспективи в даному напрямі, тому що на території України є гарні

агрокліматичні умови, які є сприятливими до вирощування, особливо на Півдні, де достатньо як земельних, так і людських ресурсів, а також високий споживчий попит всередині держави, та за її межами, тому в близькому

майбутньому, при умовах стабілізації економічної ситуації в країні,

прогнозується зростання виробництва культур пасльонових, а також

розширення площ для вирощування цих культур [3].

Незважаючи на рівень розвитку вирощування культури пасльонових в нашій державі, цього все одно залишається недостатньо для забезпечення

всього населення продукцією протягом року, тому Україна експортує вагомую

частину томатів та інших пасльонових культур із різних країн, таких, як:

Нідерланди, Туреччина, Італія, Польща, Іспанія та інші [4].

Ефективний захист сільськогосподарських культур від комплексу шкідливих організмів є дуже вагомим резервом для істотного підвищення продуктивності. Відомий факт, що надлишкове застосування пестицидів

зумовило певний перелік проблем, які пов'язані з деградацією ґрунтового покриву, зростанням чисельності шкідливих організмів, забрудненням

довкілля та підвищенням їх агресивності, а також зниженням якості продукції, що призводить до дуже негативних наслідків.

До важливих завдань сучасної аграрної науки на першу ступінь підіймається необхідність науково доведеного введення землеробства,

витримці агрофітоценозів для забезпечення високої якості продукції та сталих урожаїв, а також підвищення рентабельності [1].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП УКРАЇНИ

### 1.1. Географічне поширення томатної міль в Україні

Південноамериканська томатна міль, наукова назва якої *Tuta absoluta* Meur має походження з Південної Америки. Вперше як шкідник даний вид був описаний у 1982 році у Перу (Luna, 1982), але окремі випадки пошкодження шкідником плодів пасльонових культур відзначалися при торгівлі і обміні між Аргентиною чи Чилі (Bahamondes Mallea, 1969, Ceres, 1992).

В подальшому південноамериканську томатну міль, було зареєстровано в польових умовах Болгарії, Аргентини, Чилі, Еквадору, Колумбії, Перу, Венесуели і Уругваю (Estay, 2000; ЄОКЗР, 2005). Цей вид моті зустрічається лише на відкритих ділянках, які розташовуються до 1000м над рівнем моря, а також в теплицях, зокрема в Перу і Колумбії, розташовані на висоті 3500 м (Povolny 1975; Wyckhuys, 1985). Також є повідомлення про виявлення *T. absoluta* на острові Пасхи (Ripa et al., 1995) і є невідтверджена інформація про виявлення і пошкодження *Solanum lyratum* в Японії (Clarke, 1962) [1].

Найперші дані про південноамериканську томатну міль в Європі з'явилися з Іспанії, саме тут у 2006 році виявили пошкодження плодів томатів, які були завдані фітофагом у провінції Валенсії, а також на Ібії. Пізніше, у 2008 році, томатну міль виявили у Франції, Італії і Албанії. В тому ж році шкідника було знайдено в Африці (Алжир та Туніс). З 2009 р. *T. absoluta* відома у країнах Азії, вперше його виявили в Ізраїлі. В наш час шкідник поширений в Катарі, Саудівській Аравії, Іраку та Сирії [5].

У 2016 році виявлено томатну міль в Узбекистані та Киргизстані, в Таджикистані провели експрес-дослідження, для того, щоб перевірити наявність фітофагу. В результаті *Tuta absoluta* була виявлена на тепличних та польових томатах (*Solanum lycopersicum*) у всіх місцях, де було проведено дослідження. Впродовж всього вегетаційного періоду томатів пошкодження

листоків шкідником досягало до 16-30% у місяцях досліджень, плодів було пошкоджено до 20% в деяких місяцях.

В січні 2018 року, томагнну міль було вперше знайдено в Лесото, але є припущення, що шкідник існував на території ще з грудня 2017 року [6].

У 2010 році у Російській Федерації *T. absoluta* вперше була виявлена в теплицях Краснодарського краю. В 2011 р. фітофага було знайдено у відкритому ґрунті в одному районі Республіки Адігея та в чотирьох районах Краснодарського краю.

2010 р. вперше в Україні були виявлені вогнища *Tuta absoluta* Meyr. в Одеській області, шкідник був знайдений і в одному тепличному господарстві, і також у відкритому ґрунті, загальна площа становила 9 га.

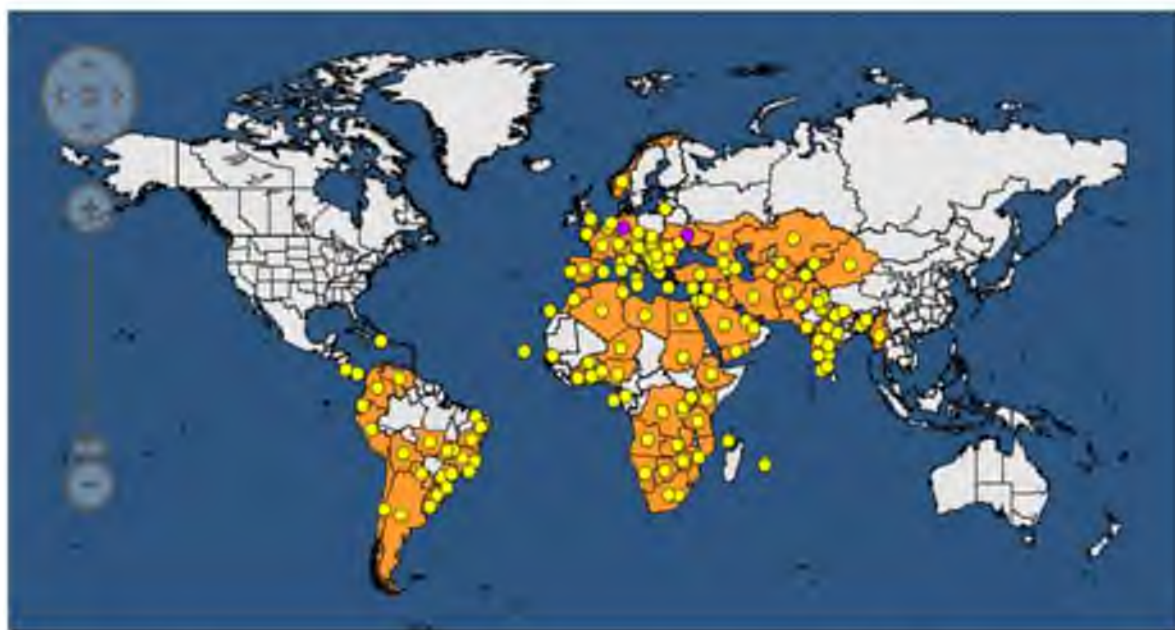


Рис. 1.1 Поширення *Tuta absoluta* Meyr. в країнах світу з PCR, 2020 [7].

<https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB/distribution>

На Херсонщині, у 2012 році, в результаті проведення моніторингу вперше виявили вогнища томатної моті. В результаті чого, було прийнято рішення, про встановлення карантинного режиму в обласному центрі і у двох районах.

загальна площа яких 79 га. Міль у даній області виявили завдяки феромонним пасткам на посівах помідорів у двох господарствах, а також на території трикілометрової зони Херсонського торговельного морського порту. Заданими служби звітів Середземноморської і Європейської організації із захисту і карантину рослин (ЄОКЗР), в наш час південноамериканська томатна міль розповсюджена на територіях: Південної Америки, Азії, Африки та у багатьох країнах Європи [3].

За останні роки Держспоживслужба України неодноразово повідомляла про випадки виявлення в томатної молі (*Tuta absoluta* Meyr.) в продукції пасльонових культур, яка була імпортована до нашої країни. Відзначається найбільш ймовірна поява шкідника на великій частині Волинської та Львівської областях. Також ймовірна поява вогниці у Вінницькій, Закарпатській та Чернівецькій областях, у відкритих ґрунтах. В умовах закритого ґрунту можлива поява на всій території України. Інформування про виявлення вогнищ південноамериканської томатної молі на нових територіях, говорить про те, що розповсюдження фітофагу в умовах регіонів південної України, зокрема, виявлення томатної молі в трьох населених пунктах Запорізької області.

Впродовж весняно-літнього сезону (2019 р.) інспектори Держпродспоживслужби знаходили шкідника в продукції томатів, які були імпортовані в Хмельницьку область з Туреччини, в листопаді 2019 року, томатна міль була виявлена в імпортній продукції, яка також надійшла з Туреччини в Одеську область.

Вважаючи трофічну спеціалізацію *T. absoluta*, здатність швидко поширюватись на території країни, сприятливі кліматичні умови України, фітофаг має підвищений ризик акліматизації та проникнення на території України [3].

## 1.2. Систематика виду

Південноамериканська томатна міль – *Tuta absoluta* Meyr.

Інші назви: *Gnorimoschema absoluta* (Clarke, 1965)

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

*Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny, 1987) [8]

Клас: Insecta – комахи;

Ряд: Lepidoptera – лускокрилі;

Родина: Gelechiidae – виїмчатокрилі;

Код Байєра (Bayer Code) GNORAB

З 1917 року, час появи південноамериканської томатної молі як шкідника, вона згадувалася лише як таксономічний вид.

На самому початку XX ст. Едвард Мейрік (Edward Meyrick), відомий англійський вчений-ентомолог, в одному з відомих наукових видань Лондона («Transactions of the Entomological Society of London»), опублікував статтю, в якій було описана певна кількість видів, які відносяться до ряду Лускокрилі, знайдених та відібраних з зони Анд. Серед видів один із екземплярів самця було вилучено з Уанкайо, центральна частина Перу, на висоті 3200 м над рівнем моря. Вид отримав свою назву «*absoluta*» та був віднесений до роду *Phthorimaea*. Останній був класифікований 1902 року і довгий час включав велику кількість видів з родини Лускокрилих молей, *Gelechiidae* [8].

Південноамериканська томатна міль декілька разів змінювала приналежність до роду, за період становлення своєї систематики.

Кларк (J.F. Clark) описав деякі види з ряду Лускокрилих у 1962 р., відловлених у Японії, він відносив даний вид до роду *Gnorimoschema*, але малося декілька згадувань про *absoluta*.

Провідний чеський спеціаліст Повольний (D. Povolny), у 1964 р. створив рід *Scrobipalpula*, і вже через декілька років (1967 рік) додав до роду томатну міль. В 1987 р. Повольний у своїй роботі, в якій розповідається про

Південноамериканську фауну, переніс певну кількість видів до нового роду *Scrobipalpuloides*, включаючи *absoluta*.

В 1993 році Далибор Повольний відновив старий рід *Tuta*, який було створено в 1911 році і прийняв рішення включити до нього також вид «*absoluta*».

В наш час родина *Gelechiidae* має близько 5000 видів, які поділяються на 100 родів і щонайменше 600 видів з яких поширені в Європі. Сама родина *Gelechiidae* поділяється на декілька підродин, які варіюють і залежності від різних бачень спеціалістів. Загальноприйнятими для всіх є: *Chelariinae*,

*Gelechiinae*, *Dichomeridinae* та *Anacampsiniae*. Перші дві підродини є найважливішими, тому що мають велику кількість видів, понад 100, які входять до їх складу та економічного значення. [9].

Щодо *Gelechiinae*, то Далибор Повольний створив трибу *Gnorimoschemini* в 1964 році, дана група відзначається появою незвичайної однорідності серед її членів. Велику кількість видів цієї групи можливо розрізнити між собою лише розглянувши будову геніталіїв самців. Найбільшу кількість видів групи *Gelechiinae* можна знайти від Азії до східного Середземномор'я, також, на Американському континенті (від Патагонії до теплих зон північної Америки), незначну кількість видів можна знайти в Океанії.

Група *Gnorimoschemini*, має представників, які походять з Південної Америки, налічує близько 17 родів в яких 170 видів, вони мають велике економічне значення внаслідок того, що вагома частина трофічно має зв'язок із пасльоновими культурами. Вона поширилась далеко за межі свого первинного ареалу, за XX століття. Наприклад, *Keiferia lycopersicella* W. та *Phthorimaea operculella* Zell. *Tuta absoluta* розпочала поширюватися на нові території лише декілька десятиліть тому. Певні види є потенційно економічно важливими завдяки своїй шкідливості, вони становлять небезпеку при інвазіях

на нові території. Наприклад, *Keiferia gudmanella* (Walsingham), *Tecia solanivora* (Favolny), *Phthorimae euchthoma* (Meurick) та *Symmetrischemata tangolias* (Guen). *Symmetrischemata tangolias* та *Tecia solanivora* пошкоджують



виключно, бульби картоплі *Scrobipalpa heliopa* (Lower), ще один індо-австралійський вид, який пошкоджує баклажани, картоплю, тютюн, та вже поширився в Середземномор'я за останні десятиліття [10].

### 1.3. Морфологія томатної молі

Імаго південноамериканської томатної молі (*I. absoluta* Meun.) (Рис. 1.2.), має дахоподібний вигляд коли знаходиться у стані спокою, сірого кольору з жовтим відтінком, довжина тіла комахи 5-6 мм. Розмах її крил близько 10-13 мм. Має темні смужки на верхній частині передніх крил, ці смужки мають прмітний жовтий колір, вони розміщені променисто, і розташовуються вздовж термінальної гілки жилки крила. Чергування між іншими смуг світлого та темного кольорів відсутнє, на відміну від *P. operculella* Zell. Але містить плями різної форми і кількості, що розташовуються на базальній частині крила [3].



Рис. 1.2. Імаго *Iuta absoluta* [11].

Томатна міль має задні крила суб-трапецієподібної форми із виїмкою, що розташовується на задньому краю, часто зустрічається чітко виражена пальцеподібна верхівка. Як і інші представники групи, в стані спокою, комаха складає свої крила дахоподібно, покриваючи тіло [12].

Однією з визначних характеристик родини є будова їх губних щупальців, які складаються з трьох сегментів. Середній сегмент покритий великою кількістю щетинистих лусочок, третій сегмент має конічну форму, він закручений вгору і досягає до самої верхини краю ока. При розгляді голосві на збільшенні можна виявити присутність або відсутність очок, та відсутність

пар органів, які відповідають за чуття. Щелепні щупальця складаються з дуже малих сегментів, їх налічується чотири [1].

Відрізнити даний вид від інших лускокрилих даної родини можна за жилкуванням крил (рис. 1.3.) [13].

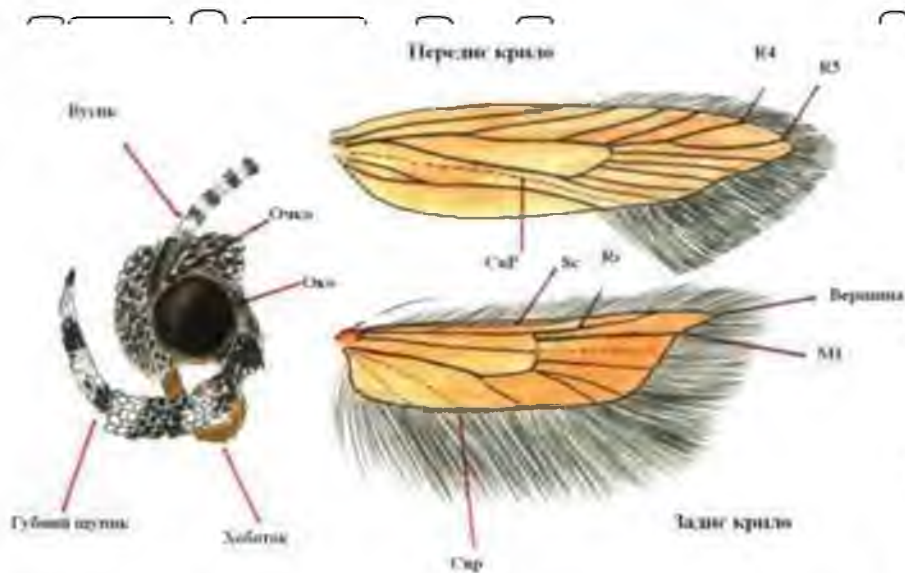


Рис. 1.3. Жилкування крил томатної моли [14].

CuP – задньокубітальна жилка; R4 – четверта радіальна; R5 – п'ята радіальна жилка; Sc – субкостальна жилка; Rs – радіальна лунка; M1- перша медіальна жилка.

На передньому крилі радіальні жилки (R4 і R5) зливаються в одну виїмку (рис. 1.3.), жилка R5 досягає вище вершини крила, тоді як задньокубітальна жилка CuP ледве помітна або взагалі відсутня.

Радіальна ямка Rs та суб-костальна жилка Sc, на задніх крилах, зливаються в косу, тонку жилку. В поршій ямці Rs та M1 тягнуться одна поручу, однієї, або вони можуть з'єднуватися, а задньокубітальна жилка CuP – видима, але в деяких видів вона може бути взагалі відсутньою (рис. 1.3.) [13].

Яйце у південноамериканської томатної моли має циліндричну форму, завширшки 0,22-0,25 мм та 0,35-0,38 мм довжиною. Яйце має колір від слабко-жовтого до яскраво-білого, але відразу після відкладання і далі з часом



дозрівання колір змінюється на коричневий. Зовнішня оболонка (хоріон) має часту мікроструктуру, це можна побачити при великому збільшенні [15]



Рис. 1.4. Яйце *Tuta absoluta* Meyr. [16].

Личинка *T. absoluta* має довжину здебільшого 7-8 мм, та має певні типові ознаки для родини *Gelechiidae*, наприклад: форма тіла циліндрична з дев'ятьма парами округлих стигм, на передньогрудях та восьмому сегменті черевця, одна з яких, передньогрудна стигма і на восьмому сегменті більші за розміром інші. Типові ротові органи з губами та мандибулами. Три пари грудних ніг та п'ять пар несправжніх ніг, з 3 по 6 сегменти, а також на десятому – анальному. На несправжніх ногах розміщена велика кількість гачків, розмішених по колу із майже замкненим вінцем [13]. Тіло самої личинки гладке, бокові щетинки розташовані на передстигмальному щитку (IV, V, VI) [15]. Після того, як личинка виходить з яйця, вона прогризає епідерміс, і подіючи мезофіл починає заглиблюватися в нього. За допомогою шовкових ниток, які личинка утворює сама, вона покидає існуючу шакту і вигризає нову, так личинка потрапляє на нові рослини і пошкоджує їх. Личинка проходить 4 віки за фазу, яка становить 12-14 днів.





Рис. 1.5 Личинка *Tuta absoluta* Meyr. [16]

Лялечка південноамериканської томатної молі має довжину 3,8-4,5, ширина комахи 1,3-1,5 мм. Лялечка молі, як у всі інші представники видів *Lepidoptera*, покритого типу, «тека», загальний покрив, охоплює ноги, крила та вусики. Сам покрив фітофагу склеротизований. Лялечка, яка щойно була сформована має зелений колір, і вже впродовж свого розвитку змінює свій колір на світло-коричневий, стає схожою на дозрілий каштан. «Птеротека» (це «тека» крила) разом з верхньою частиною досягає початку четвертого сегменту. «Максімотека» (назва щепленої «теки») лише помітна з-під кінця «керато-теки» - це «тека» антен [6]. Останній десятий сегмент має назву кремастер, він сприяє адгезії з субстратом (особливо в час відродження кокона), проте його форма відіграє важливе значення для морфологічної характеристики виду. 10й сегмент – кремастер, складається з твердих і дуже коротких щипів, які розміщуються на верхньо-спинній частині з 10 і 11 парами жорстких, крючкоподібних щетинок, що розміщені по боковим частинам спини. Поряд із щипами (4 пари) та на черевній частині поруч з анальним розрізом 6-7 пари. (рис. 1.6) [15].

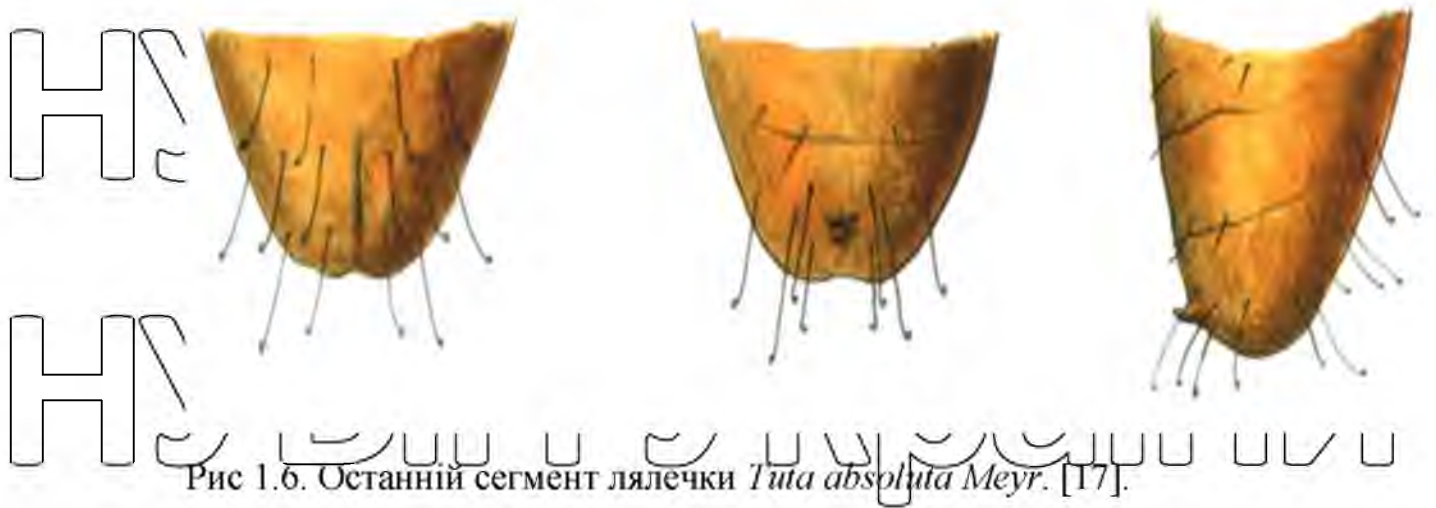


Рис 1.6. Останній сегмент лялечки *Tuta absoluta* Meyr. [17].



Рис 1.7. Лялечка *Tuta absoluta* Meyr. [16].

При діагностиці шкідників важливо бути особливо уважно, тому що на території України є присутній інший вид молі, яка за своєю біологією і за морфологією дуже має схожість на південноамериканську томатну міль – це картопляна міль (*Phthorimaea operculella* Zell.) [1].

#### 1.4. Пошкодження томатної молі

Самиці *Tuta absoluta* Meyr. зазвичай відкладають яйця по одному, рідше зустрічаються випадки, коли вони відкладають яйця купками на всі надземні частини рослин-господарів. Відкладання яєць починається вдень, проте пік відкладання настає вночі. Яйця відкладаються на листя рослин з обох сторін, також самки відкладають яйця й на інші частини рослин: квітні, стебла, сохи, також на чашолистки зелених плодів.



Переважно п'ява личинок південноамериканської томатної молі з яєць розпочинається вранці. Неванароджена личинка розпочинає проникнення в тканину рослини і починає мінувати її, міни мають неправильну форму. З розвитком і живленням личинок вони збільшуються в розмірі та заповнюються екскрементами (рис. 1.8.) [18].



Рис. 1.8. Пошкодження листя томатів гусеницями *Tuta absoluta* Meyr. (EPPO Gallery) [17, 19].

Проточини, як утворюються в стеблі, можуть змінювати загальний розвиток пошкодженої рослини (рис. 1.9.) [20, 21].



Рис. 1.9. Пошкодження стебла *Tuta absoluta* Meyr. (EPPO Gallery) [17].

Пошкодження пасльонових плодів може відбуватися з такою швидкістю, з якою вони можуть бути сформовані. Коли в пошкоджених плодах мають

можливість вторинно уражуватися збудниками грибних хвороб (рис. 1.10.)

[20, 21].



Рис. 1.10. Пошкодження плодів томатів *Tuta absoluta* Meyr (EPPO Gallery)

[20].

Молоді рослини є особливо вразливими. Доведено, що після завершення вегетаційного періоду картоплі, бульби можуть пошкоджуватися гусеницями томатної молі, вони проникають під епідермальний шар та формують там міни, що призводить до гниття бульб (рис. 1.11.). *Tuta absoluta* Meyr. діє більш

агресивно, в порівнянні з пошкодженнями картопляної молі, і завдає більше

обсягів шкоди від *Phthorimaea operculella* Zell. [15, 18, 13].





Рис. 1.11. Пошкодження бульби картоплі *Tuta absoluta* Meyr. (USDA) [22].

Також томатна міль може пошкоджувати баклажани. Так як *T. absoluta* пошкоджує листкову пластину рослини, то втрати урожаю сягають 30-40% (рис.1.12.) [22].



Рис.1.12. Пошкодження листків баклажанів *Tuta absoluta* Meyr. (USDA) [23].

Від температури яка всередині міни, наявності чи нестачі їжі та присутності великої кількості екскрементів дуже залежить поведінка гусениці [24]. Також в мнах гусениці проводять більшу частину свого життя, починаючи з другого віку вони можуть залишати свої міни і піддаватися нападам хижаків. Також, окрім нападів, це є найкращим часом для

застосування паразитів або пестицидів проти гусениць. За даними лабораторних досліджень (Fernandez and Montagne, 1990), за період дослідження гусениці *Tuta absoluta* Meyr. залишали свої старі міни, а також знаходили нові місця для живлення в різних частинах інших рослин [3]. В той період, коли гусениця залишає свою міну, вона дуже швидко рухається, для переміщення на інші частини рослин використовує шовкові нитки. Дорослі гусениці скорочують довжину свого тіла за допомогою звільнення від їжі, також вони сплітають кокон з шовкових ниток, в якому буде відбуватися утворення лялечки. Саме заляльковування може відбуватися на всіх частинах рослини (стебла, листки, квіти, черешки, пазухи, плоди), а також може бути в ґрунті [25].

### 1.5. Особливості розвитку шкідника

*Tuta absoluta* Meyr. відзначається дуже високою репродукційною спроможністю, і в залежності від умов навколишнього середовища, шкідник, може розвиватися у дванадцяти повних поколіннях за рік. В лабораторних умовах південноамериканська томатна міль завершує свій розвиток покоління за 28,7 діб, при температурі 25°C, а відносній вологості 75%. В стадіях яйця, лялечки та імаго – фітофаг може зимувати. Інформація щодо діапаузи шкідника даного виду відсутні. Тривалість життя імаго самиць менша, в порівнянні з самцями. В лабораторних умовах відмітили, що самці після спарювання жили  $26,47 \pm 7,89$  діб, а самці які були не спарювані –  $37,16 \pm 6,55$  діб. Самиці, які були спарювані жили  $23,24 \pm 5,89$  діб, а не спарювані самиці –  $27,28 \pm 10,78$  [26, 27].

Нижній поріг розвитку південноамериканської томатної молі становить 8,14°C, для яйця – 6,9°C, гусениці - 7°C, для лялечки 9,2°C. Мінімальна SET для розвитку першого покоління – 459,6°C (для яйця – 10,3,8°C, личинки – 238,5°C та лялечки – 117,3°C) (Barrientos et al., 1998) [17].

Виживання впродовж розвитку шкідника від яйця до імаго становить: 61,9% при 14°C; 60,7% при 19,7°C; 44,3% при 27,1°C. При температурі 27,1°C відродження гусениці з яйця відбувалося на 4-6 добу. Завершення розвитку гусені відбувалося впродовж 18-22 діб, відродження імаго зі стадії лялечки відбулося через 9-14 діб, коли температура повітря становила 14°C, відродження личинок з яйця відбувалося через 12-16 діб. Гусениці завершували свій розвиток за 33-42 доби, а відродження лялечки з імаго відбувалося через 20-28 діб [3].

Дослідження, які відбувалися в лабораторії Fernandez and Montage (Венесуела, 1990 р.) засвідчують, що за температури 24,6°C і відносній вологості 76,17%, що стадія яйця тривала 4,4-5,9 доби. При температурі 26,3°C і вологості 72,3% спостерігалася поява імаго самців через 7-8 діб, а самиць 6-8 діб. Виходить, що співвідношення самців до самиць було 1:1,33 [3].

Південноамериканська томатна міль найбільш активна на світанку та в період сутінок, ховається між листям рослин-господарів протягом дня [28].

В лабораторії Nickel (1991 р.) було проведено дослідження, де вивчали послідовність поведінки самців під час періоду спарювання. Вона поділяється на дві фази: перша – це дальнє місцезнаходження самців, друга – короткотривале залицяння. В дальнє місцезнаходження самців входить поведінка, яка врешті-решт призводить до знаходження самиці, і вони будуть знаходитися поряд один з одним [27].

Поведінка короткотривалого залицяння самців фокусується на взаємодії між особинами, яка призводить до парування в подальшому. Обов'язковим компонентом при залицянні самців до самиць є помах крил під час хопби.

Плодючість самиць сягає 60-120 яєць, але дослідження (СABІ, 2011р.) засвідчують, що кожна самиця має спроможність відкласти аж до 260 яєць.

Лабораторна дослідження Santos-Siva (2008 р.) засвідчують, що самиця має можливість відкладати яйця протягом 20 діб, але саме в перні 5 діб, самиця відкладає 72,3% яєць після спарювання, а 90% в перні 10 діб [8].

І самка і самці мають можливість спарюватися по декілька разів. Перше спарювання, зазвичай, відбувається в першу добу з появи імаго, вранці. Обидві статі *Tuta absoluta* Meur. мають сильний фототаксис [3].

Самиці *Tuta absoluta* Meur. відкладають яйця по одному, рідко відбувається відкладання яєць купками, на всі надземні частини рослин-господарів. Пік відкладання настає вночі, але відкладання яєць починається вдень. Відкладають яйця на обох сторонах листя, крім того, вони можуть відкладати яйця також і на інші частини рослин: квіти, стебла, сходи,

чашолистки зелених плодів. За дослідженнями Riquelme (2009 р.) не було виявлено особливостей, у вертикальному поширенні при відкладанні яєць, але було відмічено тенденцію появи яйцекладок на верхній третині рослин томатів, після проходження 3х тижнів від того, як їх було висаджено [29].

Переважною появою гесениць південноамериканської томатної молі з яєць відбувається зранку. Три рази вони линяють, і проходять 4 віки (рис. 1.18.), загальна тривалість віків становить від 12 до 38 діб. Інші автори [30, 31], зазначають, що тривалість стадії личинки становить 20 діб при температурі 18,5°C і 11-13 діб при 27°C. найнижчий температурний поріг знаходиться на рівні 7°C. Саме від наявності їжі та погодних умов залежить

тривалість личинкової стадії. Більшість гусениць падають на ґрунт із завершенням розвитку, там вони утворюють шовковисті кокони, які завдовжки 7-9 мм, до них можуть приклеюватись частинки землі. Певна

кількість гусениць знаходить відповідне місце для заляльковування, зазвичай, на рослинах, серед сухого листя або на стеблах рослин, де гесениця пряде над собою шовкове покриття. Саме таким чином, гусениці не залишаються у вигризених отворах на листках для заляльковування. Вже після формування кокона, гусениця одну або дві доби перебуває в стислому і нерухомому стані.

За спостереженнями, розвиток лялечки триває 8-31 діб. Інші автори вказують [32], вказують на термін від 5 до 20 діб, в середньому від 6 до 10 діб.





Рис. 1.18. Гусениці L<sub>4</sub> віку, при збільшенні 80<sup>x</sup> : ліворуч *Tuta absoluta* Meunr., праворуч *Pithorata operculella* Zell. (Вовкотруб О.М.)

#### 1.6. Заходи захисту від томатної молі

Дієва система заходів захисту томатів від південноамериканської томатної молі базується на особливостях біології видів, які присутні в певному місці, де відбувається вирощування сільськогосподарських культур.

На території України, кліматичні умови дозволяють одержувати на рік два врожаї томатів. Зрозуміло, щоб контролювати осередки, де докалізується томатна міль, згідно рекомендацій USDA та САРІ, необхідно здійснити ряд певних технологічних дій, та включити до них ефективні інсектициди.

1. Одразу після закінчення робіт по зборі врожаю, необхідно зібрати та вивести залишки рослин до компостної ями.
2. Проводити двократну культивування ґрунту у два сліди, це необхідно для ліквідації бур'янів та знищення в них статей шкідників.
3. Перед початком наступного вегетаційного сезону, необхідно за 2 тижні до висаджування розсади помідорів в ґрунт, досконало провести обприскування поверхню ґрунту, підсобні приміщення, складські приміщення, а також теплиці зняряддя праці і тару пестицидами.

4. В ґрунт додають органічні та мінеральні добрива (перегній) перед висаджуванням. Нормою внесення перегною в ґрунт перед самим посівом вважається 20–30 м<sup>3</sup>/0,4 га на суглинних ґрунтах, та 30–40 м<sup>3</sup>/0,4 га на піщаних.

5. Внесення суміші добрив одночасно: N – 400г сульфату амонію, P – 20 кг і K – 20 кг у вигляді сульфату амонію, сульфату і суперфосфату калію відповідно з додаванням Mg.

6. Схема розміщення грядок має бути 2 x 2 м або 2 x 1 м. Проводиться сіявка або висаджування, часто вдень або рано вранці, для того, щоб ухилитися від впливу високих температур.

7. В системах крапельного зрошення, через пластикові шланги, які мають бічні мікроотвори, що закопані на глибину 25 см, передбачається до початку цвітіння 3–4 поливи з додаванням сумішей рідких добрив.

8. Для того, щоб покращити розвиток рослин, через місяць після висаджування, кожні 15 діб, додають 100г солей заліза + 50 г марганцю + 20 г сульфату міді та 50 г сечовини на 100 л води, додають у поливну воду, в додатак до мікроелементів.

9. У період фази формування та дозрівання плодів інтервали зрошення зменшуються. Після появи забарвлення у 30% плодів припиняють зрошення [33].

Практика інших країн показує, що боротьба з південноамериканською томатною міддо ускладнена. Для того, щоб захист був ефективним, необхідно дотримуватися цілого комплексу заходів, які спрямовані на зменшення чисельності шкідників: це сезонна дезінфекція теплиць, дотримання сівозмін з використанням не рослин культури пасльонових, знищення пошкоджених рослин та їх решток навколо теплиць та в них, на вентиляційних отворах та на вікнах мають бути москітні сітки, а також подвійні двері при вході до теплиці та ліквідація пошкоджень у даху та стінах.

При використанні хімічного методу необхідно керуватися Державним реєстром засобів захисту рослин, які дозволені до використання в Україні, чітко дотримуватися умов норм витрати та періодів очікування. Добрі

результати в Латинській Америці та Європі показали, використання проти томатної молі саме біологічних засобів захисту рослин. Для контролювання чисельності томатної молі в теплицях все більше використовують ентомофагів, хижих комах [34].

### 1.7. Контроль чисельності томатної молі

Для контролювання чисельності південноамериканської томатної молі на культурі томатів необхідно виконувати певні правила:

- Між посадками, в перервах, проводити обробку ґрунту та утримувати його в чистому вигляді, з певною періодичністю витримувати під плівкою, для знищення п'ялечок, що залишилися в ґрунті;

- Бур'яни необхідно знищувати, вони є первинною кормовою базою (*Solanum*, *Datura*, *Nicotiana*);

- Розставити липучі пастки, для визначення появи перших метеликів, перед висаджуванням розсади;

- Саме розсаджування проводити лише здоровою розсадкою;

- За два тижні до висаджування становити феромонні пастки, щоб перевірити присутність молі на всіх етапах доки вирощуються томати, відбувається збір врожаю, упаковка, а також в місцях продажу, на складах;

- Кожного тижня проводити обстеження рослин, для виявлення перших ознак пошкодження листя личинками;

- Якщо імаго було виявлено в пастках, необхідно негайно розпочати масовий вилов фітофагів за допомогою феромонних пасток, провести пестицидний обробіток;

- Листя і стебла, всі пошкоджені залишки необхідно знищити;

- Використовувати інсектициди рекомендовані для захисту пасльонових культур і ефективні для даної території;

- Чергування інсектицидів з різним механізмом дії.

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

До паразитів гусениць відносяться: ізди *Agathis spp.*, *Apanteles spp.*, *Apanteles gelechiidivoris* Marsh, *Bracon spp.*, *Bracon lucileae* Marsh, *Earinus spp.*, *Pseudapanteles dignus* (Muesenback), *Origilus spp.* (Hymenoptera, Braconidae), *Neochrysocharis Formosa* (Westwood), *Dineulophus phthorimaeae* De Santis, *Cirrospilus spp.*, *Horismenus spp.* (Hymenoptera, Eulophidae), *Temelucha spp.*, *Diadegma spp.* (Hymenoptera, Ichneumonidae). Паразитичні оси *Parasierola nigrifemur* (Ashmead) (Hymenoptera, Bethylidae) [23].

До паразитів яєць і гусениць відносяться: паразитичні оси *Capidosoma spp.* (Hymenoptera, Encyrtidae), *Chelones spp.* (Hymenoptera, Braconidae).

До паразитів гусениць та ляленок відносяться: ізди *Campoplex haywardi* Blanchard (Hymenoptera, Ichneumonidae).

До паразитів лише лялечок відносяться: ізди *Conura spp.* (Hymenoptera, Chalcididae) [35].

Хижачи: клопи, які живляться переважно яйцями томатної молі: *Macrotophus pygmaeus* Rambur, *Nesidiocoris tenuis* Reuter, *Tupiocoris cucurbitaceus* Spinola (Hemiptera, Miridae), *Nabis pseudoferusibericus* Remane (Hemiptera, Nabidae), *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera, Pentatomida) [3].

## II. МЕТОДИКА ТА МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

Київська область має розташування в середній течії ріки Дніпро, в Лісостеповій та Подільській зонах. Її площа сягає 29 тис. км<sup>2</sup>, це 4,8% території. Західна частина області межує із Житомирською областю, східна частина з Полтавською та Чернігівською, на південному заході – з Вінницькою областю, на півдні із Черкаською, а на півночі із Гомельською областю Білорусі [].

Більша частина Київської області має хвилясто-рівнинну поверхню, яка розчленована річковими долинами, балками та ярами. У східній частині області розташовується Придніпровська низовина, саме в цій місцевості переважають піщані, а також піщано-глинисті відклади. На Південному Заході та Півдні території розташовується Придніпровська височина, в її основі закладені тверді кристалічні породи.

Київщина має м'який помірно-континентальний клімат, з достатньою кількістю зволоження. Середня річна температура, за даними спостережень, які тривають багато років, становить +7,2°C.

Температурні умови Київської області, проаналізувавши середньорічну температуру повітря, протягом 100 років метеорологічних спостережень, найтеплішим десятиріччям було останнє десятиріччя ХХ ст. (з 1991 року по 2000), найхолоднішим було перші три десятиріччя ХХ століття, а також сорокові роки.

Дані про відхилення середньорічної температури повітря від норми, свідчать, що відхилення за період від 1990 до 2006 років в Лісостеповій зоні були зафіксовані у 1993, 1996, 1997, а також 2003 роках. Значення цих років були близькими до норми, відхилення становило лише  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , в решту років норма перевищувала значення від  $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$  до  $2^{\circ}\text{C}$ .

Характер зміни середньої температури було прослідковано під час теплої та холодної періодів. Теплий – це від квітня до жовтня. Холодний від

листопаду до березня місяця, період спостереження за 100 років. На території Лісостепу температура теплого періоду впродовж 1901-1971 років, відносно норми має не значні зміни, у вигляді  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  –  $0,2^{\circ}\text{C}$  з переважанням позитивних аномалій. В період десятиріччя, з 1971 року по 1980 рік, відслідковувалось зниження середньої температури за період, відносно норми на  $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ . Починаючи з десятиліття впродовж 1971-1981 рр. почалося стійке підвищення середньої температури, відносно норми попередніх десятиліть.

Було вивчено зміни в періоди середньомісячних температур повітря, та середньорічних, завдяки метеостанціям, які розташовані на території Лісостепу. Під час різних періодів спостережень, за період від 1961 до 1990 років ( вважається кліматична норма, яка характеризує сучасний клімат), та останні 15 років ( відмічений період інтенсивного потепління) (відмічено у табл. 2.1.).

Як приклад, за період 1991-2005 рр, у Києві, середня температура повітря у січні майже на  $3^{\circ}\text{C}$  градуси була вище, в той час, як у лютому на  $2^{\circ}\text{C}$ . У березні, квітні, липні, серпні та повністю за рік від  $-0,7$  до  $1,7^{\circ}\text{C}$ , підвищилась. В період листопаду, грудня на  $-0,5$  –  $0,7^{\circ}\text{C}$ , температура нижча в порівнянні з нормою. А в такі місяці, як травень, червень, вересень та жовтень зміни у температурі повітря не відмічалися. Така ж повністю ситуація відслідковується в інших регіонах Лісостепу. Середньорічна температура повітря, як головна характеристика глобального потепління, у порівнянні з нормами Лісостепової зони за 15 років, підвищилась на  $0,4$ - $0,7^{\circ}\text{C}$ .

Таблиця 2.1. Порівняльна оцінка середньомісячної температури та річної температури повітря у Київській області ( $^{\circ}\text{C}$ ) [1]

Період, роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Середня за рік
1991-2005	2,9	-2,4	1,7	9,4	15,2	18,4	20,9	19,7	13,9	8,1	1,6	-3,0	8,4
1961-1990	-5,6	-4,2	0,7	8,7	15,2	18,2	19,3	18,6	13,9	8,1	2,1	-2,3	7,7
Різниця	2,7	1,8	1,0	0,7	0,0	0,2	1,6	1,1	0,0	0,0	-0,5	-0,7	0,7

За період 1991–2005 рр. було перекрыто значення найвищої та найнижчої середньої місячної температури повітря за сторічний період метеорологічних спостережень. Саме так, найвища середньомісячна температура повітря була зареєстрована у січні 1994 року, у лютому місяці 2002 року; у квітні 2000 року; у травні 2003 року; у червні – 1999 року; в липі – 2001 року; та серпні 1999 року. Найнижча середньомісячна температура повітря була зафіксована лише два рази, 1996 року, у вересні та 1993 року у листопаді.

Підвищення температури повітря привело до таких наслідків, як, розвиток природних процесів, час встановлення та руйнування снігового покриву, настання м'якопластичного стану у ґрунтах, перехід через середньодобові температурні межі 0°; 5°С; 10°С; 15°С, тобто, до змін тривалості сезонів років та розвитку сільськогосподарських культур, шкідників та хвороб.

В окремі роки встановлення снігового покриття відбувалося раніше, за середні відмічені дати, але вони рідко зберігаються впродовж зими, або взагалі не утворюються. Середня відмічена висота снігового покриву за зимовий період в середньому зменшилася на 5-15 см.

Навесні стійкий перехід температури через 0°С відбувається, зазвичай, на 15-20 днів раніше. В певні роки простежувалися екстремально-ранні дати переходів через 0°С, температури повітря в сторону потепління. У певні роки ці дати наступали аж на 20-60 днів раніше, а саме: 1990, 1995, 1999, 2001, 2007, у кінці січня – на початку лютого.

У південній частині лісостепової зони зимовий період був максимально коротким (зафіксовано менше 2-3 тижнів), зі стійкими від'ємними температурами 1990-1991; 1998-1999, 2006-2001; 2006-2007.

У таблиці 2.2, відмічено, початок весни, перехід середньодобових температур повітря через +5°С і 10°С, також відмічено, що він став раннім, на 2-7 днів, в середньому.



Таблиця 2.2. Зміна дат стійкого переходу температури повітря через 0°C; +5°C; +10°C; +15°C у Лісостеповій зоні України

Зміна дат переходу, доба, через ... °C							
0		5		10		15	
Весна	Осінь	Весна	Осінь	Весна	Осінь	Весна	Осінь
*15	+2	+2	+2	+7	0	-3	0

\* – «+» - більш ранішня дата;

«-» - більш пізня дата

Самі значимі зміни дат переходу температур повітря через 0°C весною, після 1988 року, виняток 2003 рік, майже кожного року відбувався більш ранній розвиток усіх весняних процесів. Однак, дати початку активної вегетації рослинності, перехід середньодобових температур повітря через +5°C, змінилося набагато менше, це свідчить про те, що подовження періоду між датами переходу через 0°C та 5°C у весняний період, тобто, подовження «передвесіннього» періоду. Перехід добових температур повітря через +10°C також в середньому відбувається на 7 днів раніше.

Метеорологічне літо настає в середньому на 3 доби пізніше (перехід середньодобових температур повітря через відмітку 15°C). Дати настання осені майже не змінилися.

У зонах Лісостепу, в літній період, досить помітно збільшилася повторюваність та тривалість високих і екстремально високих температур повітря, наприклад, вище +25°C...+30°C, а також, періодів з високими температурами повітря.

Значення абсолютного максимуму температури повітря перевищуються не часто. Як приклад, літо 1999 року можна назвати унікальним, воно за тривалістю дії високих температур повітря не має аналогів, абсолютні максимуми температури повітря літніх місяців (червень, липень, серпень),



були перевищені лише в певних пунктах. Проте кількість днів, з відміченою максимальною температурою, яка сягає вище  $25^{\circ}\text{C}$  за ціло (червень, липень, серпень) у зонах Лісостепу досягла 75-85, при температурі повітря вище за  $+30^{\circ}\text{C}$ , за 45-60 днів. Кількість днів з критичним ВВП для життєдіяльності рослин (менше 30%), перевищує норму у 1,5-2 рази. Саме такі агрометеорологічні умови відповідають умовам Південного Сходу.

Підвищення середньорічної температури повітря на  $1^{\circ}\text{C}$  може спричинити збільшення тривалості вегетаційного періоду аж до 10 днів, а також теплозабезпеченість територій.

Рослинність вже відреагувала на дані зміни, це є факт, дані підтверджуються результатами агрометеорологічних спостережень, а також даними супутникових вимірювань вегетаційного індексу, які вказують на те, що починаючи з 1981 по 2005 рр. тривалість вегетаційного періоду відчутно збільшилась.

В останній час, помітно прослідковується надзвичайно раннє відновлення вегетації зимуючих культур, температурний режим підвищений, або близький до норми протягом весняного та літнього періоду, обумовлює прискорений розвиток зернових культур – у фазовому розвитку в середньому випередження на 7-15 днів. Окрім цього, відбувається зменшення добової амплітуди повітря у весняний період, а в зимній період – зменшення кількості днів разом з морозами.

Найбільш відчутне потепління визначено за холодний період. Аналіз накопичення суми мінусових температур повітря означає, що найбільші зміни ступеня суворості, це річна сума негативних середніх добових температур повітря взимку за А.І. Колосковим, були на територіях лісостепу та полісся зон України.

Період десятиріччя починаючи з 1921 по 1940 роки, виявились найхолодішими зимовими періодами. Відхилення від стандартної норми на цілих  $80^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ . Вже починаючи з 1971 року відмічають постійне

пом'якшення зимового періоду, помірно до 1990 року, та більш стрімко до 2000 року.

В період десятиріччя з 1991 по 2000 роки зафіксовано позитивну аномалію, вона сягла  $80^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ . За цей період при наявності інтенсивних короткочасних холодних періодів із історичними морозами в 1977 році, проглядається загальне скорочення в тривалості періоду зими. На півдні країни кількість зим із надзвичайно коротким або взагалі відсутнім періодом за стійкими середніми добовими мінусовими температурами повітря збільшилися, це відмічено 1999, 2000 роках.

Починаючи з 1961 року, на території України відмічають, що зими стали м'якшими та теплими, а сама тривалість зимового періоду стала меншою на місяць. Але при даних умовах контрастність клімату все одно зберігається.

Також можна відзначити зимові періоди, коли погода була надзвичайно холодною, при цьому взагалі безсніжною: 1984-1985; 1986-1987; 1996-1997 роки. Багато областей мали певні території, де були вимерзання озимих культур на досить значних територіях. Середня багаторічна сума негативних температур повітря за період у 100 років на території лісостепової зони сягає  $480^{\circ}\text{C}$ ; за період починаючи з 1961 року до 1990 року температура була  $460^{\circ}\text{C}$ ;

у період з 1991-2000 рр. -  $365^{\circ}\text{C}$ . Дані вказують на те, що відбулось зменшення температури та суворості зими більше, ніж на  $100^{\circ}\text{C}$ . Окрім того, зимовий період останнього десятиріччя ХХ століття та початку ХХІ ст. характеризувались саме глибокими довготривалими відлигами.

Таким чином, сучасний клімат Лісостепових зон характеризується м'якими, теплими та малосніжними зимами. Зима 2002 – 2003 років була унікальна за сполученнями несприятливих чинників, що є лише підтвердженням контрастності клімату, який збільшується. Одноразово за період в 10-12 років на території України бувають випадки зі сполученнями несприятливих умов перезимівлі разом з умовами весняної посухи.

Під час періоду інтенсивного потепління кліматичних умов, встановлено значуще зменшення глибини промерзання ґрунтів – від 20 до 50 см. За рахунок

цього зменшення, кількість опадів у зимових місцях, та випадання рідких опадів, доволі сильно знизилася висота снігового покриву. Зволоження ґрунтів на території, в умовах найінтенсивнішого потепління клімату, (за останніх два десятиліття) в зоні Лісостепу простежується певне зменшення коливання кількості опадів за величиною та амплітудою з року в рік. Це означає, що режим зволоження стабілізувався у межах кліматичної норми.

В певні місяці ймовірність випадання дощів за окрему добу, тобто сильних злив, збільшилася. Разом з цим у південних районах лісостепових зон прослідковується тенденція збільшення посушливих явищ.

В період 1961-2005 років найвологішим періодом були 1966-1970 роки, а також 1976-1980 роки, коли річна кількість опадів досягла 120% від норми. У поділі місячної величини опадів з'ясовано, що зменшення їх кількості у зимовий період, а збільшення у осінній період, а саме, вересень та жовтень. У січні в середньому відслідковується менше опадів, за норму, на 30%. Літня кількість опадів, у середньому, зменшилася від 5 до 15%.

Якщо порівнювати попередню кількість щорічних сум опадів з нормою, підтверджували на стабілізацію в межах норми, то наразі у Лісостеповій зоні з'явилася тенденція до їх зменшення.

За комплексним показником зволоження території (ГКТ) для лісостепової ґрунтово-кліматичної зони, найбільш засушливі виявились 5-річчя з 1961-1965 і 1986-1990 роки, а найвологішими були роки з 1971-1975 та 1991-1995.

## 2.2. Методика досліджень

Ефективна система моніторингу за південноамериканською томатною міллю та захисту їх кормових рослин, базується на результатах вивчення сезонного розвитку, а також біологічних особливостей шкідника у погодних умовах Київської області.

Оцінювання ступеня зараженості, а також маршрутні обстеження овочевих культур *Faba absoluta* Meut. проводять згідно із зачальноприйнятими

методиками ентомології, в основі фази розвитку рослин, а саме до них відносяться: ріст, цвітіння, дозрівання плодів. Обстеження відбуваються за двома діагоналями та чотирма сторонами ділянки в 10-ти рівновіддалених місцях, оглядаються підряд по 10 кущів. Наявність гусениць виявляють по ходам на плодах та мінах на листках. Облік проводиться на 10 пошкоджених рослинах в 10 пробах. Підраховується кількість рослин мінами, потім розривається міна та перевіряється наявність в них живих личинок, потім визначається відсоток пошкодження[51].

Щільність популяції фітофагів визначають 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, екв.;

$S_n$  – площа облікової ділянки, га;

m – кількість проб, шт.;

Ступінь пошкодження рослин фітофагом визначається окомірно, за табл. 2.3, використовують 9-бальну шкалу.

**Таблиця 2.3. Шкала визначення пошкодження *Tuta absoluta* Meur.**

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 тоmatної моти визначається з моменту появи перших екземплярів метеликів та до припинення їх льоту. Для спостереження за динамікою льоту метеликів кожної генерації використовують дахоподібні феромонні пастки з диспенсерами молдавського виробництва та клейовими вкладками «Пестіфікс» (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Феромонна пастка з диспенсером [55]

Диспенсер – це капсула з феромоном південноамериканської томатної моти. Вона має такий склад (рис. 2.2):

- Основний феромонний компонент E3, Z8, Z11-14:  $\alpha$ Ао – 9573
- Додаткові компоненти E3, Z8-14:  $\alpha$ Ао – 5
- Носій (диспенсер) – бутил каучук, натуральний каучук





Рис. 2.2. Диспенсер з феромоном *Tuta absoluta* Meur. [55]

Обстеження проводиться на посадках томатів, під час періоду льоту метеликів, починається в травні-червні. Пастки з феромоном розміщуються 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 виявлених метеликів проводиться кожні 5-7 днів, заміна пасток феромону робиться через 30 днів (Рис. 2.3)



Рис. 2.3. Феромонні пастки *T. absoluta* Meur. на посівах томатів. [55]

Облік чисельності метеликів проводиться в лабораторних умовах. За даними Держпродспоживслужби України в період 2013-14 рр. в Овідіопольському районі Одеської області феромонні пастки були встановлені на виявлення імаго *Tuta absoluta* Meug. У них виявили 662 екземпляри (Рис. 2.4):

- 2013 рік. – 217 екз.;
- 2014 р. – 226 екз.
- 2015 р. – 219 екз.

Дорошування лялечок карантинних молей здійснюють в чашках «Петрі» при кімнатній температурі з подальшим виділенням генітального апарату.



Рис. 2.4. Імаго *Tuta absoluta* Meug. відловлені на феромонні пастки [55]

Виділення геніталей молей проводиться в лабораторних умовах в певній послідовності: спочатку скальпелем відчленовуються черевця фітофагів та проварюються в 10% розчині лугу (NaOH або KOH); далі, препарувальними голками виділяється генітальний апарат, який переноситься на предметне скло для приготування тимчасових та постійних мікропрепаратів з подальшою їх ідентифікацією під мікроскопом при збільшенні від 200х до 400х [52,53].

Гусениці молей, які є наявні в плодах та листках томатів, заливаються окропом та ідентифікуються під бінокляром при збільшенні 80х.

Для вивчення фенології виду молей протягом їх вегетаційного періоду проводяться спостереження щодо термінів розвитку окремих поколінь

томатної молі враховуючи суми ефективних температур або SET згідно методики (формула 2.2). Спостереження за фенологією молі в природних умовах проводяться на заселених фітофагами рослинах томатів. Для цього враховується величина нижнього температурного порогу розвитку різних стадій південноамериканської томатної молі: яйця – 6,9°C; гусениці – 7,6°C; лялечки – 9,2°C; імаго – 8,1°C.

За нижнім температурним порогом для початку розвитку береться 8,14°C та мінімально необхідна сума ефективних температур – 459,6°C для розвитку однієї генерації *Tuta absoluta* Meyr. (Barrirntos et al., 1998) [54]. Потім на основі розрахунку даних, одержаних в результаті обчислення, а потім усереднення конкретних показників тривалості життєвих циклів та одержаних SET, розраховуються мінімальні показники, які є необхідними для розвитку кожної стадії розвитку.

$$SET = (\sum T_e) = (T_f - T_o) \times n, \quad (2.2)$$

де SET – 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 коефіцієнта (ГТК) розраховується за Г.Т. Селяніновим (формула 2.3):

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

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

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

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



Результати досліджень обробляються методом однофакторного дисперсійного аналізу, за допомогою прикладних програм SGWIN, Statistica MS Excel на комп'ютері.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

# НУБІП УКРАЇНИ

## 3.1. Обстеження продукції пасльонових культур на виявлення

### томатної молі

# НУБІП УКРАЇНИ

За даними Держпродспоживслужби України, за допомогою методу феромонного моніторингу встановлено дані, що упродовж 2015-2021 років відбувалося поступове накопичення карантинного виду молі *T. absoluta* Meur.

на території України, в різних регіонах. Станом на 01.01.2022 р. фітофаги були виявлені в таких областях України.

# НУБІП УКРАЇНИ

*T. absoluta* Meur. найбільші вогнища були виявлені у Запорізькій, Миколаївській, Херсонській та Хмельницькій областях. Загальна площа ураження на території України 4532,3 га. [56].

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1. Результати аналізу багаторічного обстеження вогнищ томатної молі [56].

№	Область	Заселена площа, га						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Волинська	-	-	-	-	10	10	10
2	Закарпатська	-	-	-	-	-	3	3
3	Запорізька	-	-	-	52,7	82,9	184,5	228,9
4	Дніпропетровська	-	-	-	-	-	-	42,6
5	Донецька	-	-	-	-	-	-	40
6	Миколаївська	796	796	796	796	796	796	3512,4
7	Одеська	8	8	8	8	8	30	40
8	Херсонська	79,8	25,8	25,8	109,8	109	153,4	178,4
9	Хмельницька	-	-	-	-	-	-	463
10	Черкаська	-	-	-	-	14	14	14
<b>Всього</b>		<b>883,8</b>	<b>829,8</b>	<b>829,8</b>	<b>966,5</b>	<b>1019,9</b>	<b>1190,9</b>	<b>4532,3</b>

# НУБІП України

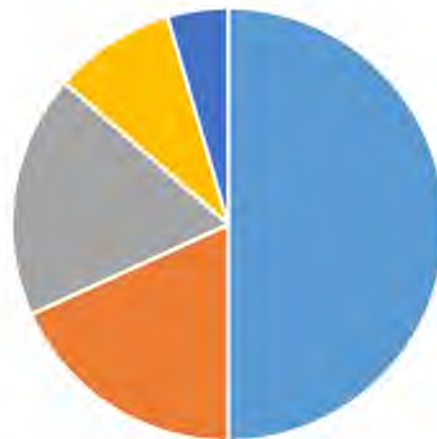
Кормові рослини для південноамериканської томатної моті *T. absoluta* Meur. томат (*Lycopersicon esculentum* L.). Окрім цієї культури, менш бажаним кормом є картопля (*Solanum tuberosum* L.), баклажани (*S. melongena* L.) і перець (*Capsicum muricatum* L.). Тютюн (*Nicotiana tabacum* L.), майже не

# НУБІП України

пошкоджується *T. absoluta* Meur. Спонтанні пошкодження відзначалися в першу чергу, на чорному пасльоні (*Solanum nigrum* L.), а також на деяких інших видах тієї ж родини (*S. bonariensis* L., *S. elaeagnifolium* L., *Datura stramonium* L., *D. ferox* L., *Lycium* spp., *Nicotiana* spp.).

# НУБІП України

Культури, що пошкоджуються *T. absoluta* Meur. (%) (в умовах Миколаївської та Одеської обл., 2021 р.)



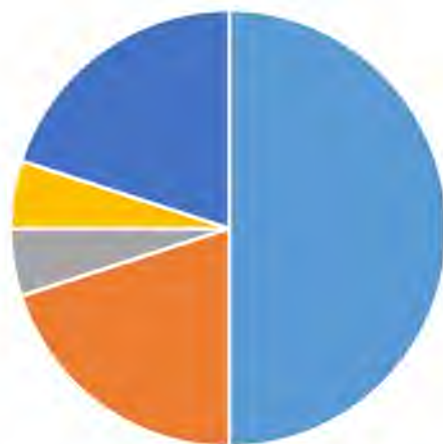
■ томати ■ картопля ■ баклажани ■ перець ■ тютюн

# НУБІП України

Незалежно від шкоди, яка була завдана іншим культурам, пасльонові не повинні використовуватися в сівозміні разом з томатами, для того, щоб уникнути накопичення *T. absoluta* Meur. в наступних посадках.

# НУБІП України

Надходження в Україну продукції пасльонових культур з регіонів світу, 2021 р



■ Туреччина ■ Ізраїль ■ Італія ■ Іран ■ Польща

В Україну найбільша кількість готової продукції томатів надходить з Туреччини (до 60%). Враховуючи, що значна частина товарі надходить саме із тепличних господарств, можна зробити висновки, що ці господарства є заселеними міліною.

Саме тому надзвичайно важливо дотримуватися фітосанітарних вимог при ввезенні готової продукції на територію України: інспектування вантажів, сертифікація рослинного матеріалу, відбір зразків для проведення фітосанітарної експертизи. Перевезення, а також переадресування за карантинними сертифікатами відповідно до статті 29 Закону України «Про карантин рослин».

Розмір та ширина вигриженої ділянки листка є показниками придатності рослин-господарів для *T. absoluta* Meur. Такі ділянки можуть бути виявлені також і на стеблах (в зменшених розмірах), що може призвести до засихання рослини.





Фото Г. Вигрижена міллю *T. absoluta* Меурі ділянки листка [фото автора]

Гусениці, які щойно відродилися в чашечках квіток. Враховуючи обмежений розмір цього органу, змушені протягом 1-3 діб покинути місце та переміститися на плід, це пояснює переважання вхідних отворів в чашолистках або в безпосередній близькості до них. Отвори, зроблені на відстані у чашечках квіток, з'являються, зазвичай, в результаті переміщення блукаючих гусениць, які не змогли завершити свій розвиток на листках і стеблах. Створи, які залишають гусениці, якщо вони розташовані навколо чашечки, спочатку, помітні слабо, також вони часто прикриті пелюстками.

Через кілька діб, після ушкодження це стає видимим, тому що пошкоджені частини починають чорніти, причина цього від накопичення екскрементів. Плоди можуть бути пошкодженими на будь-якій стадії розвитку. При заселенні молодик плодів вони припиняють ріст, ледве розвиваються та деформуються. Часто пошкоджені плоди загнивають, саме тоді гусениці переходять на здорові плоди.



Фото 2, 3. Пошкоджені плоди томатів личинками томатної молі [ЦФЛ, фото автора]

### 3.2. Фенологічні дослідження томатної молі

Гусениці, які щойно відродилися з яєць, віддаляються від місця свого відродження, особливо якщо вони перебували в групах і через 5-40 хвилин починають живитися паренхімою листя або м'якоттю плода. Гусениця живиться виключно паренхімою листків, утворюючи прямий отвір шириною до 0,2 мм. Досягнувши розміру 5-10 мм, він починає швидко розширюватися у велику звивисту пляму (міну) від 2,0 до 2,5 см<sup>2</sup> завширшки. Від неї відходять невеликі звивини, в яких добре видно екскременти у вигляді гранул.

Розмір і ширина вигриженої ділянки листка є показниками придатності рослин-господарів для *T. absoluta* Meur. Саме такі ділянки можуть бути виявлені також і на стеблах (в зменшених розмірах), це може призвести до засихання рослини.

Гусениці, які щойно відродилися в чашечках квіток, враховуючи обмежений розмір цього органу, змушені протягом 1-3 діб покинути дане місце і переміститися на плід, що пояснює переважання вхідних отворів в чашолистках або в безпосередній близькості до них. Отвори, зрештою, зроблені на відстані у чашечках квіток, з'являються, зазвичай, в результаті переміщення блукаючих гусениць, які не змогли завершити свій розвиток на листках і стеблах. Отвори від гусениць, якщо вони розташовані навколо чашечки, спочатку, слабо помітні (вони часто прикриті пелюстками). Через кілька діб після пошкодження це стає видимим, оскільки пошкоджені частини починають чорніти в результаті накопичення екскрементів. Плоди можуть пошкоджуватися на будь-якій стадії розвитку. При заселенні молодих плодів вони припиняють ріст, ледве розвиваються і деформуються. Часто пошкоджені плоди загнивають, тоді гусениці переходять на здорові плоди.

Гусениці *T. absoluta* Meur. линяють три рази, проходять чотири віки (рис.

3.7.), загальна тривалість яких триває від 12 до 37 діб. За даними інших авторів [275-277] тривалість личинкової стадії, становить 20 діб при 18,5°C і 11-13 діб за температури 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 залялькування на рослинах, зазвичай, серед сухого листа або на стеблах, де гусениця пряде шовкове покриття над собою. Таким чином, гусениці не залишаються у вигризенних отворах на листках для заляльковування. Після того, як сформувався кокон, гусениця 1-2 доби перебуває в стислому та нерухомому стані.

За нашими спостереженнями розвиток лялечки триває від 8 до 31 доби.

Але в іноземній літературі вказують що термін 5-20 діб, в середньому 6-10 діб.

Разом з цим, нами встановлено, що пошкоджуваність сортів томатів *Tuta absoluta* Meyr. неоднакове. Зокрема, було визначено, що всі вирощувані комерційні сорти та гібриди томатів у тій чи іншій мірі пошкоджуються південноамериканською томатною мілью. Аналіз наукової літератури, а також наші спостереження показали, що в нинішній час не існує сортів і гібридів цієї культури стійких до південноамериканської томатної молі.

Очевидно, це пов'язано зі зниженням генетичної толерантності в результаті одомашнення томату і створення безлічі гібридів, що призвело до втрати генів, які контролюють вироблення стійкості до фітофага. У своїх роботах Leitell et al (2000, 2001) показали, що південноамериканська томатна міль краще розвивається саме на томатах виду *L. esculentum* L., ніж на *L. hirsutum* L.. Це пов'язано з тим, що *L. hirsutum* L. за щільністю розміщення трихом на листовій поверхні в міру зростання рослини призводить до збільшення рівня вмісту в листках алломона tridesanone-2, підвищений рівень цієї речовини уповільнює розвиток гусениць *Tuta absoluta* Meyr. Тому сорти та гібриди виду *L. hirsutum* проявляють більшу стійкість. Fabricio et al. (2008 р.) вивчали стійкість до *T. absoluta* Meyr 57 гібридів томату виду *L. esculentum* L. та трьох комерційних сортів - Santa Clara, Moneymaker і TOM-601 в парникових умовах. Відомо, що певні дикорослі сорти томатів, наприклад, *L.*



*hirsutum* є стійкими до шкідника. Однак небажані характеристики або несумісність цих видів перешкоджає передачі механізму стійкості комерційно вирощуваним сортам. Усі висновки відомих дослідників підтверджуються і нашими спостереженнями.

Перенесення механізмів стійкості з цих сортів на комерційні томати може призвести до створення сортів які будуть більш стійкими до *T. absoluta* Meur., отже, до зменшення використання синтетичних пестицидів та отримання більш екологічно чистої продукції. Проведені нами дослідження щодо оцінки ступеня пошкодження томатів фітофагом.

Аналіз одержаних результатів показав, що середня кількість «мін» на сорті Вулкан становило близько 1,47 шт./кущ, на сорті Бобкат – 1,06 шт./кущ. Суттєвої різниці в числі живих гусениць на цих сортах ми не виявили. Так, середня кількість живих гусениць на сорті Вулкан складала 1,21 шт./кущ, на сорті Бобкат – 0,87 шт./кущ.

Пошкодження плодів в кінці сезону становило 1 бал (1-5%). Фенологічний календар *Tuta absoluta* Meur. вказує, що в умовах південних регіонів Одеської обл. можливий розвиток трьох повних поколінь та четвертого – не повного, яке, таким чином, забезпечує відтворення весною

наступного року, а отже і можливість розвиватись за різних умов навколишнього середовища.

Зі схеми таблиці 3.2. 3.5. видно, що період яйцекладки в томатної та картопляної молей співпадають з термінами висадки розсади томатів. Як південноамериканська томатна, так і картопляна молі мають розтягнутий період розвитку. Тому протягом усього періоду вегетації рослин, обидва види молей можуть вільно розвиватись на всіх етапах органогенезу пасльонових рослин, поширюючись з ранніх посівів томатів до пізніх та формувати лялечок, що перезимовують поширюючись з ранніх посівів томатів до пізніх та формувати лялечок, що перезимовують.

Таблиця 3.2. Фенологічний календар\* *Tuta absoluta* Meyr. в Одеській області (2021-2022 рр.)

НУБІП України

НУБІП I України

НУБІП II України

НУБІП III України

НУБІП IV України

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
	0	0	0															
		+	+	+														
		.	.	.														
		-	-	-														
		0	0	0														
		+	+	+														
		.	.	.														
		-	-	-														
		0	0	0														
		+	+	+														
		.	.	.														
		-	-	-														
		0	0	0														
		+	+															

\*Фенокалендар картопляної молі в Причорноморському степу складено (за даними фітосанітарних лабораторій України)

Таблиця 3.3. Фенологічний календар *Tuta absoluta* Меур. у Київській області (2021 -2022 рр.)

Генерація	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	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		
														+	+
														+	+
														+	+

Умовні позначення:

- – яйце;
- – гусениця;
- 0 – лялечка;
- + – імаго.

Таблиця 3.4. Зв'язок розвитку *Tuta absoluta* Meur. зі строками посадки томатів  
(Одеська обл., 2021-2022 рр.)

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															
		+	+	+														
II																		
				0	0	0												
III																		
IV																		

Посадка томатів  
Збір урожаю томатів

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Таблиця 3.5. Зв'язок розвитку *Tuta absoluta* Meur. зі строками посадки томатів

(Київська обл., 2021-2022 рр.)

Генерація	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	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			
													+	+	+

Посадка томатів  
 Збір урожаю томатів

## IV. ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД ТОМАТНОЇ МОЛІ В РЕГІОНІ

### ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 4.1. Інсектициди проти Південноамериканської томатної молі та їх ефективність

**Кораген 20%**, к.с. (д.р. хлорантраніліпрол 200 г/л) – це інсектицид нового покоління, який відрізняється механізмом дії та високим рівнем ефективності в боротьбі проти шкідників широкого спектру дії. Інсектицид відноситься до класу антраніламідів. Хімічно та фізично стійкий концентрат суспензії, на водній основі, 200 г/л. Не має запаху, низько в'язкий, дуже гарно розчиняється у воді. За допомогою попадання інсектициду до кишково-шлункового тракту комахи, він починає діяти, а також потрапляє до організму комахи за допомогою контактної дії, тобто через кутикулу. Після чого відбувається активація ріанідін-рецепторних генів, які відіграють основну роль при скороченні м'язів. Відбувається неконтрольоване виділення іонів кальцію, що сприяє різкому зменшенню внутрішніх запасів в організмі. Це призводить до припинення живлення, самі личинки знесилюють і досить швидко гинуть. Препарат має високі показники безпеки для комах, які відносяться до корисних, а також, комах-репелентів (це джмелі, хижі кліщі та бджоли. Саме завдяки високій селективній дії на ріанідін-рецептори інсектицид є слаботоксичним для людей, ссавців, риб та птахів [57].

**Карате Зеон 050 cs**, мк.с (д.р. лямбда-цигалотрин, 50 г/л), застосовується для захисту с/г культур від цілого комплексу шкідників, також його використовують для дезінсекції зерносховищ та прилеглих до них територій. Відноситься інсектицид до хімічного класу піретроїдів. Це помірно небезпечна сполука, клас небезпеки – 3, клас небезпеки по стійкості у ґрунті – 2. Речовина має широкий спектр дії, є високоефективним проти великого кола шкідників, на будь-якій стадії розвитку, від личинки до імаго [58].

**Воліам Флексі 30%**, к.с. (д.р. тівсетоксам+клорантриніпрол, 200 г/л + 100 г/л), відноситься до інсектицидів широкого спектру дії. Інсектицид відноситься до хімічного класу неонікотиноїди + антраціламіди. Визначено,

що клас безпеки препарату – 3, помірно небезпечна сполука, за стійкістю в ґрунті інсектицид сягає 1 класу безпеки. Препарат широкого спектру дії,

знищує майже всіх шкідників, може контролювати чисельність попелиць і цикадок, які є переносниками вірусів та фітоплазм, має високу вологостійкість, через 60 хвилин, після обробки території немає температурної

залежності. До всіх шкідників препарат має чітко виражену трансламінарну і

системну дію. Вже через 4 години після застосування препарату гусениці припиняють живлення. Через 1-3 доби вона гине, термін залежить від віку гусениці. Інсектицид застосовується внесенням у ґрунт через поливні системи

та обприскуванням рослин. Важливо, що препарат несумісний із

мінеральними маслами та препаратами на основі диметоату. Період захисної

дії триває від 1 до 3 тижнів при обприскуванні та 30-60 днів при внесенні в ґрунт [58].

**Лепідоцид** (д.р. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*), титр 1,5 x 9-10 спор/мл. Бактеріальний інсектицид, у формі спорово-кристалічного комплексу.

Відноситься до хімічного класу біологічні пестициди. Бактеріальні інсектициди. Препарати, які мають основний компонент *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* мають кишкову дію, тобто ефективність препарату з'являється

при потраплянні його в кишечник комахи, при її активному живленні. Має

специфічний вплив на гусениць, це пов'язано із своєрідною особливістю їх

травної системи, яка має комбінацію рН, вміст ферментів та солей, які є необхідними для розкладання а активації токсину бактерії. Механізм дії

препарату полягає в активації токсинів в кишечковому тракті, це і викликає

пошкодження внутрішньої оболонки кишечника гусениці, після чого іде

порушення осмотичної рівноваги, що призводить до просочування лужного

вмісту кишечника до тіла гусениці. Таке просочування призводить до загибелі

комахи. В залежності від дози препарату, яка була внесена і віку гусениці,

загибель настає через 1-4 доби. Найкраще проявляється ефективність саме проти личинок молодших віків, які живляться відкрито при температурі 18°C - 30°C. Масова загибель комах настає на 2-5 день.

Препарати на основі *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* мають вплив на наступні покоління комах, саме шкідників рослин, наприклад: в популяції з'являються потворні лялечки, ті які з'явилися дають потомство, яке не здатне до продовження роду, також у них відбувається зміна у співвідношенні статей, у самиць знижується плодючість. Препарат зберігається на рослинах впродовж 8-10 діб, і не викликає резистентність. Використання можливе в будь-яку фазу вегетації рослини, навіть за добу перед збиранням врожаїв, а також під час цвітіння. Не має впливу на смак та запах рослин, які були оброблені [59].

**Проклейм 0,5%**, в.р.г. (д.р. емаектін бензоат, 50 г/кг), інсектицид, що має природне походження, на основі емаектіна бензоату, для захисту від лускокрилих шкідників. Інсектицид відноситься до хімічного класу авермектини. Клас небезпеки препарату 3. Проявляє овіцидну дію, за рахунок чого гусениця шкідника гине не проникнувши в плід. За будь-яких погодних умов має високу ефективність. Має до 15 діб захисту рослин від пошкодження, та короткий термін очікування 5-10 діб. Механізм дії полягає у впливі на нервову систему комахи: пов'язує рецептори гамма-аміномасляної кислоти в синапсі та глутамат h-рецептори в м'язових клітинах. Як наслідок – безперервний потік іонів хлору в м'язову клітку. М'язи постійно залишаються розслабленими, та взагалі не можуть скорочуватись. Через 1-4 години комаха не здатна рухатися і житися, в наслідок чого через 1-3 доби вона гине, термін залежить від віку комахи. Інсектицид має унікальний механізм дії до лускокрилих комах, тому може використовуватись в антирезистентних програмах. Препарат пригнічує розвиток шкідника ще всередині яйця, саме тому найкращий ефект від препарату досягається при застосуванні його, в той час, коли шкідник ще знаходиться у фазі яйця, або гусениці молодших віків. При розтягнутому льоті метеликів одного покоління або накладання поколінь

необхідні повторні обробки, при нанесенні/обприскуванні препаратом потрібно слідкувати за рівномірністю розподілу робочого розчину на поверхні, яка обробляється [58].

Висока схильність до розмноження, розвиток в мінах сприяє розмноженню личинок томатної молі, та швидкому формуванню резистентних популяцій комах навіть при чергуванні інсектицидів. Резистентні популяції завдають економічних втрат, при цьому зміна препаратів часто є небезпечною для навколишнього середовища.

Не зважаючи на це, хімічний захист є основним методом контролювання чисельності шкідливих організмів. Але, практика показує, що інсектициди не допомагають пригальмувати щільність популяції томатної молі до рівня ЕПШ. Складність захисту з «мінерами», відзначаються в першу чергу не лише вибором пестицидів, як видами технологій за обробки рослин інсектицидами.

Користуючись ними як вказано в рекомендованих схемах захисту проти молі, діє зниження ефективності інсектицидів таких як: Картап, Перметрин та Абабектін, при наступних обприскуваннях навіть протягом 1-ї вегетації.

Синтетичні інсектициди є одними з основних засобів контролю чисельності томатної молі, навіть за розробки та використанні інших методів захисту. Використання пестицидів різної природи та різними механізмами дії є вагомим компонентом інтегрованого захисту культури томатів від фітофага.

Bracham and Najji (2011) повідомляє, що інсектициди в найближчому майбутньому залишаються вагомим засобом для комплексних програм захисту рослин, через їх ефективність та простоту у застосуванні. Але, південноамериканська томатна міль, збільшує кількість заражених територій, та завдає вагомої шкоди, в наслідок чого збільшується втрата врожаю. Відносно нещодавно з'явилися пестициди, які відносяться до нових класів, які відрізняються своєю високою ефективністю, довгостроковим періодом дії та меншою токсичністю для навколишнього середовища, ентомофагів, а також іншої біоти [60].



2022 року у господарствах СТОВ «НИВА» і ТОВ «ім. Трофимова» в Овідіопольському районі, Одеської області, на помідорах були випробувані такі препарати хімічного походження: Воліам Флексі 30%, к.с.; Кораген 20%, к.с., а також препарати біологічного походження: Проклейм 0,5%, в.р.г., результати дослідження відмічені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1.

Технічна ефективність препаратів хімічного та біологічного походження проти *Tuta absoluta* Meyr.

№	Препарат	Норма витрати кг, л/га	Технічна ефективність %			
			Доба 3	Доба 7	Доба 14	Доба 21
Препарати хімічного походження						
1	Кораген 20%, к.с. (хлорнатраніліпрол 200 г/л)	0,2	83,1	85,1	88,7	88,7
2	Воліам Флексі 30%, к.с. (тіаметоксам 200 г/л + хлорантраніліпрол 100 г/л)	0,4	86,5	89,0	89,8	89,8
Препарат біологічного походження						
3	Проклейм 0,5%, в.р.г. (емаектин бензоат 50 г/кг)	0,4	80,7	84,8	86,0	85,5
4	Лепідоцид (еталон), - <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Kurstaki</i> , титр $1,5 \times 10^8$ спор/мл	3,0	40,9	51,9	56,1	56,1
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 найкращий результат в порівнянні з еталоном, з технічною ефективністю 89,2% і 88,2% відповідно.

Препарат біологічного походження Проклейм 0,5%, в.р.г. також показав кращий результат за еталон, з технічною ефективністю 84,6% відповідно.

Розрахунки показують, що використання біоінсектициду Проклейм 0,5% в.р.г. є досить затратними та нераціональними з економічної точки зору. Але м'яка, пролонгована дія та мала токсичність при достатній ефективності допускає продовжити їх використання за 5-7 днів до початку збору врожаю. Часто при включенні їх до програми інтегрованого захисту використовують разом із хімічними продуктами.

Кліматичні умови на території України дозволяють отримувати два врожаї томатів на рік. Для контролю осередків локалізації томатної молі, необхідно здійснювати цілий ряд технологічних операцій включаючи в них ефективні інсектициди, згідно рекомендацій CABI та USDA, які наведені у табл.:

1. Одразу після закінчення робіт по збору плодів необхідно зібрати та вивезти залишки рослин до компостної ями (технологія компостування: 1 т гною необхідно змішати з подрібненими рослинними рештками. Потім додається 50 кг сірки, 20 кг суперфосфату, 10 кг сульфату амонію. Після цього суміш зволожується та накривається поліетиленовою плівкою та залишається на 3-4 місяці до повного розкладання).

2. Проводиться 2-ї кратна культивація ґрунту у два сліди для знищення бур'янів та знищення у них стадій шкідника.

3. Перед початком нового вегетаційного сезону, за два тижні до висадки розсади томатів у ґрунт, ретельно обприскують поверхню ґрунту пестицидами: підсобні споруди, теплиці, тара, складські приміщення та знаряддя праці.

4. Перед висадкою у ґрунт, вносяться мінеральні та органічні добрива (перегній). Норма внесення перед посівом становить 20-30 м<sup>3</sup>/0,4 га на суглинних та 30-40 м<sup>3</sup>/0,4 га на піщаних ґрунтах.

5. Одночасно вноситься суміш добрив: N – 400 г сульфату амонію; P – 20 кг та K – 20 кг у вигляді сульфату амонію, суперфосфату та сульфату калію відповідно з домішками 30 г сульфату Mg. Перед висадкою ділянку зрошують, на піщаних ґрунтах за 5-7 діб, на суглинних за 15-20 діб. Висаджується розсада висотою 12-14 см, в рядки на грядках, укатані катком або безпосередньо в ґрунт на глибину 10 см.

6. Схема розміщення грядок 2x1 і 2x2 м. Висаджування або сівбу найкраще проводити вдень або рано вранці, необхідно уникати впливу високих температур.

7. В системах крапельного зрошення через пластикові шланги з бічними мікро отворами, які закопані на глибині 25 см, передбачається 3-4 поливи до початку цвітіння з додавання рідких добрив до суміші, перші 30 діб після висадки – 4 кг сульфату амонію + 4 кг нітрати амонію + 4 кг сульфату калію + 2 кг сечовини + 1 кг фосфорної кислоти + 0,3 кг сульфату магнію.

Через 60 діб після висадки – 8 кг сульфату калію + 6 кг аміачної селітри + 0,5 кг фосфорної кислоти в розрахунку на 1 м<sup>3</sup> води.

8. Для стимулювання розвитку рослин через 30 днів після висадки, необхідно кожні 15 діб додавати у поливну воду 100 г солей заліза + 50 г марганцю + 20 г сульфат міді + 50 г сечовини, на 100 л води, в додаток до усіх мікроелементів.

9. У період формування та дозрівання плодів, інтервал зрошення скорочується. Після того, як у 30% плодів з'явилося забарвлення зрошення припиняють [4].

#### 4.2 Економічна ефективність інсектицидів та біопрепаратів на поматах проти *T. absoluta* Meyr.

В Київській області як і в інших регіонах України помати вирощуються на присадибних ділянках в польових умовах та тепличних господарствах. Скрізь існує ризик заселення їх томатною мілью.

Виробництво томатів, а також інших пасльонових культур на території Київської області – прибуткова справа, але при присутності в регіоні карантинного шкідника, такого, як південноамериканська томатна міль, справа може виявитись досить витратною для господарства. Тому що, при виявленні цих шкідників в зоні поширення, згідно чинного законодавства, на територію накладається карантинний режим терміном в 3 роки. Саме тому, вчасне виявлення карантинних організмів, а також їх контроль є невід’ємною частиною ведення господарства в регіоні.

Так 2022 р. в господарстві СТОВ «Нива» Овідіопольського району Одеської області, була проведена економічна оцінка ефективності використання нових препаратів разом з витратами. Результати економічної ефективності наведені у таблиці 4.2 [61].

Таблиця 4.2.

**Економічна ефективність інсектицидів хімічного та біологічного походження СТОВ «Нива», 2022**

<b>Показник</b>	<b>Проклейм 0,5%, в.р.г. (0,4 г/га)</b>	<b>Лепідоцид - Bacillus thuringinensis var. Kurstaki, титр 1,5x10<sup>9</sup> спор/мл</b>	<b>Кораген 20%, к.с. (0,2 л/га)</b>	<b>Воліам Флексі 30%, к.с. (0,4 л/га)</b>
Урожайність (т/га)	31	26	34	35
Вартість урожаю (грн/га)	370500	30875	40755	419900
Затрати на інсектициди (грн/га)	2636,1	253,5	1376,1	2282,8
Затрати на виросування та збирання врожаю * (грн/га)	249237	249237	249237	249237
Собівартість продукції (грн/га)	8307	9969,7	7553	7330,7

Чистий прибуток (грн/га)	118626	59259	158,312	168379,5
Рентабельність %	130	95	156	163

\*Включені затрати на решту засобів захисту рослин: гербіциди, фунгіциди.

При існуванні в пастках хоча б одного екземпляру карантинного виду, необхідно використати препарати, які є найбільш ефективними проти моли:

Воліам Флексі 30% к.с. (0,4 л/га), та Коратен 20% к.с. (0,2 л/га) При використанні цих препаратів хімічного походження забезпечується рівень

високої рентабельності та ефективності при вирощуванні пасльонових.

За 14 днів до збирання врожаю, більш безпечно використовувати препарати саме біологічного походження, наприклад Проклейм 0,5%, в.р.г.,

вони є менш отруйними, але при цьому досить ефективними проти томатної моли.

Разом з інсектицидами, під час вегетаційного періоду необхідно застосовувати феромонні пасти для того, щоб виготовити самцевий вакуум популяції шкідників, при розрахунку 8-10 пасток на 1 га.

Інтродукція нових карантинних організмів на територію України потребує більших затрат, для того, щоб регулювати чисельність цих організмів. За даними таблиці 4.2. робимо висновок, що за використання комплексу заходів захисту з контролю чисельності *Tuta absoluta* Meur.

Забезпечується відповідний рівень рентабельності при вирощування томатів.

### 4.3. Аналіз фітосанітарного ризику томатної моли в агроценозах пасльонових культур Київської області

#### Етап 1. Підготовчий (початок)

Таблиця 4.3



Номер питання/схеми	Питання схеми	Варіанти	До якого пункту переходити
1	Чи є ШО виразною таксономічною одиницею та чи може він чітко відрізнитися від інших одиниць того ж рівня?	Так	3
2	Чи можлива спроба по новому визначити таксономічну одиницю так, щоб задовольнити критерій 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 застосованим, застарілим, застосований в інших обставинах або ж до іншого схожого організму?	Так Частково Ні	Кінець 6 7
6	Приступити до оцінювання, наскільки можливо, порівняти із попередньою оцінкою.		7

## Етап 2. Оцінка фітосанітарного ризику

Частина А. Категоризація шкідливих організмів (якісна оцінка)

Таблиця 4.4

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповіді	До якого пункту переходити
1	2	3	4
Географічні критерії			
7	Чи присутній ШО в зоні АФР?	Так	8
8	ШО обмежено розповсюджений в зоні АФР?	Так	18
Потенційні можливості акліматизації			
9	Чи є в зоні АФР рослини-господарі в природі або у закритому ґрунті?	Так Ні	10 12
10	Чи має ШО 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 ШО переносник або він може бути єдиним засобом його розповсюдження?	Так Ні	13 14

13	Чи є присутній переносник, або схожі види, які можуть бути переносниками в зоні АФР, або він може легко проникнути та акліматизуватися?	Так Ні	14 22
14	Чи є в ареалі АФР кліматичні зони, які схожу з такими, де розповсюджений ШО?	Так Ні	18 15
15	Чи буде ШО виживати та розмножуватися на більш широкій зоні, ніж зона АФР?	Так Ні	18 16
16	Чи можуть бути умови для ШО в закритому ґрунті на території АФР?	Так Ні	17 22
17	Чи вирощують рослин-гоєподарів і умовах закритого ґрунту на території АФР?	Так Ні	18 22
<b>Потенційно економічне значення</b>			
18	Чи наносить ШО значну шкоду рослинам, які присутні в зоні АФР?	Так	21
19	Чи може ШО наносити значну шкоду в зоні АФР з урахуванням усіх факторів, які викликають проявлення шкоди?	Так Ні	21 20
20	Чи може ШО нанести іншу шкоду: соціальну, навколишньому середовищу, експортному ринку)?	Так Ні	21 22
21	Чи може цей ШО бути ризикований для зони АФР?		Частина В
22	Якщо цей ШО не може бути кваліфікований як карантинний для зони АФР – процедура оцінки закінчується.		Кінець

## Етап 2. Оцінка фітосанітарного ризику томатної молі

### Частина В. Кількісна оцінка

В частині «кількісна оцінка», представлені питання, які виражені цифрами за шкалою від 1 до 9, тобто: оцінюється можливість проникнення, акліматизація та можлива економічна шкода [62, 63, 64].

Ймовірність інтродукції та поширення томатної молі (ТМ)

Таблиця 4.5.

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповідей	Бали і пункт переходу
1	2	3	4
1.1	Скільки існує можливих шляхів розповсюдження ТМ?	Багато	7
1.2	Для кожного шляху розповсюдження необхідно відповісти на питання 1.3-1.13		Йти до 1.13
1.3.a	Чи може ТМ бути пов'язана з початком певного шляху розповсюдження?	Так	1.3.6
1.3.б	На скільки ймовірний зв'язок ТМ з певним шляхом розповсюдження його на початку шляху?	Середній	5
1.4	На скільки ймовірно, що концентрація ТМ на початку шляху буде достатньою для його розповсюдження?	0	0
1.5.a	Чи може ТМ виживати в умовах господарської і торгівельної практики?	Так	1.5.6
1.5.б	Наскільки ймовірне виживання ТМ в умовах діючої господарської і торгівельної практики?	Великий	8
1.6	Наскільки ймовірне виживання ТМ і його збереження в умовах існуючих фітосанітарних процедур?	Великий	7
1.7.a	Чи можливе виживання ТМ при транзиті?	Так	1.7.6
1.7.б	Наскільки ймовірне виживання ТМ при транзиті?	Великий	7
1.8	Наскільки ймовірне розмноження ТМ під час транзиту?	Малий	1
1.9	На скільки інтенсивний рух вантажів на певному шляху розповсюдження?	Великий	7
1.10	Наскільки широко за часом буде розтягнуте перебування вантажів?	Багато	8
1.11	Наскільки широко за часом вантаж розповсюджується в зоні АФР?	Довго	8
1.12.a	Чи можливо ТМ. попасти зі шляху розповсюдження на підходящу для нього рослину або екоотп для бур'янів?	Так	1.12.6
1.12.б	Наскільки ймовірно, що ТМ зможе попасти зі шляху розповсюдження на підходящу для нього рослину або екоотп (для бур'янів) ?	Велика	8

1.13	Наскільки ймовірно, щоб засіб, який пропонується при використанні вантажу буде сприяти інтродукції ТМ?	Середній	4
------	--	----------	---

Ймовірність інтродукції та акліматизації томатної молі

Таблиця 4.6.

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 зустрічається проміжні рослини-господарі, які необхідні організму для проходження циклу розвитку?	0	0
1.17*	У випадку необхідності переносника, на скільки ймовірно, що організм наладить з ним зв'язок?	0	0
1.18	Чи відмічається ТМ на рослинах закритого ґрунту, або інших місцях?	Часто	7
1.19	На скільки ймовірно, що дикі рослини будуть мати значення в розповсюдженні або для підтримки популяції ТМ	Мало	3
1.20	Наскільки схожі кліматичні умови зони АФР з природнім ареалом ТМ?	Середній	6
1.21	Наскільки схожі інші абіотичні фактори зони АФР та ареалу ТМ?	Середній	7
1.22	Наскільки ймовірно, що організм не зустріне конкурента з боку існуючих видів в зоні АФР?	0	0
1.23	На скільки ймовірно, що акліматизація ТМ не буде перешкоджати природні вороги, які існують в зоні АФР?	Дуже	8
1.24*	Наскільки ймовірно, що умови зони АФР будуть сприяти акліматизації ТМ?	Середній	6
1.25#	Наскільки ймовірно, що заходи боротьби, які застосовуються в зоні АФР проти інших видів, не будуть перешкоджати акліматизації ТМ?	Мало	2
1.26*	Наскільки ймовірно, що репродуктивна здатність та тривалість циклу розвитку будуть сприяти його акліматизації?	Дуже	7
1.27	Наскільки ймовірно, що відносно мало чисельна популяція ТМ зможе акліматизуватися?	Мало	3

1.28#	Наскільки ймовірно, що відносно мало чисельна популяція ТМ не можливо буде використовувати в зоні АФР?	Дуже	7
1.29	Наскільки ТМ генетично здатна пристосовуватися?	Дуже	7
1.30*	Як часто ТМ інтродукувався в нові ареали за межами ареалу його походження?	Дуже	9
1.31*	Наскільки ймовірно, що адвентивна рослина акліматизується в природних екосистемах?	Дуже	7

Примітки: \*-питання, які необхідно розглядати як найбільш важливі;

#-питання, які означають, що негативна відповідь призводить до найменшого балу - 1, а позитивна до найбільшого - 9.

Математичні розрахунки проводять на основі коефіцієнтів, які надаються кожному питанню схеми та відображають важливість кожного з них. Підраховується середньоарифметичний значення, з отриманої суми балів з урахуванням коефіцієнтів [62].

### Оцінка економічної шкідливості томатної молі

Таблиця 4.7.

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповіді	Бал
1	2	3	4
2.1*	Наскільки великі економічні збитки, які спричиняє ТМ в його сучасному ареалі?	Велика	9
2.2	Наскільки велика шкода навколишньому середовищу, яку наносить ТМ в його сучасному ареалі?	Мала	4
2.3	Наскільки велика соціальна шкода, яку наносить ТМ в його сучасному ареалі?	Мала	1
2.4*	Наскільки велика частина зони АФР, на якій можливо прояв шкоди від ТМ?	Середня	5
2.5*	Наскільки швидко ТМ може розповсюдитися в зоні АФР природнім шляхом?	Велика	8



2.6	Наскільки швидко ТМ може розповсюдитись в зоні АФР за допомогою людини?	Середня	5
2.7	Наскільки ймовірно, що розповсюдження ТМ в зоні АФР неможливо буде обмежити?	Велика	7
2.8*	Наскільки небезпечним може бути прямий вплив ТМ на врожай, або на його якість в зоні АФР?	Велика	9
2.9	Наскільки ймовірно, що ТМ буде справляти істотний вплив на прибуток виробників в зоні АФР у зв'язку із зміною цін?	Середня	6
2.10	Наскільки ймовірно, що ТМ буде впливати на споживчий попит у зоні АФР?	Середня	6
2.11	Наскільки ймовірно, що присутність ТМ 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 ТМ 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 ТМ в разі його інтродукції?	Дуже	7
2.16	Наскільки важко буде боротися із ТМ?	Важко	8
2.17	Наскільки ймовірно, що запроваджені заходи в боротьбі проти ТМ порушать існуючі системи біологічного і інтегрованого захисту рослин від інших шкідливих організмів?	Дуже	7
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 ТМ буде виробляти стійкість до препаратів захисту рослин?	Середня	6
------	--	---------	---

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

1. комах та кліщів;
2. хвороби рослин та нематод;
3. бур'яни та 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 [64, 65].

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

Таблиця 4.8

1. Ймовірність проникнення (ЙП)				2. Ймовірність акліматизації (ЙА)				3. Потенційна економічна шкідливість (ПЕШ)			
№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W*a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W*a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W*a
1.1	6	5	30	1.14	4	4	16	2.1*	9	9	81
1.3	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	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	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	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	3	6	30
Всього (сума)	76		490			104	705			131	828

1. ЙП = 490:76 = 6,45

2. ЙА = 705:104 = 6,78

3. ПЕШ = 828:131 = 6,32

ПВ (потенційні витрати) = (ЙП\*ЙА\*ПЕШ):100 =  
= (6,45\*6,78\*6,32):100 = 2,76

Вище вказані математичні розрахунки кількісного оцінювання фітосанітарного ризику *Tuta absoluta* мають досить високі показники:

Ймовірність поширення (ЙП) = 6,45; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 4,86$ );

Ймовірність акліматизації (ЙА) = 6,78; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 5,10$ );

ПЕШ (ПЕШ = 6,32; для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 3,42$ ).

Потенційна шкода складає 2,76 (для карантинних видів цей показник має бути  $\geq 1,30$ ), що в підсумку доводить необхідність застосування фітосанітарних

регламентацій та регулювання для *Tuta absoluta* в Україні.

Автором встановлено, що категоризація південноамериканської томатної молі - A2 - відповідає в «Переліку РЦО...» статусу «Карантинні організми, обмежено поширені в Україні». Це доводить необхідність розробки національної моніторингової програми щодо цього виду.

## ВИСНОВОК

1. Томати є однорічною культурою, вегетаційний період якої складає від 60 до 95 днів; мають високу нутритивну цінність з вмістом провітамінів А і С; висока економічна вартість культури призводить до високої врожайності; дана культура гарно підходить для різних схем посівів, для використання на зернових, бобових, зерново-бобових та олійних культурах.

2. Виявлення південноамериканської томатної молі (*Tuta absoluta* Meug.) в імпортованій продукції пасльонових культур створює ризики швидкого поширення виду територією України, враховуючи сприятливі кліматичні умови, наявність кормової бази.

3. В умовах України вид здатний виживати у неопалювальних, тепличних господарствах за температур 0 - мінус 5°C на стадії лялечки.

4. Відсутність багатопільних сівозмін з насиченням їх зерновими або зернобобовими культурами сприяє накопиченню чисельності молі в південних регіонах України у відкритому ґрунті.

5. При вирощуванні культури томатів чи інших пасльонових культур слід враховувати строки вегетації культури та фенологію *Tuta absoluta*. В умовах України це припадає на початок висадки томатів у відкритий ґрунт і триватиме до закінчення їх вегетації. Пік чисельності імаго південноамериканської томатної молі припадає на середньодобові температури 22-27°C, що припадає на липень – серпень.

6. Препарати хімічного походження Кораген 20%, к.с. (0,4 л/га) та Воліам Флексі 30% к.с. (0,2 л/га) продемонстрували найкращий результат в порівнянні з еталоном, з технічною ефективністю 89,2% і 88,2% відповідно.

7. Препарат біологічного походження Проклейм 0,5%, в.р.г. (50 г/кг) показав кращий результат за еталоном, з технічною ефективністю 84,6% відповідно. Використання біоінсектициду Проклейм 0,5% в.р.г. є досить затратним та нерациональним з економічної точки зору.

8. Результати аналізу фітосанітарного ризику південноамериканської томатної молі в умовах Київської області показали

високі значення ймовірності проникнення шкідника:  $ЙП = 6,45$  (в нормі для карантинних видів  $\geq 4,86$ ). Ймовірність акліматизації:  $ЙА = 6,78$  (в нормі для карантинних видів  $\geq 5,10$ ). А також, потенційна економічна шкідливість:  $ПЕШ = 6,32$  (має бути  $\geq 3,42$ ). При цьому, потенційні розрахунки шкідливості складають  $2,76$  (за нормативу  $\geq 1,30$ ). Це доводить необхідність фітосанітарного регулювання *Tuta absoluta* Меур. на території України та потенційну небезпеку для продукції пасльонових культур.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## Синтез використаної літератури

1. [http://www.agrisupportonline.com/Articles/importance\\_of\\_the\\_tomat.htm](http://www.agrisupportonline.com/Articles/importance_of_the_tomat.htm)

2. Жимерікін В.М., Миронова М.К., Дулов М.В.

Південноамериканська томатна міль // Захист і карантин рослин, 2009, №6, с.34-35

3. Murray M.S. 2008. Using Degree Days to Time Treatments for Insect Pests. Utah Pests Factsheet, Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. [Електронний ресурс] / M.S.Murray // Accessed January

28, 2011. Режим доступу <http://climate.usuif.usu.edu/includes/pest/factsheets/degreedays08.pdf>.

4. Вовкогруб О.М. Вийчатокрилі молі (Lepidoptera: Gelechiidae) –

карантинні шкідники томатів та контроль їх чисельності в причорноморському степу // дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. – 2018. – 222с.

5. EPPO. EPPO's Plant Quarantine Data Retrieval System (PQR). [Електронний ресурс] / European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), Paris, France. // Accessed January 31. – 2011. – Режим доступу:

<http://www.eppo.org>

6. 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>.

7. Клецьковський Ю.Е. Моніторинг південноамериканської томатної моті в Одеській області // Ю.Е. Клецьковський Л.Б. Черней О.М. Вовкогруб //Сб.Межд. научно-практич. конф. «Фитосанитарная безопасность и контроль сельскохозяйственной продукции», с. Бояны, 3-4 июля 2013 г. №44 – С. 134-

137.

8. Клецьковський Ю.Е. Південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Meyr.) – новий інвазійний фітофаг пасльових культур / Ю. Е.



Клечковський, Л.Б., Черней // сб. тр. Міжнар. наук.-практ. Симпозиума «Біологічний захист рослин на шляху інновацій», Чернівці 24-25 травня 2012 р. – С. 196-198.

9. Клечковський Ю.Е. Фітосанітарний контроль

південноамериканської томатної молі в Одеській області // Ю.Е.

Клечковський, Л.Б., Черней, О.М., Вовкотруб // Сб. Междун. Научн. Конф. «Современное состояние и перспективы инноваций биометода в сельском хозяйстве». Одесса, 9-12 сентября 2013 г. – С. 65.

10. LNV. Tuta absoluta, Tomato leaf miner moth of South American

tomato moth [Електронний ресурс] / Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Plant Protection Service of the Netherlands // LNV. – 2009. Режим доступу [http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDL\\_Servelet&p\\_file\\_id=42402](http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDL_Servelet&p_file_id=42402)

11. Knapic V. First finding of Tuta absoluta (Lepidoptera) in Slovenia. /

V. Knapic, S. Marolt // Republic of Slovenia: Ministry of Agriculture, Forestry and Food, Phytosanitary Administration. Ref. – 2009. №007-35. – P. 3-18.

12. Ostrauskas H., and P. Lvinskis. Records of the tomato pinworm (Tuta absoluta (Meyrick, 1917)) – Lepidoptera: Geleciidae – in Lithuania. / H. Ostrauskas, P. Lvinskis // Acta Zoological Lituanica – 2010. №20. – P. 150-155.

13. IRAC 2009c. Insecticide Resistance Action Committee // Accessed January 2010. Режим доступу: [http://www.iraconline.org/documents/MoA%20classification\\_v6.3.3\\_28July09.pdf](http://www.iraconline.org/documents/MoA%20classification_v6.3.3_28July09.pdf).

14. Medeiros M.A. Apreliminar survey on the biological control of South

American tomato pinworm with the parasitoid Trichoderma pretiosum in greenhouse models / M.A. Medeiros, G.L. Villas Boas, M. Vilela // Hort. Bras. – 2009. - №27. – P.80-83.

15. Witzgall P. Sex pheromones and their impact on pest management / P.

Witzgall, P. Kirsch, A. Cork // Journal of Chemical Ecology. 2010. – №36. – P. 80-

100.

16. <http://cd.eppo.int/taxon/GNORAB/photos>.



17. EXTOTOXNET. Pesticide Information Profile [Електронний ресурс] / Azadirachtin Cornell // University Cooperative Extension. Accessed January 6, 2010. – Режим доступу:

<http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/24dcaran/abamectinext.html>

18. Тенденції ринку картоплі в Україні і у світі Електронний ресурс / Агроео 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=197](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=197)

19. Syngenta В Україні. Електронний ресурс – Режим доступу:

<http://www3.syngenta.com/country/ua/uk/Pages/home.aspx>.

20. Motoyama N. Glutathione-S-transferase. Their role in the metabolism of organophosphorus insecticides. Rev. Biochem. / N. Motoyama // Toxicol. – 1980. - №2. – P. 49-69/

21. <http://gd.eppo.in>.

22. Pereira G.V.N. Selection towards high acylsugar levels in tomato 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. Gonclaves // Cienc Agrotec – 2008. №32. – P. 996-1004.

23. Jansson R. K. Efficacy of solid formulations of emamectin benzoate at controlling Lepidopterous pests. / R. K. Jansson, R. F. Peterson, W. R. Holliday, // Florida Entomologist – 1996. - №79. P. 434-449.

24. Laham G.P. New and selective ryanodine receptor activators for insect control / G.P. Laham, D. Cordova, J. D. Barry // Bioinorganic Medicinal Chemistry, - 2009. - №17. – P. 4127-4133.

25. Siqueira H.A. Abamectin resistance and synergism in Brazilian populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae) / H.A. Siqueira, R.N. Guedes, D.B. Eragoso // Intern. J. of Pest Management. – 2001. - №47. - P. 247-251.

26. Sanchez N.E., Pereyra R.C. / Luna M.G. Spatial patterns of parasitism of the solitary parasitoid *Pseudapanteles dingus* (Hymenoptera, Braconidae) on *Tuta*

*absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) / N.E. Sanchez, P.C. Pereyra, M.G. Luna // Environmental Entomology. – 2009. – № 38. – P. 363-374.

27. Pratisoli D. Estimativa de *Trichogramma pretiosum* para controle de *Tuta absoluta* em tomateiro estaqueado. / D. Pratisoli, R. T. Thuler, A.F. Silva, // Pesquisa Agropecuaria Brasileira. – 2005. – №40. – P. 715-718.

28. Moreira M.D. Toxicity of leaf extracts of *Ageratum conyzoides* to lepidoptera pests of horticultural crops / M.D. Moreira, M.C. Picanco, L.C.D. Barbosa // Biol Agric Horti – 2004. №22. – P. 251-260.

29. Molla O. Control biologico de *Tuta absoluta*: catalogacion de enemigos naturales y potencial de los miridos depredadores como agentes de control. / O Molla, M. Alonso, H. Mouton // Phytoma Espana. – 2010. – №217. – P.42-47.

30. Luna MG. Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) by *Pseudapanteles dingus* (Hymenoptera, Braconidae) under laboratory conditions. / M.G. Luna, N.E. Sanchez, P.C. Pereyra // Environmental Entomology. – 2007. №36. – P. 887-893.

31. Koppert, *Tuta absoluta*, a dangerous leaf mining moth in tomato crops. [Електронний ресурс] / Koppert Biological Systems // Accessed December – 2009 – Режим доступу: <http://www.koppert.com/news-biologicalsystems/biologicalcontrol/detail/tuta-absoluta-a-dangerous-leaf-mining-moth-in-tomato-crops/>

32. Jervis MA, Life-history strategies in parasitoid wasps: a comparative analysis of ovigeny / M.A. jervis, G.H. Heimpel, P.N. Ferns // Journal of Animal Ecology – 2001. – №70 – P. 442-458.

33. Redolfi L. *Apanteles gelechidivorus* Marsh (Hymenoptera: Braconidae) parasitoids of tubermoths (Lepidoptera: Gelechiidae) in Peru. / I. Redolfi, G. Vargas. // Revista Peruana de Entomologia. – 198. – №26. – P. 5-7.

34. Gelechiidae In: Atlas of Neotropical Lepidoptera. [W. Junk. - Becker] – Checklist Part I Micropterigidea-Immoidea, 1984. – 122p.



35. Goncalves-Gervasio R.D. Bioactivity of aqueous neem seeds extract on the *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in three ways of application / R.D. Goncalves-Gervasio, J.D. Vendramim // Cienc. Agrotec. – 2007. – N31 – P.28-41.

36. Speranza S. Prime infestazioni di *Tuta absoluta* Su fagiolino nel Lazio / S. Speranza // Terrae Vita. – 2009. – №46. – P. 14-15.

37. EPPO. First report of *Tuta absoluta* in Albania (2009/170) [Електронний ресурс] // EPPO Reporting Services 9 (170) // Accessed November 3, 2010. – Режим доступу:

<http://www.eppo.org/PUBLICATIONS/reporting/reportingservice.htm>.

38. Viggiani G.F. *Tuta absoluta*, nuovo lepidottero segnalato anche in Italia / G.F. Viggiani, W. Filella, C. Foxi // Informatore Agrario, – 2009. – №65. – P. 66-68.

39. Uchoa-Fernandes M.A. Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpaloides absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae) / M.A. Uchoa-Fernandes, T. M. C. Della Lucia, E. K. Vilela // Anais da Sociedade Entomologica do Brasil. – 1995. – № 24. – P. 159-164.

40. Urbaneja A. Porcuna JL La polilla del tomate, *Tuta absoluta* / A. Urbaneja, J. Vercher, V. Navarro // Phytoma Espana. – 2007. – №194. – P. 30-35.

41. EPPO. *Tuta absoluta* [Електронний ресурс] // EPPO datasheets on quarantine pests // EPPO Bulletin 35:434-435. – 2005. – Режим доступу: [http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Tuta\\_absoluta/DS\\_Tuta\\_absoluta.pf](http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Tuta_absoluta/DS_Tuta_absoluta.pf).

42. Arthur V. Influence of gamma radiation on adults of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) // V. Arthur, G. A. Groppo. // Bol. San. Veg. Plagas – 2007. – № 33(1) – P. 43-44.

43. Groppo G. A. Determination of lethal dose of gamma radiation of Cobalt60 to eggs of *Tuta absoluta* (Lep., Gelechiidae). Determinacao da dose letal de radiacao gama do Cobalto-60 para ovos de *Tuta absoluta* (Lep., Gelechiidae) / G. A. Groppo, V. Arthur // Ecossistema – 1997. – №22. – P. 122-123.



44. Gabarra R., Arno J. Resultados de las experiencias de control biológico de la polilla del tomate en cultivo de invernadero y aire libre en Catalunya / R. Gabarra, J Arno. // Phytoma Espana. – 2010. – N217. – P. 66-68.

45. Ceriani S. A. Parasitismo natural de la polilla del tomate *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick) y otros lepidopteros por parasitoides oófagos del género *Trichogramma* spp. / S. A. Ceriani, E. Botto, O. Jamardo // Resúmenes III Congreso Argentino de Entomología, Mendoza, 2-7 April, 1995. P. 112.

46. Botto E. N. Control Biológico de plagas en ambientes protegidos. / E.N. Botto // ACTAS IV Congreso Argentino De Entomología, Mar Del Plata, Marzo, 1999. – Rev. Soc. Entomol. Argent. – 1999. P. 40–54.

47. Washington D.C. Calling Behavior and Evaluation of Sex Pheromone Glands Extract of *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae) in Wind Tunnel. / D.C. Washington, A. E. Eiras // An. Soc. Entomol. Brasil. – 2000. – № 29. – P. 453-460.

48. Svatos A. Sex pheromone of tomato pest *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) [Abstract] / A. Svatos, A. B. Attygalle, G. N. Jham, // Journal of Chemical Ecology. – 1996. – № 22. – P. 787-800.

49. Knight A.L. Influence of trap color on the capture of codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Honeybees and Non target flies / A.L. Knight, E. Miliczy // J. Entomol. Soc. Brit. Colombia. – 2003. – №100. – P. 65-70.

50. Filho M. Field trapping of tomato moth, *Tuta absoluta*, with pheromone traps / M. E. Filho A. Vilela J. Attygalle // Journal of Chemical Ecology – 2000– № 26(4) – P. 875-881.

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

52. Справочник – определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного материала / За ред. проф. В.В. Поповича – М. Колос, 1999. – 384 с.

53. Руководство по досмотру и экспертизе растительных и других подкарантинных материалов / За ред. А.А. Варшаловича. – М. Колос. – 1972. – 440 с.

54. PPQ. Nursery Stock Restrictions Manual. [Електронний ресурс] / United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine // PPQ. – 2009. – Режим доступу: [http://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants-manuals/ppts/downloads/nursery\\_stock.pdf](http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants-manuals/ppts/downloads/nursery_stock.pdf).

55. Вовкотруб О.М. Виїмчатокрилі моли (Lepidoptera: Gelechiidae) – карантинні шкідники томатів та контроль їх чисельності в причорноморському степу // дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. – 2018. – 66-76 с.

56. <https://dpss.gov.ua/fitosanitariva-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/oglyad-poshirennva-karantinnih-organizmiv-v-ukraini>.

57. Dupont. Insect Control - [Електрон. ресурс] / Dupont™ Coragen® // Technical Bulletin. November – 2009. – Режим доступу: [http://www2.dupont.com/Production\\_Agriculture/en\\_US/assets/downloads/pdfs/14833\\_Coragen\\_Tech\\_Bulletin.pdf](http://www2.dupont.com/Production_Agriculture/en_US/assets/downloads/pdfs/14833_Coragen_Tech_Bulletin.pdf).

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

59. Prom. ua. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://prom.ua/p257433793-lepidotsid-05l-insektitsid.html>.

60. Справочник агронома по защите растений / За ред. В.А. Захаренко – М. Россельхозиздат. 1979 – 351 с.

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

62. International Standard for Phytosanitary Measures (ISPM) № 2: Guidelines for pest risk analysis. – Rome: FAO, 1996. – 21 p.

63. 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

64. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні / Пилипенко Л.А., Кудіна Ж.Д., Мар'юшкіна В.Я., Устимова А.Ф., Сикалю О.О., Філатова Н.К., Дем'янець Н.А., Ярошенко Л.М. — К. Колорбіт, 2012. — 56 с.

65. Закон України Про карантин рослин

<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3348-12>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України