

A növények közvetlen és közvetett védelmi mechanizmusai

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

Дата: 08.04.2021 Брой: 4/2021



Közvetlen védekezés morfológiai (fizikai) jellemzők – mint például trichómák – jelenlétére, vagy mérgező vegyületek termelődésére épül, amelyek közvetlenül gátolják a rovarok táplálkozását.

A **közvetett védekezés** során a növények különböző módszerekkel – specifikus illóanyagok kibocsátásával, különböző struktúrák (pl. extrafloralis nektáriumok, üreges tüskék) jelenlétével vagy fehérjetestek termelésével – vonzzák a fitofág rovarok természetes ellenségeit.

A természetes ellenségek jelenléte csökkenti a fitofág rovarok támadásának kockázatát a növényre.

A természetes ellenségek vonzásának egy gyakori módja az, hogy táplálékot biztosítanak számukra.

Az extrafloralis nektáriumok a virágokon kívül elhelyezkedő mirigyek, amelyek édes váladékot termelnek. Ezekre a folyadékokra darazsak, hangyák, legyek, molyok stb. vonzódnak. A molyokat általában kártevőnek tekintik, de a ragadozók és parazitoidok jelenléte csökkentheti a hernyók sűrűségét.

A ragadozók és parazitoidok hiányában azonban az extrafloralis nektáriumok jelenléte ellenkező hatást is kiválthat. Az extrafloralis nektáriumok nélküli gyapotfajtákat kevésbé támadják súlyosan a rózsaszín gyapotmolyok.

A növények élőhelyet és táplálékot biztosíthatnak a fitofág rovarok természetes ellenségei számára, egy olyan jelenséget, amelyet "biotikus" védekezési mechanizmusként ismernek. Például a *Macaranga* nemzetség fái alkalmazkodtak vékony szárfalukkal, hogy ideális élőhelyet teremtsenek egy hangyafaj (*Crematogaster* nemzetség) számára, amely viszont megvédi a növényt a fitofág rovaroktól. Az élőhely biztosítása mellett a növény további táplálékforrást kínál a hangyáknak – speciális fehérjetesteket.

Hasonlóképpen, az akácia (*Acacia*) néhány faja olyan tüskéket fejlesztett ki, amelyek alapjuknál erősen megdagadtak, üreges szerkezetet képezve, amely alkalmas hangyaélőhelyként. Gyakorlatban nektárszerű folyadékokat, melaszt és egyéb termékeket lehet alkalmazni a fitofág rovarok természetes ellenségeinek ösztönzésére. Ilyen kísérleteket végeztek burgonyán, és az eredmény a fitofág rovarok sűrűségének csökkenése volt.

Egy érdekes stratégia más organizmusok felhasználására a növényvédelemben az endofita mikroorganizmusokkal való együttélés. Az endofiták olyan organizmusok (baktériumok vagy gombák), amelyek egy adott növényben (életciklusuk legalább egy részében) élnek a sejtek közötti tereken, szövetüregekben vagy vezetődényekben, anélkül, hogy látható betegséget okoznának. Mindenütt jelen vannak, és minden növényfajban megtalálták őket. Az endofiták segíthetnek a gazdanövénynek azáltal, hogy megakadályozzák a kórokozó vagy parazita organizmusok kolonizációját.

A növényi szövet endofitákkal való kolonizációja "gátló hatást" hoz létre. Az endofiták olyan vegyületeket is termelhetnek, amelyek hatással vannak a kórokozó organizmusok (versenyársak) növekedésére. Egyes endofiták olyan anyagokat bocsáthatnak ki, amelyek mérgezőek a fitofág rovarokra (vagy fitopatogénekre). A tudósok intenzíven dolgoznak azon, hogy endofitikusan fejlődő gombákon vagy baktériumokon keresztül védjék meg a termesztett növényeket a kártevőktől.

A leírt mechanizmusok a természetes ellenségek vonzására vagy az endofitákkal való együttélésre az úgynevezett konstitutív védekezéshez (amely a növényekben eredendően jelen van) kapcsolódnak.

Az indukált védekezési mechanizmusok, amelyek a kártevő támadására aktiválódnak, különösen érdekesek.

A fenyegetés érzékeléséhez a növény kifejlesztett egy jelátviteli rendszert, amely reagál a külső ingerekre és szabályozza a védekező vegyületek szintézisét. A növények a mechanikai sérülést és a rovarok táplálkozását a rovarok nyálában található bizonyos anyagok jelenléte alapján különböztetik meg. Támadásra válaszul a növények illó szerves vegyületeket (VOC-kat) bocsáthatnak ki, beleértve a monoterpenoidokat, szeszkviterpenoidokat és homoterpenoidokat, amelyekkel elriasztják a káros rovarokat vagy vonzzák a kártevőkkel táplálkozó hasznos egyedeket.

A tudományos kutatásokban a példák már számtalanok: a búzacsíráképesek olyan VOC-kat termelni, amelyek elriasztják a levéltetveket; a lóbab és az alma olyan vegyületeket bocsát ki, amelyek ragadozó atkákat vonzanak, amikor takácsatkák támadják őket; a gyapot olyan anyagokat termel, amelyek paraziták darazsakat vonzanak, amikor hernyók támadják, stb.

Szinte minden növény képes VOC-k kibocsátására, és ezen szerves vegyületek tartalma és összetétele genotípusos variációt és fenotípusos plaszticitást mutat. A VOC-ok a levelekből, virágokból, gyümölcsökből és más növényi szervekből kerülnek a légkörbe, és a gyökerekből a talajba.

A VOC-k kibocsátása a "jelzések érzékelése" után következik be – egy elicitor, amely egy makromolekula, amely vagy a gazdanövényből (endogén elicitor), vagy a növényi stresszorból (exogén elicitor) származik, és amely kiválthatja a növényi rezisztenciához kapcsolódó szerkezeti és/vagy biokémiai reakciókat.

Konkrétan a rovarok támadása esetén a volicitin nevű anyag a nyálban és a megtámadott növényi szövetekben játsza az elicitor szerepét. A táplálkozás a növény egy részében szisztémás illó szerves vegyületek termelődését indukálhatja a sérületlen szövetekben és szervekben, és ezek a vegyületek kibocsátásuk után jeleként szolgálhatnak a szomszédos növények számára, hogy hasonló vegyületek termelődését elindítsák.

A VOC-k kibocsátása mellett egy specifikus jelzés érzékelése után a legtöbb növény gyorsan elkezd az oxilipinek képződését, amely aktiválja a növényi sejtek változásához vezető reakciók kaszkádját. A növényi stresszhormonok (jázminsav, szalicilsav, abszcizinsav, etilén stb.) felhalmozódását és szerepüket a védekező gének szabályozásában nagyon aktívan tanulmányozzák.