



MINISTERUL AGRICULTURII ȘI DEZVOLTĂRII RURALE

DIRECȚIA PENTRU AGRICULTURĂ JUDEȚEANĂ IAȘI
B-dul Ștefan cel Mare și Sfânt, nr. 13
IAȘI, cod poștal - 700064

Telefon: 0232/255958
E-mail: dadr.is@madr.ro
www.dajiasi.ro

METODE DE COMBATERE INTEGRATĂ PENTRU SPECIA *TUTA ABSOLUTA*

INTRODUCERE

Tuta absoluta (molia minieră a tomatelor) este unul dintre cei mai importanți dăunători pe care Uniunea Europeană i-a „importat” în ultima perioadă. Schimbul permanent de mărfuri, turismul și obiceiul ca în bagajele turiștilor să se regăsească fructe, semințe sau chiar plante sunt doar câteva dintre canalele prin care aceste specii reușesc să ajungă în alte zone geografice. La acestea se adaugă importurile de răsaduri și material săditor din țări terțe, adesea fără un control fitosanitar riguros și lipsa unor măsuri eficiente de carantină în punctele de frontieră. În ultimii ani, serele și solariile au cunoscut o dezvoltare accelerată. Aceste spații protejate mențin un climat cald și umed, ideal pentru înmulțirea dăunătorilor. Chiar și în zone unde, în mod normal, temperaturile scăzute de iarnă ar fi limitat supraviețuirea moliei, aceste structuri oferă un microclimat stabil, fără variații, în care dăunătorii pot trece ușor dintr-un sezon în altul. În plus, în noile zone de răspândire, acești dăunători nu mai au dușmani naturali care să le țină populația sub control, ceea ce le oferă un avantaj competitiv uriaș. Toate aceste condiții sunt „împachetate” în contextul schimbărilor climatice globale, care permit unor organisme, altădată exotice, să supraviețuiască fără probleme în climatul nostru temperat.

REZULTATE

Tuta absoluta face parte din ordinul Lepidoptera, familia Gelechiidae, recunoscută pentru larvele minatoare care sapă galerii în frunze, tulpini și fructe. Originară din regiunile centrale montane din Peru, această insectă a fost inițial parte din fauna naturală, unde își găsisese locul într-un echilibru ecologic, fără să provoace daune vizibile în agricultură. Odată cu extinderea culturilor comerciale de tomate, începând cu anii 1960 – 1970, lucrurile s-au schimbat radical. Pe măsură ce tomatele au fost cultivate pe suprafețe tot mai mari, în regim intensiv și fără rotație, insecta a găsit o oportunitate perfectă: hrană disponibilă în mod constant, absența dușmanilor naturali în câmpurile uniformizate, ierni blânde în zonele joase și o lipsă de diversitate agricolă care i-a permis să se înmulțească necontrolat. Deși este cunoscută mai ales ca dăunător al tomatelor, *Tuta absoluta* are un comportament polifag. Studiile au arătat că poate ataca plante din mai multe familii botanice, ceea ce îi permite să supraviețuiască și în perioadele sau zonele fără tomate. Cele mai frecvente plante gazdă aparțin totuși familiei Solanacee, la care pe lângă tomate, mai avem cartoful, vânăta, ardeiul, ciulfăia și zârna. Pe aceste plante alternative, dezvoltarea dăunătorului este mai lentă, dar suficientă pentru menținerea populațiilor în afara sezonului principal al tomatelor. În condiții de monocultură, fără rotație și fără pauze vegetative, selecția naturală favorizează indivizii specializați pe tomate, care devin dominanți. Așa se explică de ce, în majoritatea fermelor, infestările sunt concentrate pe roșii, chiar dacă biologia insectei îi permite și alte opțiuni. Fermierii au jucat un rol cheie în transformarea acestei insecte locale într-un dăunător global. Monocultura intensivă a tomatelor, lipsa rotației culturilor, utilizarea repetată și necontrolată a insecticidelor, dar și extinderea masivă a solariilor și serele comerciale au creat un mediu aproape ideal pentru această specie. Practic, selecția a favorizat indivizii care se reproduc rapid, rezistă la tratamente și sunt perfect adaptați la tomata cultivată industrial. Același model s-a repetat, de altfel, și în cazul altor dăunători specializați, cum ar fi *Diabrotica virgifera* sau *Ostrinia nubilalis*, care s-au adaptat perfect la sistemul de monocultură al porumbului din Cordonul Porumbului (Corn Belt) din SUA. Legat de migrația dăunătorului din America de Sud în UE, primele semnalări în afara Americii de Sud au apărut în Spania, în 2006, într-o seră din zona mediteraneană. Rata de extindere a fost uluitoare: aproximativ 600 km pe an, cu o dispersie rapidă în toate țările din bazinul mediteranean și mai departe, spre Europa Centrală, Africa de Nord, Orientul Mijlociu și Asia. În România, prezența oficială a fost semnalată în 2009, în mai multe puncte din nordul și nord-vestul țării, inclusiv în județele Satu Mare, Maramureș și Bihor. Este foarte probabil ca insecta să fi fost deja activă în teren înainte de identificarea oficială. Lipsa unui sistem național eficient de monitorizare fitosanitară în acea perioadă a permis probabil instalarea discretă a acestui dăunător, cu detecția întârziată.

Ciclu biologic este alcătuit din patru stadii distincte: ou, larvă, pupă și adult.

Stadiul de ou. Ouăle sunt mici (0,35 mm lungime), de culoare alb crem la început până la galben aprins pe măsură ce se apropie faza embrionară. Ouăle sunt depuse individual, de obicei pe partea inferioară a frunzelor, dar uneori și pe tulpini sau chiar pe fructe. Stadiul de ou este foarte greu de controlat, chiar și prin intermediul insecticidelor convenționale. Durata acestui stadiu biologic este de 4-5 zile.

Stadiul de larvă (L1 – L4). Pe parcursul dezvoltării larvare, insecta trece prin patru stadii (L1 – L4), fiecare marcat de un consum tot mai intens de hrană și de o capacitate crescută de distrugere a frunzelor, tulpinilor și fructelor. Culoarea larvelor variază semnificativ în funcție de mai mulți factori: tipul de țesut consumat (frunză, fruct verde sau copt), condițiile de mediu (temperatură, umiditate) și în unele cazuri, de particularitățile genetice ale populației active în fiecare zonă în parte. În general, larvele proaspăt eclozate (L1) au o culoare alb crem spre gălbui, cu un corp subțire și translucid. Pe măsură ce înaintează în dezvoltare (L2 – L4), coloritul devine mai intens, putând varia de la verzui la rozaliu, în funcție de hrana consumată și stadiul fiziologic. Dimensiunea maximă atinsă de larve în ultimul stadiu (L4) este de aproximativ 7 mm. Un semn util de identificare este capul de culoare închisă, iar primul segment toracic (imediat după cap), prezintă adesea o dungă transversală, bine delimitată, de culoare brună sau neagră. Atâta timp cât este suficientă hrana disponibilă, iar condițiile de temperatură sunt favorabile, larvele nu vor intra în diapauză, ci vor rămâne în stare activă. Durata stadiului de larvă este puternic influențată de temperatură și umiditate, însă în condiții favorabile, această perioadă este de aproximativ 13 – 15 zile.

Stadiul de pupă. Când dezvoltarea larvară este aproape de încheiere, larvele încep să își caute zona de împupare. Acest stadiu poate avea loc în interiorul frunzelor minate, pe frunze, în resturile vegetale, frunze rulate, dar și la nivelul solului (1 – 2 cm în sol), unde larvele ajung prin intermediul unui fir de mătase. Stadiul de pupă poate să aibă loc și în structurile de susținere ale solarului, cutii cu legume, etc. Din acest motiv, dăunătorul poate fi eliminat doar printr-o igienă foarte bună a spațiilor închise și expunerea acestora la temperaturi scăzute. La începutul stadiului de pupă, acestea au o culoare ușor verzuie, însă cu timpul culoarea devine castanie, spre maro închis spre finalul acestui stadiu biologic. Stadiul de pupă poate să dureze aproximativ 9 – 11 zile, fiind puternic influențat de condițiile de temperatură și umiditate.

Stadiul de adult. Din pupă va ieși adultul, o molie discretă de aproximativ 6 – 7 mm, care în timpul zilei se ascunde pe partea inferioară a frunzelor și care iese la zborul de împerechere pe timpul nopții. Adultul este de culoare cenușie și trăiește între 10 și 15 zile, timp suficient pentru a se reproduce și a reporni un nou ciclu. Aceștia nu produc daune directe, dar joacă un rol esențial în multiplicarea populației. Un aspect esențial în biologia speciei, cu implicații directe în controlul populației, este faptul că femela emite un feromon sexual care atrage masculul pentru împerechere. Acest semnal chimic, eliberat în aer, este extrem de eficient și poate fi detectat de masculi de la distanțe considerabile. Această trăsătură biologică oferă o oportunitate valoroasă: feromonul a fost sintetizat și este deja folosit cu succes în monitorizare și în metode de control ecologic, cum ar fi dezorientarea sexuală. După împerechere, femela depune ouăle, de obicei pe partea inferioară a frunzelor, dar uneori și pe tulpini sau fructe. O singură femelă poate depune până la 260 de ouă pe parcursul vieții, în serii eşalonate, ceea ce contribuie la creșterea rapidă a populației și la presiunea constantă asupra culturilor. (<https://alcedo.ro/tuta-absoluta-cum-o-recunoastem-si-metode-de-combatere/>)

Iernarea în climatul temperat

Dăunătorii ca *Tuta absoluta* nu aveau nici o șansă în climatul nostru de acum 20 – 30 de ani. Perioadele foarte lungi cu îngheț ar fi oprit ciclul biologic al dăunătorului, încă din perioada de toamnă. Chiar și așa, în condițiile climatului nostru temperat, *Tuta absoluta* nu poate supraviețui în câmp deschis peste iarnă. Temperaturile negative, mai ales cele prelungite sub 0°C, sunt letale pentru toate stadiile dăunătorului. Specia și-a dezvoltat însă mecanisme eficiente de supraviețuire în spații protejate. Forma principală de iernare este pupa, aflată în sol, în resturi vegetale uscate, în frunze rulate sau în colțurile și structurile solarilor neigienizate. În aceste adăposturi, dacă temperatura rămâne pozitivă (peste 8 – 10°C), insecta intră într-o stare de latență (diapauză) și poate supraviețui până la venirea primăverii. În anumite situații, chiar și în stadiul de adult, pot supraviețui câteva săptămâni în spații semi închise (magazii, lăzi, tuneluri), mai ales dacă nu există curățenie și expunere la frig. Așadar, iernarea nu are loc în câmp, ci în structurile agricole, mai ales acolo unde nu s-au îndepărtat resturile vegetale după cultură, nu s-au efectuat lucrări de sol sau dezinfecții, spațiul a fost menținut închis, fără aerisire și fără temperaturi sub zero grade. Această realitate explică de ce infestările timpurii în solarii apar chiar și înainte ca tomatele să fi fost plantate, iar în absența unor măsuri de igienă agricolă, presiunea dăunătorului crește de la un an la altul.

Corelația dintre ciclul biologic, temperatură și umiditate. Biologia acestei specii este extrem de adaptabilă, însă întreg ciclul de viață este puternic influențat de temperatură și umiditate. Aceste două variabile determină nu doar durata dezvoltării, ci și supraviețuirea în fiecare stadiu. Temperatura optimă pentru dezvoltarea completă se situează între 27 și 30°C, cu o umiditate relativă a aerului de 60 – 70%. În aceste condiții, ciclul biologic se poate încheia în mai puțin de 25 de zile, iar insecta poate genera până la 10 – 12 generații pe an în zonele calde sau în spații protejate care au flux continuu. Când temperaturile scad sub 15°C, dezvoltarea larvară este încetinită semnificativ, iar la valori sub 10°C întreg procesul biologic al dăunătorului se oprește. Ouăle nu mai eclozează, iar pupele pot intra într-o stare de latență (diapauză), supraviețuind doar dacă sunt ferite de îngheț. Temperaturile extreme, de peste 35 – 38°C, combinate cu umiditate scăzută, afectează negativ ouăle și larvele tinere, care devin vulnerabile la deshidratare. Activitatea de hrănire scade, iar mortalitatea crește, mai ales în stadiile incipiente (L1 – L2). Astfel, în condiții moderate și constante, se dezvoltă rapid și eficient. În schimb, fluctuațiile extreme de temperatură și umiditate pot destabiliza ciclul biologic și pot oferi o fereastră de intervenție în combatere.

Simptome ale atacului. Recunoașterea acestor simptome, mai ales ale celor incipiente, este foarte importantă, pentru a interveni la timp și a minimiza pagubele. Intervenția la timp este cu atât mai importantă acolo unde se practică agricultura ecologică. Primele semne vizibile apar sub forma unor linii decolorate și translucide, cu aspect de „sticlă aburită“, observate pe frunze tinere. Acest efect apare deoarece larvele proaspăt eclozate consumă parenchimul

frunzei, adică țesutul moale responsabil de fotosinteză, dar lasă epiderma intactă, atât pe fața superioară, cât și pe cea inferioară. Rezultatul este o „fereastră” subțire, translucidă, care indică în mod clar activitatea minatoarelor în interiorul frunzei. Zona de atac al acestui dăunător este foarte neregulată, acest simptom fiind unul prin care atacul de *Tuta absoluta* poate fi deosebit de atacul altor „minatori”. Cu timpul, zona afectată se necrozează, iar în interiorul zonelor afectate vom putea găsi excrementele larvei. Dăunătorul afectează nu doar frunzele, ci și tulpina și fructele. În zona de intrare a larvelor vom putea identifica excrementele acestora. Prin intermediul rănilor produse de *Tuta absoluta* își pot face apariția diferiți patogeni, în special putregaiurile, mai ales la nivelul fructelor.

Metode de combatere

Igiena culturală este primul pas și poate cel mai important. Chiar dacă unele măsuri par drastice, atunci când *Tuta* apare în solar, intervențiile trebuie să fie pe măsura pagubelor pe care le poate provoca. Se elimină complet toate resturile vegetale: tulpini, frunze, fructe căzute, sfori, tutori din lemn sau plastic, folia sau materia organică utilizată pentru mulcire. Chiar și cutiile vechi rămase prin colțuri trebuie scoase și eliminate. Toate resturile vegetale se adună și se arde, fără excepție. Resturile din plastic sau ambalajele refolosite se curăță și se depozitează separat. Structura solarului, de la schelet la colțuri și îmbinări, trebuie curățată mecanic și spălată, pentru a elimina urmele de excremente, larve sau pupe ascunse. Zona din jurul solarului (1 – 2 m) se menține curată. Se îndepărtează buruienile și plantele spontane din familia Solanaceae, care pot găzdui insecta în lipsa culturii principale. Igiena, în sere și solarii, nu e opțională. Este singura cale de a reduce presiunea dăunătorilor și bolilor în spațiile protejate. Dacă aceste măsuri sunt făcute conștiincios, nu doar *Tuta* va avea de suferit, ci și tripsul, musculița albă de seră, *Botrytis*, sclerotinia și alți „rezidenți” nedoriți ai solariilor.

Bariera fizică (plasele anti insecte), primul scut împotriva infectării/reinfectării. Un aspect adesea ignorat, dar esențial în prevenirea reinfectării solariilor cu *Tuta absoluta*, este utilizarea plaselor anti insecte. Chiar dacă s-au aplicat corect toate măsurile de igienă, s-a aerisit solarul și s-a expus solul la frig sau s-au folosit capcane și metode de confuzie sexuală, fără o barieră fizică eficientă, toate aceste eforturi pot fi compromise în doar câteva ore. Orice spațiu neacoperit sau orice deschidere lăsată liberă poate deveni o poartă de intrare, chiar și pentru un număr mic de indivizi, suficient pentru declanșarea unei noi infestări. În regiunile în care *Tuta absoluta* este deja prezentă de mai mulți ani, utilizarea plaselor este o investiție esențială pentru cultivatorii care doresc să mențină presiunea biologică sub control fără a depinde exclusiv de insecticide. Se montează plase de protecție la toate punctele vulnerabile: uși, ferestre, fante de aerisire. Se asigură că plasele sunt perfect întinse, bine fixate și că nu prezintă rupturi. Se recomandă montarea lor imediat după igienizarea completă a spațiului, înainte de introducerea răsadurilor. În timpul verii, când presiunea dăunătorului este mare, plasarea dublă (în formă de cort sau pres) la intrările principale poate reduce suplimentar riscul. Este de reținut că bariera fizică nu elimină dăunătorul, dar previne intrarea lui din exterior, ceea ce poate face diferența.

Expunerea la frig (iarna). În mod natural, iarna poate deveni unul dintre cele mai eficiente instrumente de reducere a presiunii biologice exercitate de *Tuta absoluta*, mai ales în culturile din câmp și în solariile neîncălzite. Deși remarcabil de adaptabilă, activitatea biologică a acestei specii este profund limitată de temperaturile scăzute, mai ales în lipsa unor surse de căldură, lumină și hrană. Studiile de laborator și observațiile din teren arată că dezvoltarea *Tutei* se oprește complet sub 10°C. În acest interval termic, ouăle nu mai eclozează, iar larvele din primele stadii (L1 și L2) devin extrem de vulnerabile la stres termic și deshidratare. Dacă temperaturile scad timp de câteva zile sub 5°C, o mare parte a populației larvare este compromisă. Pupele, singurele capabile să intre într-o stare temporară de latență (diapauză), pot supraviețui doar dacă sunt bine adăpostite în sol sau în resturi vegetale. Însă și acestea sunt afectate când temperaturile coboară sub 0°C. În special la valori de -1°C până la -5°C, pupele aflate în stratul superficial de sol sau în resturi la suprafață sunt distruse într-o proporție ridicată, mai ales dacă temperaturile negative persistă câteva nopți consecutive. Pentru ca frigul să devină un instrument real de control biologic, este esențial ca măsurile de igienă culturală prezentate mai sus să fie aplicate integral și cu rigurozitate. Doar după ce resturile vegetale au fost eliminate, structura solarului a fost curățată și solul a fost eliberat de orice reziduuri biologice, se poate trece la măsurile complementare, care permit acțiunea frigului. Solariile trebuie complet deschise după recoltare, fără folii rămase peste iarnă care pot crea un microclimat protector, chiar și atunci când temperaturile de afară sunt negative. O arătură superficială de iarnă, efectuată toamna târziu sau în plină iarnă (în funcție de accesibilitatea terenului), are rolul de a aduce pupele la suprafață, expunându-le direct la frig, uscăciune și radiație solară. Fără aceste măsuri aplicate corect, o parte din populație poate supraviețui chiar și în condiții climatice altfel favorabile pentru control biologic. Cu alte cuvinte, frigul singur nu face minuni, dar devine extrem de eficient dacă este susținut de o igienă riguroasă. În zonele cu ierni autentice, înghețuri prelungite și temperaturi negative în sol, unde măsurile de igienă sunt respectate, frigul poate deveni o formă de control aproape eradicativ. Dacă nu există surse externe de reinfestare (răsaduri infestate, ambalaje contaminate sau insecte adulte din solarii vecine), populația poate fi redusă la un nivel aproape de zero până în primăvară. Chiar și în regiunile sudice sau în iernile blânde, dacă măsurile de igienă culturală sunt aplicate cu rigurozitate, frigul poate contribui decisiv la eradicarea populației, reducând riscul reinfestării în sezonul următor. Acolo unde nu se intervine însă corespunzător, aceste perioade reci rămân doar o oportunitate ratată.

Capcanele feromonale, oglinda de monitorizare și avertizare. Pentru atragerea masculilor, de-a lungul nopții, femelele emit prin intermediul unor glande un feromon, prin care își trădează prezența. Masculii detectează acest semnal chimic prin antene extrem de sensibile, echipate cu receptori olfactivi. Feromonul poate fi perceput de la distanțe mari, chiar și în concentrații foarte mici (nanograme). Cercetătorii au reușit să izoleze și să sintetizeze acest

compus, iar astăzi feromonii de atracție sunt utilizați pe scară largă pentru monitorizarea activității dăunătorului, dar și în metode de combatere ecologică, cum ar fi confuzia sexuală sau captura în masă. Capcanele utilizate pentru monitorizare conțin, de obicei, un dop cu feromon atașat unui element de reținere (lipici, apă, adeziv special). Aceste capcane permit urmărirea zborului adulților masculi și oferă un semnal de avertizare pentru momentul optim de tratament. Este foarte important de reținut că scopul capcanelor feromonale este monitorizarea zborului masculilor de *Tuta absoluta*, nu controlul direct al populației. Aceste capcane oferă un semnal de avertizare, indicând momentul în care dăunătorul a devenit activ într-o anumită zonă sau spațiu protejat. Captura câtorva masculi nu reduce semnificativ populația activă și nu protejează plantele de atacul larvelor care sunt cele care provoacă pagubele reale. Având în vedere pericolul major reprezentat de *Tuta absoluta*, la primul adult capturat într-o capcană, este justificată intervenția imediată cu un insecticid biologic sau convențional, în funcție de sistemul de producție (ecologic, convențional, integrat). Deși scopul principal al capcanelor feromonale rămâne detecția timpurie, este important de menționat că, în condițiile unei densități suficient de mari, aceste capcane pot fi folosite și pentru controlul în masă al masculilor de *Tuta absoluta*. Această strategie, cunoscută și sub numele de „captură în masă” (mass trapping), presupune montarea unui număr ridicat de capcane pe suprafața cultivată, astfel încât să fie reduse semnificativ șansele de împerechere. Prin reținerea masculilor, scade numărul de ouă fecundate, iar ciclul biologic este întrerupt parțial. Totuși, această metodă nu este suficientă de una singură. Pentru un control eficient și durabil, capcanele trebuie integrate într-un sistem mai larg de combatere, care includ și tratamente biologice sau convenționale. Foarte important este ca întreaga strategie de combatere să înceapă încă de la debutul sezonului, mai ales în solariile sau fermele unde infestările cu *Tuta absoluta* au devenit recurente. Prevenția și sincronizarea corectă a metodelor sunt cheia unui control eficient, fără escaladarea presiunii biologice.

Pe piață sunt disponibile capcane de mai multe tipuri și culori, însă în ultimii ani au fost realizate studii care arată că capcanele cu fundal negru atrag un număr mai mare de masculi, în comparație cu cele galbene, albastre sau transparente. Explicația acestui fenomen ține de percepția vizuală a insectelor nocturne: adulții preferă să se apropie de suprafețe întunecate, care absorb lumina, fiind percepute ca zone de adăpost. În special în spații protejate, unde lumina artificială sau reflexia foliei poate interfera cu orientarea insectei, capcanele de culoare neagră devin un reper mai clar și mai atractiv. Din acest motiv, acolo unde este posibil, se recomandă capcane de culoare neagră, pentru un plus de atractivitate. În cazul în care nu sunt disponibile capcane negre comerciale, o soluție foarte eficientă și accesibilă este montarea dopului feromonal pe o bandă adezivă de culoare neagră sau o capcană Delta improvizată. Se poate cumpăra doar dopul cu feromon, care se atașează pe o bandă lipicioasă ușor îndoită în formă de V inversat sau cort, similar cu sistemul Delta. Important este ca dopul să fie fixat bine, pentru a nu cădea. În cazul în care dopul se fixează pe o capcană lipicioasă normală, acesta poate să se desprindă de pe bandă și să-l găsim la sol.

Înălțimea optimă de amplasare a capcanelor. Pentru eficiența maximă în atragerea masculilor, capcanele feromonale trebuie amplasate corect din punct de vedere al înălțimii. În culturile de tomate, capcanele se plasează la nivelul superior al masei foliare, dar ușor deasupra vârfului plantelor (10 – 20 cm). Dacă plantele cresc în înălțime (sistem palisat vertical), capcanele trebuie ridicate progresiv odată cu dezvoltarea plantelor. În general, înălțimea optimă este 1,2 – 1,8 m, în funcție de structura solarului și de stadiul de vegetație. Se recomandă minim 1 capcană/500 m², dar în perioadele de vârf sau la începutul sezonului este bine să se instaleze mai multe, pentru o evaluare corectă. Capcanele nu trebuie montate în zone unde curenții de aer puternici pot dispersa feromonul sau în locuri greu accesibile pentru inspecție. Poziționarea într-un spațiu deschis, fără obstacole, permite o captură mai eficientă și o observare facilă. (<https://www.naturevo.ro/blog/tuta-absoluta-o-amenintare-majora-pentru-culturile-legumicole/>)

Confuzia sexuală, noul trend în controlul dăunătorului

Confuzia sexuală este una dintre metodele biologice moderne, cu aplicabilitate practică tot mai largă. În esență, ideea de bază este aceeași, indiferent de specie: femelele emit în mod natural feromoni de atracție sexuală, prin care le transmit masculilor atât disponibilitatea pentru împerechere, cât și poziția lor spațială. Ceea ce fac horticultorii este să „pirateze” acest sistem de comunicare. Cu ajutorul unor difuzoare speciale (mai simple sau mai sofisticate, în funcție de buget și tehnologie) se eliberează în aer feromonul sexual specific. Spațiul protejat (solar sau seră) se umple astfel cu o concentrație ridicată de feromon artificial, identic cu cel produs de femele. Acest miros artificial derutează complet masculii. În loc să identifice sursa clară a semnalului (o femelă în apropiere), aceștia sunt expuși la un câmp chimic saturat, în care direcția semnalului se pierde. Masculii rămân activi, dar nu mai reușesc să localizeze femelele reale, ceea ce înseamnă că împerecherea nu mai are loc. Fără împerechere, ouăle depuse de femele rămân nefertilizate, ceea ce duce la o scădere semnificativă a următoarei generații de larve. În culturile de tomate cultivate intensiv, unde ritmul de înmulțire al Tutei este extrem de accelerat, această metodă poate reduce presiunea biologică în mod natural, fără insecticide. Metoda are avantajul că este complet ecologică, fără efecte negative asupra insectelor benefice. Confuzia sexuală este foarte eficientă când este aplicată preventiv, de la începutul sezonului, în fermele unde presiunea biologică este recurentă. Nu este un tratament de urgență ci o strategie de lungă durată, care reduce în mod natural presiunea dăunătorului și protejează cultura, fără reziduuri. Această tehnică trebuie integrată într-un program complex de combatere, alături de alte soluții biologice sau selective.

Produsele utilizate pentru controlul prin metoda confuziei sexuale pot fi: difuzor de feromoni sub formă de gel care are avantajul de a elibera feromonul într-un ritm constant, menținând o saturație uniformă în aer, esențială pentru eficiența metodei; difuzor de tip fir (mating disruption). (<https://www.cropsscience.bayer.ro/cpd/insecticide-bcs-vynvty-tuta-press-ro-ro>)

Granulovirusul *Tuta absoluta* (PhopGV), soluție ecologică eficientă de control al larvelor

Granulovirusurile reprezintă una dintre cele mai avansate forme de control biologic utilizate împotriva dăunătorilor din ordinul Lepidoptera. Aceste baculovirusuri, încadrate în familia Baculoviridae, sunt complet sigure pentru om, plante și fauna auxiliară, dar extrem de eficiente asupra larvelor țintă. În cazul *Tuta absoluta*, este utilizat un granulovirus specific, care infectează exclusiv această specie. Mecanismul de acțiune este simplu și foarte precis. Aplicat pe frunze, larvele care consumă frunzele tratate ingeră baculovirusul, care se reproduce în interiorul lor, provocându-le moartea. În aproximativ 2 – 4 zile de la aplicare, baculovirusul infestază majoritatea organelor larvelor, iar cele din stadiile L1 și L2 încetează să se hrănească și mor. După ce larva moare, corpul său se lichefiază și eliberează milioane de noi baculovirusuri în mediu, care infectează alte larve. Larvele mai dezvoltate (>L3) nu mor instantaneu și pot provoca daune suplimentare înainte de a muri care sunt adesea reflectate prin daune superficiale sau mai profunde ale fructului. Infecția cu baculovirus poate fi transferată la generația următoare, unde acesta poate redeveni activ din cauza unui factor de stres sau a unei slăbiciuni, poate ucide larva, oferind astfel un control excelent al populației. Datorită specificității ridicate, granulovirusul nu afectează insectele benefice precum *Trichogramma* sau alte specii și poate fi integrat cu ușurință în programe IPM sau ecologice. Nu generează rezistență și poate fi utilizat în mod repetat pe parcursul sezonului.

Cum și când se aplică granulovirusul în cultura de tomate? Momentul optim pentru aplicarea produsului este imediat după capturarea moliilor în capcana de monitorizare sau la primele semne ale dăunătorului, înainte ca femelele să depună ouăle sau cel târziu la apariția primelor semne de atac (liniile translucide pe frunzele tinere). În acest stadiu, cele mai multe larve eclozează și încep să se hrănească, exact momentul în care granulovirusul poate acționa eficient, înainte ca acestea să pătrundă în interiorul frunzelor. Aplicarea trebuie să se facă în prima perioadă de vegetație, în stadiul de răsad sau după transplantare, la interval de 7 zile. Astfel, larvele recent eclozate vor fi eliminate din cultură datorită ingerării substanței active. Este esențial ca larvele să consume granulovirusul, înainte ca acestea să pătrundă în frunză. Produsul se aplică foliar, ca orice insecticid, iar eficiența sa este maximă atunci când temperaturile sunt moderate (dimineața sau seara) și când umiditatea este ridicată, condiții frecvent întâlnite în spațiile protejate. Se evită aplicarea dimineața în zilele foarte călduroase sau la orele prânzului. Se recomandă aplicarea tratamentului seara, când dăunătorii sunt mai activi, iar eficiența ingredientului activ nu este diminuată de razele UV. Acest aspect este deosebit de important în lipsa plaselor de umbră sau când nu se efectuează cretizarea solarului. Granulovirusul se adaugă ultimul în rezervorul de amestecare și se evită amestecarea acestuia cu produse concentrate. Doza și frecvența tratamentelor depind de mai mulți factori: presiunea dăunătorului, stadiul de dezvoltare al plantelor, dacă sunt sau nu fructe formate, și dacă produsul se aplică singur sau în amestec cu alte soluții. În general, se recomandă minimum 4 – 5 tratamente consecutive, la intervale de 7 zile în condiții normale, sau la 3 – 5 zile dacă presiunea biologică este mare. Doza uzuală variază între 50 și 200 ml/ha, în funcție de intensitatea atacului și de asocierea cu alte produse. Un detaliu important este compatibilitatea produsului: granulovirusul poate fi aplicat singur sau în amestec cu alte insecticide biologice, cu condiția ca pH-ul soluției să fie între 5 și 8,5. Nu se recomandă combinarea cu produse pe bază de cupru și nici aplicarea cu echipamente de tip fogger. După primele 4 – 5 aplicări, dacă presiunea dăunătorului se reduce, poate fi menținută o doză minimă de întreținere (50 ml/ha), aplicată la intervale mai mari, pentru a asigura o protecție constantă și prezența virusului în cultură pe toată durata ciclului de vegetație. Granulovirusul nu are efect asupra ouălor, pupei sau adulților, motiv pentru care este important ca tratamentul să fie programat astfel încât să vizeze larvele în stadiile tinere (L1–L2). Dacă infestarea este severă sau deja instalată, rezultatele vor fi întârziate sau incomplete, iar produsul trebuie integrat într-un program complex de combatere, care să includă măsuri suplimentare, biologice sau convenționale. Granulovirusul trebuie să fie prezent în cultură din primele faze ale sezonului pentru a intercepta fiecare generație de larve în stadiile vulnerabile. Aplicat corect, acesta poate deveni o piesă centrală a unui sistem de combatere ecologică sustenabilă, sigură și eficientă.

Combaterea biologică cu bacterii și fungi entomopatogeni

În lupta cu *Tuta absoluta*, metodele biologice au devenit tot mai importante, mai ales în contextul restricțiilor asupra insecticidelor chimice și al presiunii crescânde din partea consumatorilor pentru produse fără reziduuri. În această categorie intră bacteriile și ciupercile entomopatogene, organisme vii care infectează, paralizează sauucid insectele dăunătoare, fără a afecta plantele sau insectele benefice. Produsele pe bază de bacterii entomopatogene, cum ar fi *Bacillus thuringiensis* (Bt) și *Bacillus subtilis*, acționează fie prin producerea de toxine care paralizează larvele, fie prin colonizarea suprafeței frunzei și împiedicarea instalării dăunătorului. În cazul Bt-kurstaki, larva trebuie să consume frunze tratate, moment în care toxina afectează peretele intestinal, oprind hrănirea și provocând moartea în 2 – 4 zile. Momentul aplicării produsului este esențial. Produsele biologice pe bază de bacterii și ciuperci entomopatogene au un rol tot mai important în controlul sustenabil al moliei. Fie că vorbim de bacterii precum *Bacillus thuringiensis* sau *Bacillus subtilis*, ori de ciuperci entomopatogene precum *Beauveria bassiana* sau *Metarhizium anisopliae*, toate aceste organisme vii trebuie să fie prezente în cultură exact în perioada în care dăunătorul devine activ. Acest lucru înseamnă că aplicarea trebuie să înceapă imediat după capturarea primilor adulți de *Tuta absoluta* în capcanele feromonale.. Un alt moment acceptabil este apariția primelor simptome incipiente, acele linii translucide de pe frunze, care indică prezența larvelor tinere. Aplicarea în aceste stadii timpurii este esențială pentru ca larvele să fie expuse direct la produsul biologic, fie prin ingerare (în cazul *Bacillus thuringiensis*), fie prin contact (în cazul ciupercilor entomopatogene). Dacă tratamentul este întârziat și larvele pătrund deja în frunză sau în fruct, eficacitatea scade semnificativ, iar riscul de pagube crește. Tocmai de aceea,

aceste produse nu trebuie tratate ca o intervenție corectivă, ci ca un element cheie într-o strategie preventivă, pornită încă de la primele semnale biologice din teren. Un avantaj major al acestor soluții este compatibilitatea cu alte metode de control biologic. Produsele bacteriene și fungice pot fi aplicate împreună cu granulovirusul, iar studiile arată un efect sinergic – virusul afectează larvele pe termen lung, în timp ce bacteriile sau ciupercile reduc imediat capacitatea lor de hrănire și supraviețuire. Aceste produse biologice pot fi integrate și în programele convenționale, fără riscuri majore de incompatibilitate. Ele pot fi aplicate între tratamentele chimice, în alternanță sau în completare, susținând un control mai eficient și reducând riscul apariției rezistenței.

Utilizarea parazitoidilor – Trichogramma

Trichogramma este un gen de viespi minuscule, abia vizibile cu ochiul liber, ale căror femele adulte își depun ouăle în interiorul ouălor altor insecte. Aceste ouă străine devin gazdă pentru dezvoltarea larvei de Trichogramma. Practic, parazitoidul se folosește de oul gazdei ca incubator și sursă de hrană pentru propria dezvoltare. Odată ce larva eclozează, consumă complet conținutul oului gazdă, oprind astfel orice șansă de apariție a dăunătorului. În cazul Tuta absoluta, cea mai eficientă specie utilizată este *Trichogramma achaeae*, adaptată biologic să identifice ouăle acestui dăunător. Femelele de Trichogramma caută activ ouăle proaspăt depuse de Tuta pe partea inferioară a frunzelor, le parazitează, iar în locul unei larve dăunătoare va apărea o nouă trichogramă. Eficiența acestei metode depinde de momentul aplicării. Eliberarea trebuie făcută la prinderea primilor masculi în capcanele feromonale, deoarece acest lucru indică începutul perioadei de ovipoziție (depunere a ouălor) de către femelele de Tuta. Astfel, parazitoidul poate intercepta ouăle înainte ca acestea să eclozeze. Fiind o metodă ecologică, fără reziduuri, Trichogramma este ideală în sistemele de producție sustenabilă. Mai mult, poate fi integrată eficient cu alte metode biologice, cum ar fi granulovirusul sau bacteriile entomopatogene (Bt), dar și cu tratamente selective, acolo unde este necesar, fără a compromite efectul său biologic. (Dobrin Ionela, Frăsin Loredana, Pașol P., 2007)

Controlul convențional al *Tuta absoluta*

În fermele unde infestările cu *Tuta absoluta* sunt deja instalate, metodele ecologice aplicate izolat pot fi insuficiente. Larvele pătrunse adânc în frunze sunt greu, dacă nu imposibil de controlat prin soluții biologice aplicate la suprafață. În aceste situații, insecticidele sistemice sau cu acțiune translaminară sunt esențiale. Acestea pot penetra frunza, controlând larvele din interior, dar și adulții activi, reducând astfel capacitatea de reproducere a dăunătorului.

Totuși, sprijinirea controlului exclusiv pe insecticidele convenționale aduce două riscuri majore:

Riscul 1: apariția rezistenței. Aplicarea repetată a aceluiași substanțe, din aceeași clasă chimică, duce la selecția indivizilor rezistenți. În doar câteva sezoane, eficiența tratamentelor poate să scadă drastic, iar controlul dăunătorului să devină tot mai dificil și costisitor.

Riscul 2: reziduuri de pesticide în tomate. Tratamentele frecvente, mai ales dacă sunt aplicate în perioada de fructificare, pot duce la acumularea de reziduuri peste limita legală. Pentru fermierii care vând către supermarketuri, cooperative sau export, acest risc poate însemna pierderi directe, adică refuzul loturilor sau sancțiuni. Din acest motiv sunt atât de importante lucrările de igienă culturală, dar și introducerea soluțiilor ecologice de control alături de produsele convenționale. (Roșca I., Istrate Rada, 2009)

CONCLUZII

Tratamentele ecologice, în special cele omologate pentru tomate, pot deveni foarte scumpe dacă sunt aplicate fără o logică de moment. Secretul este sincronizarea: dacă se aplică la momentul potrivit, cu presiune scăzută și populație larvară tânără, eficiența va fi maximă cu doze minime. Nu trebuie să așteptăm ca infestarea să explodeze pentru a aplica metodele biologice. Prevenția e mult mai ieftină. Capcanele feromonale trebuie să fie o prezență obligatorie în spațiile închise. Acestea sunt oglinda fitosanitară a culturii de tomate. Momentul optim de intervenție se va decide în funcție de adulții prinși în aceste capcane. În perioadele de presiune minimă, se aplică doze reduse de întreținere.

În fața unor dăunători precum *Tuta absoluta*, nu rețetele magice funcționează, ci înțelegerea fenomenului, prevenția și sincronizarea măsurilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Dobrin Ionela, Frăsin Loredana, Pașol P. (2007) – Tratat de entomologie specială, Editura Ceres, București
2. <https://alcedo.ro/tuta-absoluta-cum-o-recunoastem-si-metode-de-combatere/>
3. <https://www.cropscience.bayer.ro/cpd/insecticide-bcs-vynity-tuta-press-ro-ro>
4. <https://www.naturevo.ro/blog/tuta-absoluta-o-amenintare-majora-pentru-culturile-legumicole/>
5. Roșca I., Rada Istrate (2009) – Tratat de entomologie (agricultură, horticultură, silvicultură) Alpha MDN, Buzău

Materialul este diseminat prin site-ul instituției.

27.06.2025

Elena Georgescu