

23. Клімат України / за ред. В.М Липінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченка. Київ : Вид-во Раєвського. 2003. 343 с.

24. Кобак С., Колісник С., Чорна В. Соя: норма висіву, густина рослин і ширина міжрядь. *Агробізнес Сьогодні*. 2020. URL: <http://agro-business.com.ua/ahrnarni-kultury/item/19933-soia-norma-vysivu-hustota-roslyn-i-shyryna-mizhriadi.html> (дата звернення: 27.07.2023).

25. Бабич А.О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля та використання соєвих бобів у світі : монографія. Київ : Аграрна наука, 2011. 548 с.

26. Венедіктов О.М. Формування врожайності і якості сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво» ; Інститут кормів УААН. Вінниця, 2006. 20 с.

27. Сереветник О.В. Вплив строків позакореневого підживлення на урожайність сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 141–146.

УДК 63278:63293:6356

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.3>

## ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЇ ТА ШКІДЛИВОСТІ ПІВДЕННОАМЕРИКАНСЬКОЇ ТОМАТНОЇ МОЛІ (*TUTA ABSOLUTA* MEUR.) У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

**Білоусова Т.В.** – аспірант кафедри інтегрованого захисту і карантину рослин,  
Національний університет біоресурсів та природокористування України

**Доля М.М.** – д.с.-г.н.,

професор кафедри інтегрованого захисту і карантину рослин,

Національний університет біоресурсів та природокористування України

В статті наведено результати досліджень структури та динаміки популяції південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meur

У 2019–2022 рр. досліджено структуру та динаміку популяції південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meur: на томатах і пасліну чорного *Solanum nigrum* L. у відкритому помірно-континентальному кліматі шляхом відлову на феромонні пастки та візуально, із оглядом ценозів рослин господарем. Клімат у регіонах дослідження помірно-континентальний з прохолодними зимами та помірно-теплим навесні і влітку. Встановлено, що популяція південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meur: є порівняно стійкою із високою щільністю, особливо в серпні-липні. Характерно, що на рослинах пасльону чорного, даний вид формується із меншою щільністю та більшою варіацією протягом всього сезону. У окремих умовах заселення мілью плодів зростало навесні до 800 самців/настка/тиждень. В умовах відкритого вирощування томатів томатна міль була активною цілий рік з піком на початку серпня, одночасно з найвищими середньодобовими температурами. При цьому, щільність шкідників у картоплі виявилася низькою. Місяцями заселеність шкідниками томатів до 27 % із розвитком личинки та дорослих особини спостерігалось локально. Це свідчить про те, що *Tuta absoluta* Meur: розмножується безперервно і розвивається протягом сезону за сучасних технологій. При цьому модель прогнозу розмноження розрахована за мінімальних і максимальних температур, сезонної та багаторічної динаміки популяції у відкритому ґрунті та із вірогідністю 74–86 %, що дозволяє визначити чисельність виду у регіональному спостереженні.

З метою зниження популяції томатної молі та мінімізації втрат в урожаї, рекомендовано збалансоване використання хімічних, біологічних та культурних методів контролю.

Застосування біологічних інсектицидів, які не мають негативного впливу на корисних комах та натуральних ворогів томатної молі, сприятиме збалансованому зниженню її популяції. Також, важливо враховувати особливості фенології та біології південноамериканської томатної молі для оптимізації моменту застосування контролюючих заходів.

Моніторинг популяції томатної молі має бути систематичним та регулярним, з використанням феромонних пасток та візуального огляду рослин. Це дозволить своєчасно виявляти заселення томатів та контролювати чисельність шкідника протягом сезону.

**Ключові слова:** томатна міль, *Tuta absoluta* Meyr., чисельність динаміка популяції, перезимівля, модель, прогнози, карантинні заходи.

### ***Bilousova T.V., Dolya M.M. Phenology and damage characteristics of the South American tomato moth (Tuta absoluta Meyr.) in open field conditions***

From 2019 to 2022, the structure and dynamics of the population of the South American tomato moth *Tuta absoluta* Meyr were studied. on tomatoes and plants of black nightshade *Solanum nigrum* in an open temperate-continental climate (steppe of Ukraine) by trapping in pheromone traps and visually, inspection of plants by the host. The climate in the study region is temperate-continental with cool winters and moderately warm spring and summer. It was established that the population of the South American tomato moth *Tuta absoluta* Meyr. It is relatively stable with high density, especially in the middle of summer. However, on black nightshade plants with lower density and greater variation throughout the season, it is characteristic that under greenhouse conditions fruit and leaf moth infestations were low in winter and increased in spring to 797.3 males/trap/week. Under conditions of open tomato cultivation, the tomato moth was active all year round with a peak in early September, at the same time as the highest average daily temperatures. The density of pests in potato crops turned out to be low. A high population of pests was observed in fruits up to 27 %, and eggs, larvae and adults were detected within two years. This indicates that the tomato moth *Tuta absoluta* Meyr. reproduces continuously and develops throughout the year in modern natural conditions. In closed soil on tomatoes during the winter and spring vegetation, moths form 6 generations, and in open soil – two generations. The reproduction forecast model is calculated for minimum and maximum temperatures, seasonal and perennial population in closed and open soil and with a probability of 74-86 % allows to determine the dynamics of the number of the species.

In order to reduce the population of the tomato leafminer and minimize crop losses, a balanced use of chemical, biological, and cultural control methods is recommended. The application of biological insecticides, which do not have a negative impact on beneficial insects and natural enemies of the tomato leafminer, will contribute to a balanced reduction of its population. Additionally, it is important to consider the phenology and biology of the South American tomato leafminer to optimize the timing of control measures.

Monitoring the population of the tomato leafminer should be systematic and regular, using pheromone traps and visual inspection of plants. This will enable timely detection of the infestation in tomatoes and control of the pest population throughout the season.

**Key words:** tomato moth, *Tuta absoluta* Meyr., population dynamics, quarantine measures, overwintering, model, forecasts.

**Постановка проблеми.** Південноамериканська томатна міль, *Tuta absoluta* Meyr., є основним шкідником посівів томатів у відкритому ґрунті і місцями спричиняє до 100 % втрат врожаю за високої щільності популяції [1]. Саміці відкладають до 260 яєць, головним чином на листках, але плодових чашолистках, черешках і головних стеблах [26]. Молоді личинки проявляють особливу мігруючу поведінку і після виходу із яйця проникають у тканину листя, залишаючись на поверхні рослини за 80 хвилин [17]. Личинки в основному є фітофагами і живляться плодами лише при високій щільності шкідників [16].

Шкідник є багатогідним видом, який живиться головним чином томатами, однак ряд інших культивованих видів пасльонових можуть бути заселені, включаючи картоплю, баклажани, тютюн та перець [21]. Шкідник завершує свій розвиток на дикорослих видах рослин [4].

При цьому, порівняно велику кількість місцевих природних ворогів виявлено в яйцях і личинках томатної молі *Tuta absoluta* Meyr., серед яких клопи-поліфаги *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae), *Necremnus* spp. і *Neochrysocharis*

formosa (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae), що є перспективними для використання їх в програмах біологічного контролю фітофага [22]. Таким чином, карантинні заходи боротьби зі шкідниками за знанням і уточненням біології (ареал господаря, життєздатність за період зимівлі, поширення) та прогноз динаміки популяції є шкідника заслуговує особливої уваги, що підтверджено і іншими дослідниками [23]. Зокрема за сезонністю міграції а також планування і застосування карантинних заходів у овочевій сівозміні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останні дослідження та публікації з теми «Дослідження Південноамериканської томатної молі (*Tuta absoluta*)» підтверджують, що цей шкідник є серйозною загрозою для врожаю томатів по всьому світу, особливо в умовах відкритого ґрунту. Учені активно вивчають фенологію цього шкідника (тобто послідовність фаз його життєвого циклу) та рівень завданих збитків з метою розуміння його поведінки і розробки ефективних стратегій управління.

Для аналізу динаміки популяції південноамериканської томатної молі (*Tuta absoluta* Meyr.) проведено дослідження в зоні інтенсивного вирощування томатів у Херсонській області. Ця область має характерний клімат з середньою температурою повітря від +23 °С до +36 °С, м'якою зимою та річними опадами до 400 мм. Експериментальні дослідження проводилися в умовах типового помірно-континентального клімату з сухим жарким літом та концентрацією опадів узимку, що мало великий вплив на розвиток, розмноження та поширення фітофага в південних регіонах України.

У рамках досліджень було проведено оцінку ефективності хімічних та біологічних інсектицидів на досліджуваних варіантах томатів протягом вегетаційного періоду, що тривав з червня по серпень. Зокрема, вивчалися інсектициди на основі *Bacillus thuringiensis* Berliner subsp. *Kurstaki*.

**Постановка завдання.** Завданням дослідження було встановлення особливостей фенології та шкідливості південноамериканської томатної молі (*Tuta absoluta* Meyr.) у відкритому ґрунті

Виявлення та обліки шкідника проводили за допомогою феромонних пасток і візуального огляду рослин-господарів за інструментами для вивчення сезонних коливань чисельності та щільності шкідників і багаторічної динаміки популяції [3].

Пастки розвішували на 1,5 м заввишки, на відстані 20–30 м у центральній частині досліджуваної зони (відкрите поле або захищена культура).

Виловлених дорослих особин підраховували та видаляли щотижня, пастки замінювали кожні 4–5 тижнів. Щоденні температури та відносна вологість реєструвалися термогігрометром. Заселеність томатною мілью *Tuta absoluta* Meyr. спостерігали на томатах, а також на пасліні чорному *S. Nigrum* і у інших рослинах-господарях у відкритому ґрунті. Оцінювали проби з 100 листків і 200 рандомно відібраних томатів.

Інвазію томатної молі спостерігали на пасльоні чорному *S. nigrum* з тижневими або двотижневими інтервалами протягом усього періоду дослідження на зразку з 100 листків, зібраних з рослин, що оточують ділянки томатів і картоплі. Для визначення самиць томатної молі *Tuta absoluta* Meyr., які відклали яйця в агроценозах овочевої сівозміни проводили спостереження за сезонною динамікою льоту фітофага. Відбір зразків яєць на серединних листках характеризував їх щільність, оскільки оптимальним місцем відкладання підтверджені верхівкові листки [26]. Розміри вибірки залежали від розміру ділянок та періоду вегетації.

У ранні післяпересадкові періоди спостереження не проводили, так як відмічалася низька щільність шкідників.

*Оцінка кількості поколінь.* Кількість поколінь, південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meur. в культурах і у відкритому ґрунті, оцінювали за структурою розвитку стадій і моделлю градус-день, а також особливостями заселення сортів томатів у базових господарствах Херсонської та Миколаївської областей.

Личинковий вік оцінювали шляхом вимірювання ширини головної капсули личинок, подібно до багатьох інших видів лускокрилих [15] шляхом співставлення ширини головної капсули кожної личинки із довжиною личинки. Для цього 100 личинок зібраних у теплиці протягом зимово-літнього сезону вегетації томатів, які зберігали в 70 % етанолі. Ширину головної капсули визначали під мікроскопом за допомогою окулярного мікрометра, а довжину личинок вимірювали штангенциркулем з точністю до 0,5 мм. Зв'язок між шириною головної капсули та довжиною личинок південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meur. досліджували за допомогою відповідних показників формування личинок у варіантах дослідів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У 2019–2022 рр кількість самців, що мігрували на феромонні пастки становила в середньому 290–450 самців/пастку/тиждень, коливаючись від 25 до 210 і постійно зростала до серпня. Активне заселення у часовому просторі 15 хв з живими личинками/лист відмічено на ранньостиглих сортах.

За сприятливих ранньовесняних погодних умов загальна кількість живих личинок зростала, що свідчить і про шкідливість виду. Заселення томатів спостерігалось з травня із пошкодженням листя та плодів на загальній досліджуваній площі із поярусним розподілом фітофага та порівняно високим ступенем пошкодження томатів.

Заслужують особливої уваги уточненні показники формування першого і другого покоління південноамериканської томатної молі, яка привалювала у структурі ентомокомплексу томатів і вірогідно впливала на урожай і його якість.

Динаміка популяції, структура та природний паразитизм у культурах відкритого ґрунту, що досліджено із застосуванням пасток з феромонними приладами свідчить про важливість сезонного контролю самців томатної молі *Tuta absoluta* Meur. протягом року за загальноприйнятих технологій вирощування томатів із високоефективними карантинними заходами. Ці особливості необхідно визначати із оцінкою фенології та синхронності розмноження еміграції фітофага у часі та просторі, що підтверджено і іншими дослідниками (рис. 1).

Так, і динаміку чисельності томатної молі *Tuta absoluta* Meur. на картоплі, що спостерігали в окремих регіонах інші дослідники підтверджує важливість урахування фенології фітофага як основи своєчасних та якісних карантинних заходів за трофічними ланцюгами шкідника. Характерно, що коливання щільності заселення листя спостерігається протягом останніх сезонів вирощування томатів і картоплі (0,13 і 0,06 хв з живими личинками/лист у 2019–2020 та 2020–2021 роках відповідно).

У 2022 році особливість біології південноамериканської томатної молі супроводжувалася порівняно високою чисельністю шкідника, що доцільно ураховувати за усіх форм ведення господарств і застосування карантинних заходів на томатах та інших культурах.

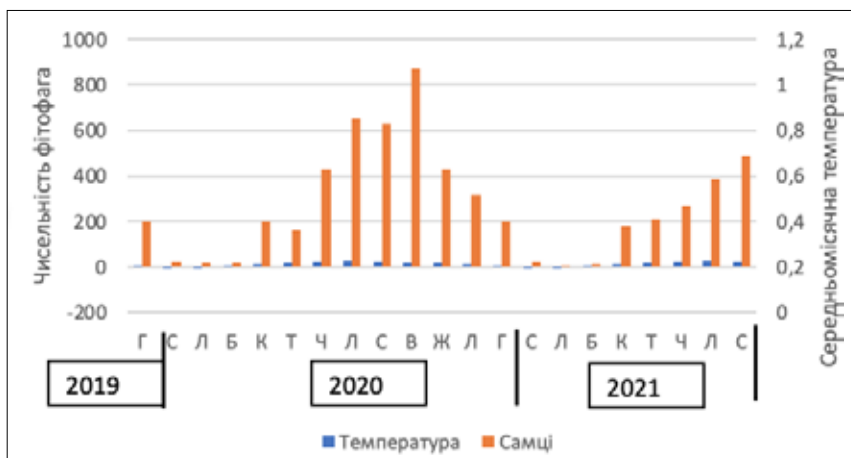


Рис. 1. Синхронність розмноження фітофага із середньодобовою температурою (ліва вісь у) за міграції самців томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. в пакткі з феромонними наживками (права вісь у)

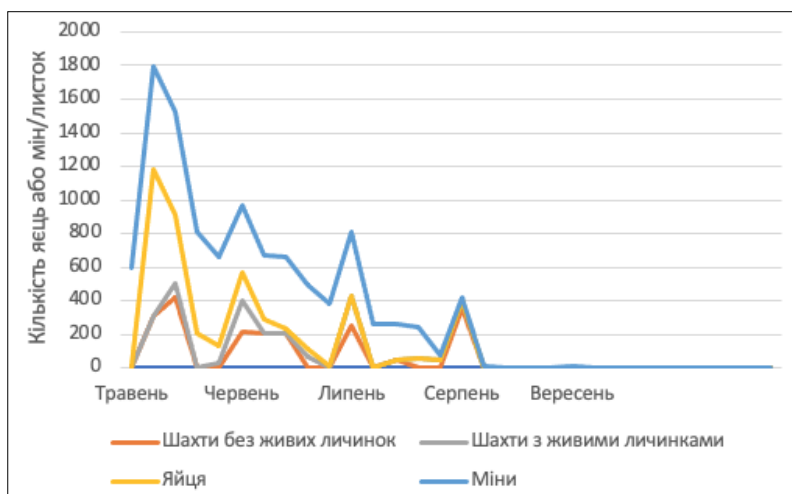


Рис. 2. Щільність на листях томатів яєць молі *Tuta absoluta* Meyr., з живими личинками та без них (ліворуч на осі ординат) (праворуч на осі ординат) (в середньому за 2019–2020 рр. та 2020–2021 рр.)

При цьому активність паразитів (до 21,3 %) спостерігалася в агроценозах овочевих сівозмін зокрема, у весняно-літній період формування структури ентомокомплексу томатів.

Так у врожаї томатів, вирощених у відкритому ґрунті, чисельність самців томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. збільшувалися в міру культивування, із порівняно високою чисельністю в середині серпня як фітофага, так і комах паразитів

При цьому яйцекладка на листках томатів зросли до 3 яєць/листок, а заселення листя личинками зросло протягом вегетаційного сезону томатів із загальною щільністю 3,82 мін/лист (рис. 3). При зборі врожаю в середині серпня понад 40 % плодів були пошкоджені із личинковими отворами, що підтверджується і іншими дослідниками.

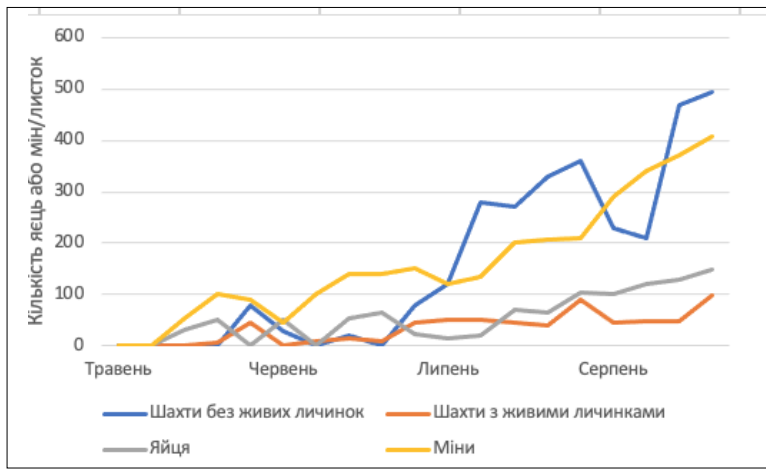


Рис. 3. Щільність на листях яєць томатної молі *Tuta absoluta* Meyr., міни з живими личинками та без них (ліва вісь у) і захоплення самців у феромонні пастки (права вісь у) у відкритому ґрунті для обробки томатів у 2021 році 7,4 %.

Характерно, що при вирощуванні томатів у відкритому ґрунті спостереження нагальним є вікова структура томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. яка включає основні стадії розвитку фітофага (рис. 4). Так перше покоління формувалося в середині квітня після висадки розсади томатів. Яйцекладки другого покоління відмічені на початку червня, а висока щільність третього і четвертого віку – наприкінці червня. Третє і четверте покоління, які розвивалися в липні-серпні не були чітко розрізнені. Активність шкідників південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. у відкритому ґрунті виявилася низькою у травні-червні на ранньостиглих сортах томатів внаслідок застосувань інсектицидів та пониження температури повітря. Це підтверджено і даними інших дослідників.

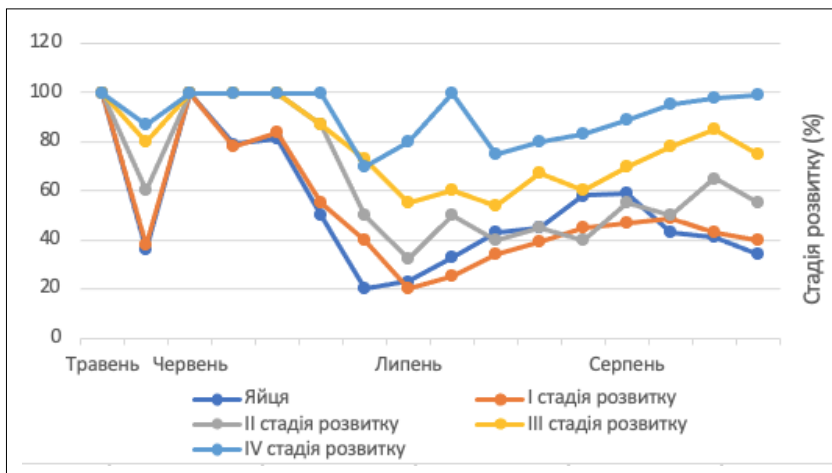


Рис. 4. Структура стадії розвитку личинок *Tuta absoluta* на листках томатів у відкритому ґрунті за весняно-літній вегетаційний період

Заслужує на увагу фенологія і високоефективний моніторинг популяції томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. у резерваціях зокрема після збирання урожаю томатів де, личинки і лялечки виявляли протягом усього періоду спостережень у порівняно високій щільності.

Спостереження за активністю хижих видів членистоногих вказують на присутність окремих видів при низькій щільності їх популяції.

Характерною особливістю формувань популяцій фітофага та інших шкідників є їх коливання чисельності на початку вегетаційного періоду та міграція яйцекладних самиць із сусідніх заселених угідь, що впливало на структуру ентомокомплексу в цілому. Це впливало на життєздатність популяцій і урожайність сортів томатів та якість отриманих плодів.

**Висновки і пропозиції.** У південних областях України томати щорічно заселяються південноамериканською томатною мілью із високою втратою врожаю (до 34 %). Вікова структура фітофага формується за піками поколінь, а міграція самиць із навколишніх територій проявляється за етапами органогенезом томатів, що впливає на період яйцекладки.

Якість корму визначає особливості розвитку і потенційну кількість щорічних поколінь, що доцільно ураховувати у сучасних карантинних заходах контролю південноамериканської томатної молі за усіх форм ведення господарств.

За сучасних технологій вирощування томатів та інших пасльонових культур необхідно здійснювати моніторинг південноамериканської томатної молі і прогнозувати чисельність та шкідливість на основі особливостей біології та екології, а також трофічних ланцюгів за статистичною інформацією розмноження і поширення та карантинних заходів контролю контролю фітофага в Україні.

Метою таких заходів є забезпечення збалансованого та ефективного контролю над популяцією південноамериканської томатної молі, зменшення її впливу на врожай томатів і збереження стабільності сільськогосподарського виробництва. Розробка і впровадження інтегрованих методів управління шкідниками, зокрема використання біологічних інсектицидів та моніторингових систем, сприятимуть досягненню цих цілей і допоможуть зберегти екологічну стійкість агроєкосистеми.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сорока М. О., Котун І. М., Чорна І. С. Дослідження динаміки популяції *Tuta absoluta* Meyr. в захищених культурах томатів на території Закарпаття. *Біологія, ветеринарна медицина та агрономія*. 2016. № 3. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bvnpau\\_2016\\_3\\_35](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bvnpau_2016_3_35) (дата звернення: 20.07.2023).
2. Гордієнко О. В., Лагерсва М. В. Сезонна динаміка популяції південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. в захищених культурах томатів на території Полтавської області. *Плодівництво та овочівництво*. 2016. № 4. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ptu\\_2016\\_4\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ptu_2016_4_6) (дата звернення: 18.07.2023).
3. Рудько О. О., Люлько В. І., Корнієнко Н. Є. Оцінка впливу кліматичних умов на поширення та динаміку популяції *Tuta absoluta* Meyr. в залежності від технології вирощування томатів. *Біологія, хімія, наука*. 2019. № 3. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bhnau\\_2019\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bhnau_2019_3_3) (дата звернення: 20.07.2023).
4. Герасименко О. Ю., Ткачук Ю. В., Макогон О. В. Сезонна фенологія та біологія південноамериканської томатної молі *Tuta absoluta* Meyr. в захищених культурах томатів на території Херсонської області. *Вісник Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Сільське господарство*. 2016. № 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vcndau\\_agr\\_2016\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vcndau_agr_2016_1_6) (дата звернення: 21.07.2023).
5. Abbes K., Biondi A., Zappalà L., Chermiti B. Fortuitous parasitoids of the invasive tomato leafminer *Tuta absoluta* in Tunisia. *Phytoparasitica*. 2014. P. 85–92.

6. Allache F., Houhou M. A., Osmane I., Naili L., Demnati F.. Suivi de l'évolution de la population de *Tuta absoluta* Meyrick (Gelechiidae), un nouveau ravageur de la tomate sous serre à Biskra (sud-est d'Algérie). *Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology*. 2012. P. 149–155.
7. Biondi A., Mommaerts V., Smagghe G., Vinuela E., Zappalà L., Desneux N. The non-target impact of spinosyns on beneficial arthropods. *Pest Management Science*, 2012. P. 1523–1536.
8. Biondi A., Desneux N., Siscaro G., Zappalà L.. Using organic-certified rather than synthetic pesticides may not be safer for biological control agents: selectivity and side effects of 14 pesticides on the predator *Orius laevigatus*. *Chemosphere*. 2012. P. 803–812.
9. Biondi A., Chailleux A., Lambion J., Han P., Zappalà L., & Desneux N. Indigenous natural enemies attacking *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Southern France. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 2013. P. 117–121.
10. Biondi A., Desneux N., Amiens-Desneux E., Siscaro G., Zappalà L. Biology and developmental strategies of the palaeartic parasitoid *Bracon nigricans* (Hymenoptera: Braconidae) on the neotropical moth *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Economic Entomology*. 2013. P. 1638–1647.
11. Biondi A., Zappalà L., Stark J. D., & Desneux N. Do biopesticides affect the demographic traits of a parasitoid wasp and its biocontrol services through sublethal effects? *PloS One*. 2013.
12. Bentancourt C. M., Scatoni I. B., & Rodríguez J. J. Influencia de la temperatura sobre la reproducción y el desarrollo de *Scrobipalpuloides absoluta*. *Revista Brasileira de Biologia*. 1996. P. 661–670.
13. Cocco A., Deliperi S., & Delrio G. Control of *Tuta absoluta* in greenhouse tomato crops using the mating disruption technique. *Journal of Applied Entomology*. 2013. P. 16–28.
14. Cocco A., Serra G., Lentini A., Deliperi S., & Delrio G. Spatial distribution and sequential sampling plans for *Tuta absoluta* in greenhouse tomato crops. *Pest Management Science*. 2015. P. 1311–1323.
15. Caltagirone L. E., Getz W., & Meals D. W. Head capsule width as an index of age in larvae of navel orangeworm, *Amyelois transitella*. *Environmental Entomology*. 1983. P. 219–221.
16. Cassino P. R., Perusso J. C., Rego L. M., Sampaio H. N. Proposta metodológica de monitoramento de pragas em tomateiro estaqueado. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. 1995. P. 279–285.
17. Cuthbertson A. G. S., Mathers J. J., Blackburn L. F., Korycinska A., Luo, W., Jacobson R. J., Northing P. Population development of *Tuta absoluta* under simulated UK glasshouse conditions. *Insects*. 2013. P. 185–197.
18. Gergovska N, Mircheva T, Ilieva Z, Ruseva R. Integrated management of *Tuta absoluta* in greenhouse tomatoes in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019.
19. Martínez-Villar E, Inmaculada Sánchez-González M, Cabello T, Gómez-Ruiz JA, Campos M. Identification of tomato cultivars with resistance to *Tuta absoluta* Meyrick using plant volatile organic compounds analysis. *Pest Management Science*. 2019.
20. Muñoz M, Sarmiento-Ponce LA, Leyva J, Fuentes S, Ortiz E. Seasonal dynamics and natural biological control of *Tuta absoluta* in open-field tomatoes in central Mexico. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2019.
21. Tavella L., Brévault T., Guedes R. N. C., Desneux N. Spotlight on the spotted tomato borer *Tuta absoluta*: a catastrophic threat to tomato crops in the Americas and Europe. *Journal of Pest Science*. 2012.
22. Zappalà L., Biondi A., Alma .A, Al-Jboory I. J., Arnò J., Bayram A. et al. Natural enemies of the South American moth, *Tuta absoluta*, in Europe, North Africa and Middle East, and their potential use in pest control strategies. *Journal of Pest Science*. 2013.



23. Desneux N., Wajnberg E., Wyckhuys K. A. Biological invasion through herbivore-induced plant invasiveness: the role of proteinase inhibitors. *Molecular Ecology*. 2010.
24. Delrio G., Cocco A., & Deliperi S. Prospettive e limiti dell'impiego di feromoni sessuali per la lotta contro la tignola del pomodoro. *Atti Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*. 2012. P. 103–109.
25. Faria C. A., Wackers F. L., Pritchard J. Aphid host range and non-host range plant volatiles. *Entomologia experimentalis et applicata*. 2007. P. 225–233.
26. Haji F. N. P., Oliveira C. A. V., Amorim Neto M. S., Batista J. G. S. Flutuação populacional da traça do tomateiro no Submédio São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 1988. P. 7–14.
27. Guedes R. N. C., Smagghe G., Stark J. D., Desneux N. Pesticide-induced stress in arthropod pests for optimized integrated pest management programs. *Annual review of entomology*. 2016. P. 43–62.
28. Guerrieri E., Poppy G. M., Powell W., Rao R., & Pennacchio F. Plant-to-plant communication within intact plants of *Cucumis sativus* L. *Plant. Cell & Environment*. 2002. P. 441–450.
29. Lietti M. M., Botto E. N., Alzogaray R. A. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick). *Neotropical Entomology*. 2005. P. 113–119.

УДК 633.854.78:632.91:004.94

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.4>

---

## СПЕЦИФІКА БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ КОНДИТЕРСЬКОГО СОНЯШНИКУ

---

**Гармашов В.В.** – д.с.-г.н., с.н.с.,

старший науковий співробітник науково-дослідного відділу автоматизації,  
приладобудування та експериментальної техніки,  
Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка»  
Національної академії аграрних наук України

**Ходорчук В.Я.** – виконуючий обов'язки директора,  
Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка»  
Національної академії аграрних наук України

**Чернова І.С.** – к.т.н.,

провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу автоматизації,  
приладобудування та експериментальної техніки,  
Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка»  
Національної академії аграрних наук України

**Щербakov В.Я.** – д.с.-г.н., професор,  
професор кафедри польових і овочевих культур,  
Одеський національний аграрний університет

**Аверчев О.В.** – д.с.-г.н., професор, заслужений діяч науки і техніки,  
професор кафедри землеробства,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті науково обґрунтовано актуальність вирощування екологічно чистого кондитерського соняшнику та доцільність використання біологічних препаратів.

---