

A növények fizikai (morfológiai) és kémiai védekezési mechanizmusai

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

Дата: 08.04.2021 Брой: 4/2021



Morfológiai (fizikai) ellenállás a rovarokkal szemben olyan növényi szerkezetektől függ, amelyek fizikailag befolyásolják a rovar választását, mozgását, táplálkozását, párzását vagy petéket rakását. Ezek közé tartozhat a szín, a trichómák (szőrök), a felületi viaszok, a szilíciumot tartalmazó szövetközi kősejtek (szklereidák) stb.

A levelek, virágok, termések és egyéb növényi szervek színe nem véletlenszerű, és legalább részben azért alakult ki, hogy csökkentse bizonyos rovarfajok támadását.

A trichómák (szőrök) alakjuk, sűrűségük, hosszuk stb. révén befolyásolják a rovarok mozgását, táplálkozását és petéket rakását.

A levelek és egyéb szervek kutikuláján lévő viaszréteg a túlzott párolgás elleni védelem mellett fizikai akadályt jelent számos kórokozóval szemben, és elriasztja a kártevőket.

A termésekben és egyéb szervekben található szövetközi kősejtek szintén szerepet játszanak a növény rovarok elleni ellenállásában.

A növények kémiai védekezési mechanizmusai

A 17. század vége óta ismert, hogy a növények mérgező anyagokat tartalmaznak, amelyeket a rovarok elkerülnek. Már 1690-ben kivonták a nikotint a dohányból és kontakt rovarölőszerként használták, később pedig a piretrint – a rovarirtó őszirózsa (egy krizantémfaj) virágaiból. További figyelemre méltó példák közé tartozik az azadirachtin (az *Azadirachta indica* fából), a d-limonén a citrusfélékből, a rotenon az *Derris eliptica* fából, a kapszaicin a csípős paprikákból stb.

Ma a növényekben ismert kémiai védekező anyagok sokfélesége hatalmas, és meghaladja a tízezreket, de általában 5 fő csoportba oszthatók: nitrogénvegyületek (főleg alkaloidok), terpenoidok, fenolok, proteázgátlók és az ízeltlábúak endokrin rendszerét befolyásoló anyagok.

Nitrogénvegyületek

Egyes nitrogénvegyületek, mint például a **nem fehérje aminosavak**, *antimetabolitokként* hatnak. Amikor a rovarok fogyasztják őket, az anyagcsere zavarához vezetnek. Gyakrabban a nem fehérje aminosavak táplálékriasztóként hatnak (akadályozzák a tápanyagok asszimilációját a megevett növényből). Gyakoriak a magvakban, amelyek általában gazdag tápanyagforrások a növényevő fajok számára.

Az alkaloidok összetett nitrogénbázisok, változatos molekulaszervezettel, számos növényben előfordulnak. Az alkaloidok a legismertebb mérgek közé tartoznak, amelyeket a rovarok elleni védekezésre használnak. Egyikük – a **nikotin** – hosszú története van rovarölőszerként. Egy másik – a **tomatine** – a paradicsom fő alkaloidja. A kolorádóbogarat taszítják a tomatint tartalmazó szövetek, és ha azokon táplálkozik, a bogarak pusztulása figyelhető meg. A kolorádóbogár általában nem támadja meg a paradicsomot, de szorosan rokonát, a burgonyát súlyosan károsítja, amely azonban nem tartalmaz tomatint.

Terpenoidok

A terpenoidok elterjedtek és szerkezetileg és funkcionálisan rendkívül változatosak. Funkciójuk lehet a megporzókat vonzó anyagokként, de egyben táplálékriasztóként és méregként is. A muskátli (*Pelargonium*)

пéldául geraniolt termel a szíromlevelekben bogarak elleni védekezésékként. Körölbélöl 30 perccel a fogyasztás után a bogár lebénul, és így marad néhány órán át, ezalatt a ragadozók áldozatává válik.

A *Heliothis* nemzetségű bagolylepkék (pamutmoly és mások) elleni ellenállás közvetlenül összefügg a **gosszipol** tartalommal.

A pamutleveles *Amrasca biguttula biguttula* 50%-kal magasabb túlélést mutat érzékeny pamutfajtákon, és gyorsabban fejlődik. Bár a kevés gosszipolt tartalmazó fajtákat az élelmiszerként használt magvak számára nemesítették, a súlyos rovarfertőzésű területeken a magas gosszipolttartalmú fajtákat kell előnyben részesíteni.

Kurkurbítacinok triterpenoidok, amelyek a tökfélék családjában fordulnak elő, keserű ízt kölcsönöznek, és táplálékriasztóként hatnak számos növényevő rovar számára, ugyanakkor vonzószerként szolgálnak az uborkabogarak számára.

Más monoterpének (pinén) védelmet biztosítanak a fenyőféléknek a fafúró rovarok és a kergestetűk ellen. Amikor a fát megtámadják, a gyantában lévő mérgező vagy riasztó monoterpének szintje megnő.

Fenolok

A fontosabb fenolok közé tartoznak a flavonoidok. Az izoflavonoid **rotenon**, amelyet az *Derris elliptica* fából nyernek ki, ipari méretben használják rovarölőszerként. Más flavonoidok hatékony táplálékriasztók, mert keserű ízűek. A **cseranyagok** polimer fenolvegyületek, amelyek erős fehérjekötő tulajdonságokkal rendelkeznek. A **proantociánidinok** (kondenzált cseranyagok) táplálékgátlók, és csökkentik a megevett táplálék emészthetőségét is.

Proteázgátlók

A proteázgátlók gátolják a proteolitikus enzimek hatását, és csökkentik a lebontható és asszimilálható fehérjék mennyiségét. Másrészt túltermelést okoznak az emésztőenzimekben, ami növeli a kénytartalmú aminosavak elvesztését. Ennek eredményeként a rovarok legyengülnek, növekedésük elmarad, és végül elpusztulnak.

A proteázgátlók kötődnek a fehérjék peptidkötéseit hasító enzimekhez, és így gátolják proteolitikus aktivitásukat. A növényekben nagy mennyiségben főleg a magvakban és gumókban található, de jelen vannak a levelekben is.

A proteázgátlók szintje a burgonyában megnő, amikor a növényt rovarok támadják meg; még a támadás helyétől távolabb lévő levelek is reagálnak. A megnövekedett proteázgátló-szinttel rendelkező levelek és egyéb részek kevésbé emészthetők a növényevők számára. Egyes növények különféle proteázgátlókat termelnek, mindegyik más specifikussággal. Így ezek a növények védelemmel rendelkeznek a növényevők széles köre ellen.

Növekedésszabályozók

Fitokdiszteroidok olyan növényi anyagok, amelyek hasonlóak az ekdizonhoz (a rovarok fő hormonja). Először a páfrányok gyökereiben fedezték fel. Egyes növényekben a fitokdizon tartalom meglepően magas. Egy gramm keleti páfrány gyökere annyi ekdizont tartalmaz, mint 200 kg selyemhernyó-báb. Több tucat fitokdiszteroidot izoláltak több mint 80 növény családból.

A kanadai bálсамfenyő (*Abies balsamea*) **juvabiont** termel – ez egy anyag, amely analóg a rovarok juvenil hormonjával. A fenyő más rokonai is hasonló anyagokat bocsátanak ki, amikor levéltetvek támadják meg őket.

A növényi eredetű növekedésszabályozók keresése során W. Bowers két érdekes anyagot izolált – a **prekocéneket**, a *Ageratum houstonianum* virágából. Amikor ezek a prekocének érintkeznek a rovar testfelületével, a corpora allata (a juvenil hormont termelő mirigy) sejtjei elpusztulnak. A juvenil hormon forrásának megsemmisítésével a prekocének felgyorsítják a metamorfózist, és idő előtti, steril felnőtteket eredményeznek.