

MARIA IAMANDEI

MĂDĂLINA RĂDULEA, IONUȚ-CRISTIAN POPA,

ANDREI CHIRILOAIE-PALADE, IOAN ROȘCA

MOLIA MINIERA A TOMATELOR

TUTA ABSOLUTA



*Oscar
Print*
Editura
Tipografic

BUCUREȘTI, 2022

MARIA IAMANDEI

MĂDĂLINA RĂDULEA, IONUȚ-CRISTIAN POPA,

ANDREI CHIRILOAIE-PALADE, IOAN ROȘCA

MOLIA MINIERA A TOMATELOR

TUTA ABSOLUTA

 *oscar
print*

*Editura
Tipografie*
BUCUREȘTI, 2022

Editura Oscar Print

Bdul. Regina Elisabeta nr. 71, sector 5

Pentru comenzi: tel. /Fax. 021 315. 48.74

Mobil: 0722.308.859

e-mail: secretariat.oscarprint@gmail.com

www.oscarprint.ro

Editura este acreditată de CNCSIS cu nr. 227

Editura și Tipografia OSCAR PRINT

este acreditată ISO

ISO 9001:2015; ISO 14001:2015;

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Molia miniera a tomatelor Tuta absoluta / Maria Iamandei,

Mădălina Rădulea, Ionuț-Cristian Popa, - București :

Oscar Print, 2022

Conține bibliografie

ISBN 978-973-668-570-5

I. Iamandei, Maria

II. Rădulea, Mădălina

III. Popa, Ionuț-Cristian

INTRODUCERE

Dăunătorul *Tuta absoluta*, originar din America de Sud, a fost descris pentru prima dată în 1917, pe un exemplar colectat în Peru, ca simplu element faunistic. Specia a devenit cunoscută ulterior pe continent, atacul larvelor micuței molii fiind din ce în ce mai agresiv pe culturile de tomate cultivate. În 2016 avea loc prima semnalare a prezenței speciei în Europa, în Spania, de atunci s-a răspândit cu o viteză exponențială, în ultimii 15 ani cucerind noi teritorii care acum acoperă Europa, Africa de Sud și mare parte din Asia. În țara noastră a fost semnalat oficial în 2009, cu toate eforturile făcute pentru a-i limita răspândirea, molia a ajuns în toate bazinele legumicole importante, afectând tomatele atât în spații protejate (sere și solarii) cât și în câmp deschis. Este un dăunător care poate distruge cultura de tomate complet, într-un timp foarte scurt, datorită prolificității sale extrem de mari, a capacității ridicate de adaptare la diverse condiții de mediu și rezistenței la substanțele active din produsele chimice de protecție a plantelor utilizate, de cele mai multe ori nejudicios, de către fermieri.

Prezenta lucrare sintetizează elemente de bază privind identitatea speciei, morfologia, bio-ecologia, simptomele atacului și plantele gazdă pe care se dezvoltă dăunătorul. De asemenea, sunt aduse la zi o serie de informații privind distribuția, intensitatea atacului dar și măsuri și mijloace preventive și curative de control disponibile pentru limitarea pagubelor, fiind indicate principalele surse de informare disponibile electronic. Ultima secțiune descrie schematic o serie de recomandări venite în sprijinul fermierilor cultivatori de tomate, făcute de un nucleu al echipei de cercetare implicată în realizarea activităților proiectului ADER 7.3.15/2019 „Stabilirea măsurilor și mijloacelor de prevenire și combatere integrată a dăunătorului *Tuta absoluta*, molia minieră la culturile de tomate în spații protejate” finanțat de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (M.A.D.R.) în cadrul Programului Sectorial ADER 2019-2022.

Identitatea speciei

Această specie a fost descrisă inițial sub denumirea de *Phthorimaea absoluta* de către Eduard Meyrick în 1917. Descrierea a fost bazată pe un exemplar mascul colectat în Huancayo (Peru), și depus la Muzeul de Istorie Naturală din Londra, Marea Britanie (Meyrick, 1917, Razuri & Vargas, 1975). Mai târziu, numele generic s-a schimbat de câteva ori, dăunătorul fiind cunoscut, pe rând, drept *Gnorimoschema absoluta* (Clarke, 1962), *Scrobipalpa absoluta* (Povolný) sau *Scrobipalpuloides absoluta* (Povolný), și descris în cele din urmă sub genul *Tuta*, de către Povolný în 1994, denumirea sub care este cunoscută specia din acel moment în literatura de specialitate fiind *Tuta absoluta*. Foarte recent, Chang și Metz (2021) propun revenirea speciei *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) la denumirea *Phthorimaea absoluta* Meyrick, bazându-se pe o analiză cladistică a morfologiei speciei în cadrul tribului Gnorimoschemini.

Poziția sistematică a moliei miniere a frunzelor de tomate, adoptată în ceea ce privește prezenta lucrare este după cum urmează:

Regnul: Animal
Filum: Arthropoda
Clasa: Insecta
Ordin: Lepidoptera
Familia: Gelechiidae
Gen: *Tuta*
Specia: *T. absoluta*

Denumire populară: molia minieră a tomatelor

De menționat este faptul că, adulții altor specii din familia Gelechiidae, respectiv *Phthorimea operculella* (Zeller, 1873), *Tecia (Scrobipalopsis) solanivora* (Povolný, 1973), *Symmetrischema tangolias* (Gyen, 1913) și *Keiferia lycopersicella* (Walsingham, 1897) sunt foarte asemănători morfologic cu cei de *Tuta absoluta*, pentru o identificare corectă este necesară analiza la nivelul armăturii genitale (Cean și Dobrin, 2009) sau prin metode moleculare (DNA metabarcoding) care sunt utile atunci când este necesar un răspuns corect în ce privește specia prezentă în probe, cu referire specială pentru speciile de carantină (Ciceoi & Radulovici, 2018).

Morfologie

Ciclul de viață la *Tuta absoluta* cuprinde 4 stadii de dezvoltare: ou, larvă, pupă și adult (figura 1).

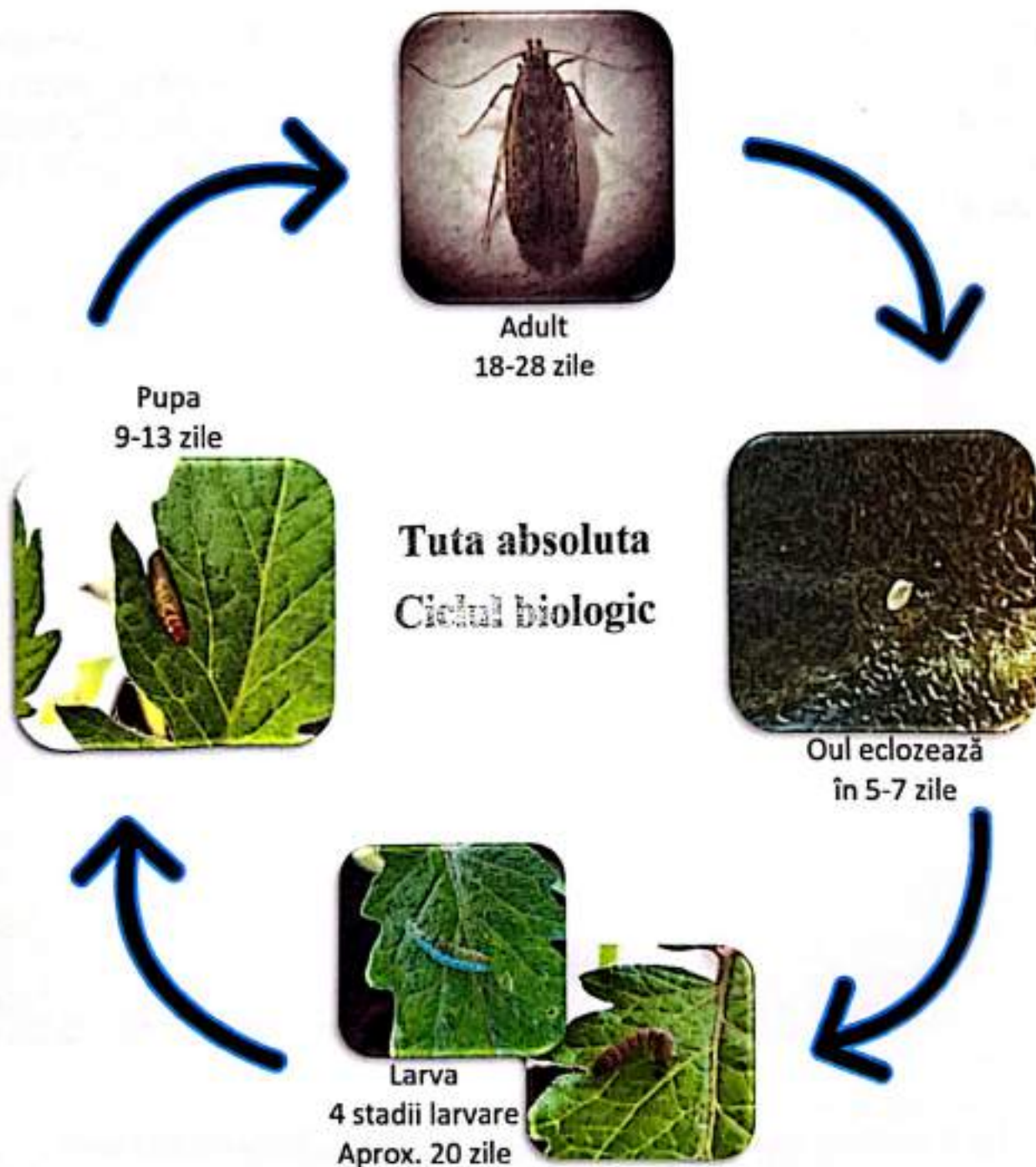


Figura 1 Ciclul de dezvoltare al speciei *Tuta absoluta*

Adulții au 5-7 mm lungime și o anvergură a aripilor de 8-10 mm. Cele mai importante caractere de identificare sunt antenele filiforme (antene compuse din articole dispuse precum măgelele pe un șirag), solzii de culoare gri-argintiu și petele negre caracteristice prezente pe aripa anterioară. Ouăle sunt mici, cilindrice, alb crem până la galben, lungi de 0,35 mm. Stadiul larvar are 4 vârste, larvele neonate sunt de culoare crem cu capul caracteristic închis la culoare și devin roz-deschis până la verzui de la vârsta a doua până la a patra. Pupele, cu o lungime de 5-6 mm, au o formă oblongă și sunt de culoare verzuie, imediat ce s-au format, devenind maronii și mai închise la culoare, spre brun, pe măsură ce se apropie de apariția adultului. Acestea pot fi libere sau protejate într-un cocon.



**Fig. 2 Stadii de dezvoltare la *T. absoluta* : 2 a - Adult, 2b- Larva pe frunză ;
2c- Pupa liberă ; 2d- Pupă în cocon**

Origine, introducerea în Europa și stadiul actual al răspândirii speciei *Tuta absoluta*

Zona de origine a dăunătorului este regiunea Anzilor din Peru, de aici specia s-a răspândit în țările din America Latină în anii 1960. De la mijlocul anilor 1960 până la mijlocul anilor 1990, *T. absoluta* și-a continuat expansiunea pe continentul sud-american ajungând în Brazilia, principalul producător de tomate din regiune, la începutul anilor 1980 (Guedes și Picanço, 2012). Între anii 1980 și sfârșitul anilor 2000, *T. absoluta* a devenit principalul dăunător al tomatelor din America de Sud, fiind și cel mai dificil de controlat (Guedes și Picanço, 2012; Biondi et al., 2018).

În 2006, *T. absoluta* a fost identificată pentru prima dată în afara Americii de Sud, în estul Spaniei (Figura 3), fiind semnalată de Urbaneja și colab. (2007). Se pare că introducerea accidentală s-a făcut prin transportul aerian de mărfuri de fructe de tomate proaspete exportate din Chile în Spania (Guillemaud și colab., 2015; Cherif și colab., 2017). Acești autori au furnizat dovezi ale uniformității genetice între populațiile din Chile și cele din Spania, Franța, Italia, Turcia, Israel, Maroc și Tunisia. Din acel moment specia s-a răspândit rapid, în doar doi ani cucerind întregul bazin mediteranean, nordul Africii (Figura 4, după Desneux și colab., (2010), iar prezența dăunătorului a fost semnalată oficial și în România în 2009 (Leaota, 2009; Cean & Dobrin, 2010). Ulterior, molia și-a dovedit extraordinarul potențial invaziv, astfel că, în anul 2022 (Figura 5; după OEPP, 2022) *T. absoluta* poate fi găsită în toată Europa, Africa, Orientul Mijlociu și mare parte din Asia, iar în ciuda eforturilor de prevenire a invaziei *T. absoluta* în China, acest dăunător a ajuns și acolo în 2017 (Campos și colab., 2017; Biondi și colab., 2018; Zhang și colab., 2020).

Viteza sa de răspândire a fost estimată la peste 800 km/an (Biondi și colab., 2018), iar căile de pătrundere în noile areale sunt multiple, cele mai importante fiind comerțul cu tomate din zonele infestate, containere și alte articole de ambalare ale acestora, răsaduri de tomate sau alte plante ornamentale din familia Solanaceae (Karadjova și colab., 2013, Potting și colab., 2013). Pe de altă parte, această răspândire fulminantă este explicată prin potențialul biotic al speciei, și datorată continuității spațiale a cultivării tomatelor dincolo de granițele clasice, absenței unor mecanisme eficiente de supraveghere, lipsei de expertiză fitosanitară specifică pentru a intercepta legumele infestate, turismului în continuă creștere și comerțului intra-continental în creștere (Sylla și colab., 2017). *T. absoluta* se răspândește în continuare pe continentul american, iar prezența sa a fost raportată în 2014 în Costa Rica, crescând îngrijorarea serviciilor de carantină și nevoia de informații

suplimentare privind dinamica dispersiei și opțiunile de management durabil în America Centrală și de Nord (SUA, Mexic și Canada) (Campos et al., 2017).



Fig. 3 Harta de răspândire a speciei *Tuta absoluta* înainte de 2006 (Sursa: OEPP Global Database)

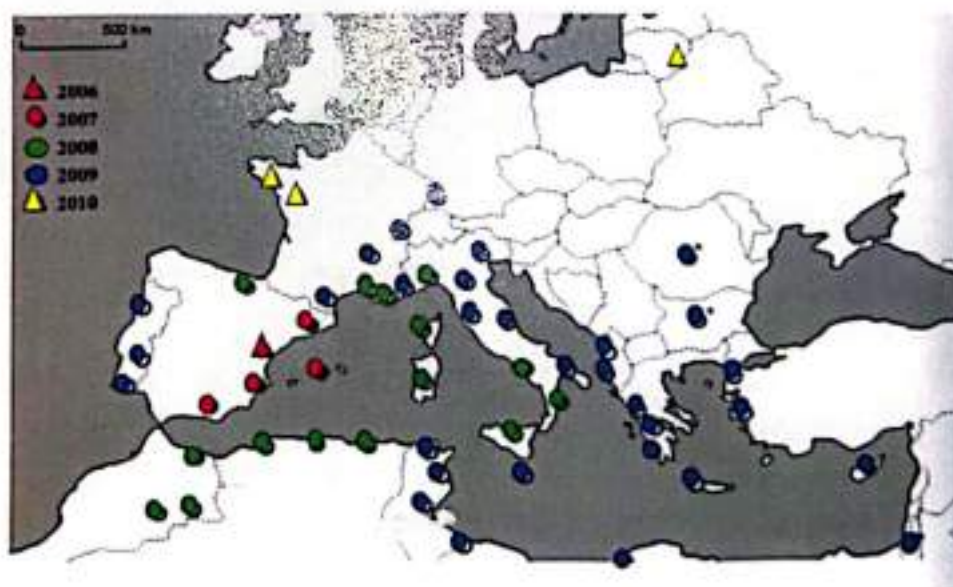


Figura 4 Harta de răspândire a speciei *Tuta absoluta* în UE și zona mediteraneană, anul 2010 (Sursa: Desneux și colab., J. Pest. Sci. (2010) 83:197–215)

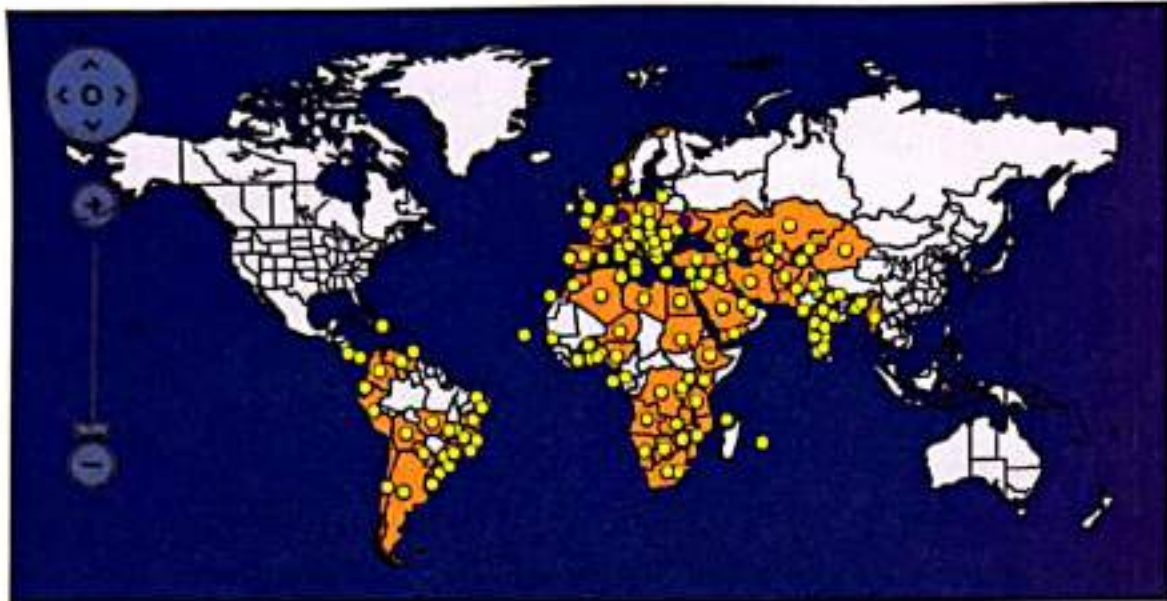


Figura 5 Situația actuală a răspândirii,
 (Sursa: OEPP Global Database, Ultima actualizare: 2022-10-14)
<https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB/distribution>

Stadiul actual al răspândirii în România

În România, primele semnalări oficiale ale prezenței dăunătorului au fost în 2009, în Botoșani și Maramureș (Leaota, 2009, Cean M.& Dobrin I. 2010). În 2010, insecta și-a extins aria de răspândire, fiind semnalată în probe colectate la cultura de tomate în spații protejate din județele: Bihor, Arad, Ilfov și Mureș sau a fost interceptată pe fructele de tomate importate din Spania și Turcia, în probe provenind din județele: Cluj, Covasna și Vaslui (Cean M.& Dobrin I., 2010). Autoritățile și firmele de pesticide au fost foarte active, informând fermierii despre pericolul reprezentat de dăunătorul nou pătruns. Cu toate măsurile luate de autorități, specia s-a răspândit încet, dar sigur, în toate marile bazine legumicole din țară, iar în vara anului 2018, din cauza daunelor masive, legumicultorii din Olt, Buzău, Galați și Ialomița solicitau suportul Ministerului Agriculturii, fiind la rândul lor invitați să contribuie la măsurile de control (Ciceoi și Radulovici, 2018). Începând cu anul 2019, M.A.D.R. a finanțat în cadrul Programului Sectorial ADER 2019-2022 Proiectul ADER 7.3.15 „Stabilirea măsurilor și mijloacelor de prevenire și combatere integrată a dăunătorului *Tuta absoluta*, molia minieră la culturile de tomate în spații protejate” în care echipa de lucru, având reprezentanți din 5 institute și stațiuni agricole din Rețeaua Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, a început monitorizarea efectivă a situației privind apariția și abundența dăunătorului în

diferite bazine de producție invadate de dăunător în sudul, sud-estul și centrul României. Printre acestea se numără bazinele legumicole Dăbuleni (jud. Dolj), Cilieni-Izbiceni și Strejești-Grădinari (jud. Olt), Ștefănești (jud. Argeș), Vidra, Dragomirești Vale și Pasărea-Branești (jud. Ilfov), Vărăști, Dobreni, Naipu și Joița (jud. Giurgiu), Balta Doamnei și Olari (jud. Prahova), Bilciurești (Dâmbovița), Belciugatele (Călărași), municipiul Constanța și localitățile învecinate, precum și o rețea de 10 spații protejate cultivate cu tomate, amplasate în 6 localități din 3 județe (Alba, Mureș și Harghita) din centrul țării.

Utilizarea strategiilor bazate pe feromoni este recunoscută ca o tehnică importantă de monitorizare și control pentru *T. absoluta*. Femela eliberează un feromon sexual puternic în prima sau a doua zi după apariție, care atrage masculii. Feromonul sexual specific al moliei miniere a tomatelor a fost izolat și identificat, compușii principali sunt acetatul de tetradecatrienil și respectiv, acetatul de tetradecadienil în proporții de 91:9 (Attygalle și colab., 1995; Uchoa-Fernandes și colab., 1995). Monitorizarea dăunătorului s-a realizat prin amplasarea capcanelor feromonale, de tip Delta cu momeli feromonale produse de Institutul de Chimie Raluca Ripan din Cluj. Capcana Delta include o momeală cu substanța activă (3E, 8Z, 11Z) - 3,8,11-Tetradecantrienil acetat, într-un dop de cauciuc, amplasat pe o placă lipicioasă (figura 6). Instalarea capcanelor cu feromoni s-a făcut înainte de înființarea culturilor în solar, urmată de o verificare periodică a capcanelor până când apar primele capturi. După prima captură, capcanele se examinează o dată pe săptămână (în ciclul 1 de vegetație) și/sau mai des (în ciclul 2 al vegetației culturii), Feromonii și plăcile colectoare/capcană sunt schimbate conform instrucțiunilor furnizorului (4-6 săptămâni) sau mai des, în funcție de încărcătură. Apariția dăunătorului este eșalonată (martie-iunie) și depinde foarte mult de temperatura. Primele capturi au fost înregistrate în general în Aprilie (în zona Dăbuleni) și până la sfârșit de Mai-inceput de Iunie (Prahova). Pe parcursul lunii Iulie numărul capturilor a crescut semnificativ iar atacul acestui dăunător s-a intensificat gradual, astfel că, în majoritatea solarilor analizate, frecvența plantelor atacate a atins în toamnă valori de 40-100%, diferențele fiind explicate prin modul diferit de management al culturilor. Analizând datele obținute în monitorizarea din 2020-2022 comparativ cu date anterioare din anii 2016-2019, se constată că atacul acestui dăunător s-a intensificat, în special în ciclul II de cultură (Hogea și Costache, 2020, Hogea,

2021, Iamandei și colab., 2021 a). Rezultatele monitorizării speciei *Tuta absoluta* în cursul anilor 2020-2022, au demonstrat faptul că *Tuta absoluta* este un dăunător important al culturilor de tomate, cu potențial devastator în zona de sud și sud-est a României (figura 7). De asemenea, monitorizarea a făcut posibilă confirmarea prezenței speciei în zona de centru a țării și obținerea de date comparative referitor la momentul apariției primilor adulți și a dinamicii capturilor în condițiile din spațiile protejate analizate. Datele obținute dovedesc faptul că succesul protecției culturilor depinde de modul de management al dăunătorilor culturilor de tomate în spații protejate (Iamandei și colab., 2022, sub tipar).



Figura 6. Capcane DELTA cu feromoni pentru monitorizare



Figura 7 Situația atacului în zona de sud, sud-est și centru a României

Bio-ecologia speciei *Tuta absoluta*

T. absoluta este o specie multivoltină, în condiții favorabile putând dezvolta până la 10 generații pe an. Durata medie de dezvoltare a fost estimată la 24-38 de zile, cu excepția perioadei de iarnă când se prelungește la 77 zile, cu cât temperatura este mai ridicată, cu atât generația se dezvoltă mai rapid (Desneux și colab., 2010; Garzia și colab., 2012). Martins și colab. (2016) au studiat în laborator perioada medie de dezvoltare în funcție de temperatură, aceasta a fost de 76,3 zile la 14 °C, 39,8 zile la 19,7 °C și 23,8 zile la 27,1 °C. Pragurile de temperatură pentru stadiile de ou, larvă și pupă au fost $6,9 \pm 0,5$ °C, $7,6 \pm 0,1$ °C și respectiv $9,2 \pm 1,0$ °C. Biondi și colab. (2018) consideră că temperatura optimă pentru ca *T. absoluta* să se dezvolte este de 30°C, iar pragurile superioare și inferioare de temperatură au fost estimate la 34,6 și, respectiv, 14°C. Masculii și femelele sunt activi sexual din prima zi de apariție. Aceștia au comportament crepuscular și poligam. Femelele folosesc substanțele volatile ale plantelor pentru orientarea către gazdele lor, iar contactul cu plantele induce ovipoziția (Proffit și colab., 2011). Pe durata vieții, femelele de *T. absoluta* depun în medie 260 de ouă. Vârful de ovipoziție este în prima și a doua zi după împerechere, când sunt depuse aproximativ 92% din ouă. La temperaturi de 26-30°C și 60-75% umiditate relativă ecloziunea ouălor are loc la aproximativ 4-7 zile. În aceleași condiții, larvele trec prin patru vârste, care sunt finalizate în aproximativ 20 de zile (Desneux și colab., 2010). După această perioadă, în care larva se hrănește continuu, părăsind galele inițiale, larva de vârstă a 4-a elimină tot materialul din intestin și se transformă în pupă, fie pe organele plantei unde s-a hrănit, fie ajunge în sol pentru a construi un cocon pentru împupare. Uchoa-Fernandes și colab. (1995) au observat că *T. absoluta* are un comportament diferit în alegerea locului împupării, la hrănirea cu plante de tomate pentru procesare, comparativ cu varietățile pentru consum în stare proaspătă. În primul caz, preferă să se împupeze în sol (1-2 cm adâncime), iar pe plantele de tomate proaspete, larvele construiesc un cocon și se împupează pe suprafața frunzelor sau în interiorul minelor, pe tulpină sau pe caliciu. Torres și colab. (2001) au găsit că procentul de împupare este de obicei mai mare pe frunze, urmată de sol, tulpini principale și fructe. Stadiul de pupă durează aproximativ 9-12 zile pentru femele și 10-13 zile pentru masculi. În condiții de laborator, adulții pot trăi 18-28 de zile (Rostami și colab., 2017). *Tuta absoluta* poate ierna în stadiul de ou, pupă sau adult, în funcție de condițiile de mediu.

Simptome de atac, pe plante

Larvele de *T. absoluta* atacă toate părțile aeriene ale plantelor de tomate. De obicei, larvele patrund în frunze creând mine tipice între epiderme unde se hrănesc continuu, periodic părăsesc aceste mine și se stabilesc în noi locații provocând noi mine pe aceeași frunză sau pe un nou organ al plantei. Larvele mici atacă de obicei frunzele, dar pot fi găsite în vârfurile de creștere și în floare. Larvele de vârste mai mari tind să atace fructele. Semnele și simptomele comune ale atacului de *T. absoluta* pe frunze, fructe și tulpini includ: urme de rosătură, formă anormală, orificiile de ieșire, putregai cauzat de agenții infecțioși secundari și dejecții, frunze și varfuri ale plantei uscate (figura 8). Ouăle și larvele neonate sunt foarte greu de găsit, din cauza dimensiunilor foarte mici. Fructele prezintă urme de perforare pe suprafață, acolo unde larva a pătruns în plantă. Tomatele atacate sunt ușor de observat prin orificiile de ieșire a dejecțiilor produse de larve. Foarte des, semnele de deteriorare a fructelor sunt observate sub caliciu.



Figura 8 Diferite aspecte privind atacul larvelor de *Tuta absoluta* pe plantele de tomate

Specii gazdă cunoscute

Tuta absoluta este asociată în principal cu plantele de tomate (*Solanum lycopersicum*), dar poate depune ouă și se poate dezvolta pe o gamă largă de specii de plante cultivate și sălbatice. Multe specii de Solanaceae permit hrănirea, dezvoltarea și reproducerea *T. absoluta*, dintre cele mai importante se pot menționa specii cultivate precum cartoful (*S. tuberosum*), vinetele (*S. melongena*) și ardeiul (*Capsicum annuum*). La acestea se adaugă speciile pepino (*S. muricatum*) și zârna (*S. nigrum* [*S. americanum*]) (Cherif și Verheggen, 2019). În literatură există referiri la alte gazde din familia Solanaceae (*Lycopersicon hirsutum* [*S. habrochaites*], *Solanum lyratum* și *Solanum sp.*) (Clarke, 1962; Coelho și França, 1987), *Lycopersicum puberulum*, *Datura ferox*, *D. stramonium* și *Nicotiana glauca* (Garcia și Espul, 1982). Studiile lui Cocco și colab. (2015) au arătat că *T. absoluta* are capacitatea de a ierna, totuși la o densitate scăzută a populației, pe cartoful păstrat peste iarnă și pe zârnă. Prin urmare, gazdele alternative pe timp de iarnă pot reprezenta o sursă de reinfestare pentru culturile de tomate de primăvară-vară.

De asemenea, o serie de studii au evidențiat plante aparținând familiilor Amaranthaceae (de ex. *Spinacia oleracea*), Cucurbitaceae (de ex. *Citrullus lanatus*), Fabaceae (de ex. *Phaseolus vulgaris*), Euphorbiaceae (de ex. *Jatropha curcas*), Malvaceae (de ex. *Hibiscus sabdariffa*) și Asteraceae (de ex. *Xanthium strumarium*), care sunt raportate drept gazde alternative pentru acest dăunător.

Alte cercetări au dovedit că există și plante care nu sunt gazde alternative potrivite pentru *T. absoluta*, de exemplu nu s-a observat nicio depunere pe dovleac ori dovleceii zucchini iar coriandrul este unul dintre exemplele de plante pe care *T. absoluta* le evită (Bawin și colab., 2016, Ingegno și colab., 2017). Dintre acestea pot fi selectate speciile care se pretează pentru a fi cultivate în asocieri cu tomatele, în rotație sau drept plante însoțitoare. În plus, anumite specii (de exemplu *Calendula officinalis* L., *Achillea millefolium*, *Tagetes patula*, *Lobularia maritima*, *Sinapis alba*, *Fagopyrum esculentum* sau *Ononis natrix*) pot fi înființate în benzi, în interiorul sau exteriorul solarului/serei pentru a servi drept refugiu pentru prădători și parazitoizi în timpul pauzelor dintre ciclurile de vegetație.