

Mecanisme directe și indirecte de apărare ale plantelor

Автор(и): проф. д-р Вили Харизанова, от Аграрен университет в Пловдив

Дата: 08.04.2021 Брой: 4/2021



Apărările directe se bazează pe prezența unor caracteristici morfologice (fizice) – trihome, etc. sau pe producerea de substanțe chimice toxice care suprimă direct hrănirea insectelor.

În cazul **apărării indirecte**, plantele atrag dușmanii naturali ai insectelor fitofage prin diverse mijloace – prin eliberarea de substanțe volatile specifice, prezența unor structuri diferite, cum ar fi nectarifere extraflorale, spini goi, etc., sau producerea de corpuri proteice.

Prezența dușmanilor naturali reduce riscul de atac asupra plantei de către insectele fitofage.

O modalitate comună de a atrage dușmanii naturali este să le asiguri hrană.

Nectariferele extraflorale sunt glande situate în afara florilor care produc secreții dulci. Viespile, furnicile, muștele, moliile etc. sunt atrase de aceste lichide. Moliile sunt de obicei considerate dăunători, dar prezența prădătorilor și parazitoizilor poate duce la o reducere a densității omizilor lor.

În absența, totuși, a prădătorilor și parazitoizilor, prezența nectariferelor extraflorale poate avea efectul opus. Soiurile de bumbac fără nectarifere extraflorale sunt atacate mai puțin sever de viermele roz al bumbacului.

Plantele pot oferi habitat și hrană pentru dușmanii naturali ai insectelor fitofage, un fenomen cunoscut ca mecanism de apărare „biotic”. De exemplu, arborii din genul *Macaranga* și-au adaptat pereții subțiri ai tulpinii pentru a crea habitate ideale pentru o specie de furnică (genul *Crematogaster*), care la rândul ei protejează planta de insectele fitofage. Pe lângă oferirea habitatului, planta le oferă furnicilor o sursă suplimentară de hrană – corpuri proteice speciale.

În mod similar, unele specii de acacia (*Acacia*) au dezvoltat spini care sunt puternic umflați la bază, formând o structură goală potrivită ca habitat pentru furnici. În practică, lichide asemănătoare nectarului, melasa și alte produse pot fi aplicate pentru a stimula dușmanii naturali ai insectelor fitofage. Astfel de încercări au fost efectuate la cartofi, iar rezultatul a fost o reducere a densității insectelor fitofage.

O strategie interesantă de utilizare a altor organisme pentru protecția plantelor este coexistența cu microorganisme endofite. Endofitele sunt organisme (bacterii sau ciuperci) care trăiesc într-o plantă dată (pentru cel puțin o parte din ciclul lor de viață) în spațiile intercelulare, cavitățile tisulare sau vasele conducătoare, fără a provoca boli vizibile. Ele sunt omniprezente și au fost găsite în toate speciile de plante. Endofitele pot ajuta plantele gazdă prin prevenirea colonizării de către organisme patogene sau parazite.

Colonizarea țesutului vegetal de către endofite creează un „efect de barieră”. Endofitele pot produce, de asemenea, substanțe chimice care afectează creșterea organismelor patogene (competitori). Unele endofite pot elibera substanțe care sunt toxice pentru insectele fitofage (sau fitopatogeni). Oamenii de știință lucrează intens la posibilități de protejare a culturilor de dăunători prin ciuperci sau bacterii cu dezvoltare endofitică.

Mecanismele descrise pentru atragerea dușmanilor naturali sau coexistența cu endofite se referă la așa-numitele apărări constitutive (prezente în mod inerent în plante).

Mecanismele de apărare induse ale plantelor, care se exprimă la atacul dăunătorilor, sunt deosebit de interesante.

Pentru a percepe amenințarea, planta a dezvoltat un sistem de semnalizare care răspunde la stimuli externi și reglează sinteza compușilor defensivi. Plantele disting între leziunea mecanică și hrănirea insectelor prin prezența anumitor substanțe găsite în saliva insectelor. Ca răspuns la atac, plantele pot elibera compuși organici volatili (COV), inclusiv monoterpenoizi, sesquiterpenoizi și homoterpenoizi, cu care pot respinge insectele dăunătoare sau atrage cele benefice care se hrănesc cu dăunătorii.

Exemplele din cercetarea științifică sunt deja nenumărate: plantulele de grâu pot produce COV care resping afidele; bobul și mărul eliberează substanțe chimice care atrag acarienii prădători când sunt atacați de acarienii păienjenii; bumbacul produce substanțe care atrag viespi parazitoide atunci când este atacat de omizi, etc.

Aproape toate plantele sunt capabile să emită COV, iar conținutul și compoziția acestor compuși organici prezintă atât variație genotipică, cât și plasticitate fenotipică. COV sunt eliberați din frunze, flori, fructe și alte organe ale plantei în atmosferă și din rădăcini în sol.

Eliberarea COV are loc după „percepția semnalului” – un elicitor, care este o macromoleculă provenind fie din planta gazdă (elictor endogen), fie din factorul de stres al plantei (elictor exogen), și care poate declanșa reacții structurale și/sau biochimice legate de rezistența plantei.

În mod specific în cazul atacului de insecte, substanța volicitina din salivă și din țesuturile plantei atacate joacă rolul de elicitor. Hrănirea într-o parte a plantei poate induce producția sistemică de compuși organici volatili în țesuturile și organele nedeteriorate, iar odată eliberați, acești compuși pot acționa ca semnale pentru plantele învecinate să înceapă producția de compuși similari.

Pe lângă eliberarea COV, după percepția unui semnal specific, majoritatea plantelor încep formarea rapidă a oxilipinelor, care activează o cascadă de reacții care duc la modificări în celulele vegetale. Acumularea hormonilor de stres vegetal (acid jasmonic, acid salicilic, acid abscizic, etilenă etc.) și rolul lor în reglarea genelor de apărare sunt studiate foarte activ.