

Jak se neotrávit vlastní zbraní – Binární obranné systémy

Celá řada rostlinných látek slouží rostlinám jako obranná chemická zbraň pro svou jedovatost, případně odpornou chuť či zápach. Ve většině případů jde o látky, které samotné rostlině neškodí a fungují pouze proti útočníkovi. V některých případech je ale výhodnější použít i účinnější a především univerzálnější zbraně, které jsou jedovaté i pro samotnou rostlinu.

Kouzlo odděleného prostoru

Příroda vymyslela velmi elegantní způsob, jak lze zdánlivě neřešitelný úkol – otrávit útočníka a neotrávit sebe – vyřešit. V buňce je odděleně skladován nejedovatý prekurzor a enzym, který tento prekurzor hydrolyticky štěpí na vlastní toxickou látku a vedlejší produkt (obvykle cukr). Dokud je buňka zdravá a celistvá, složky se k sobě nedostanou a rostlina není poškozována vlastními metabolity.

Při rozdrcení nebo jiném poškození integrity buňky (např. žvýkáním býložravcem) se však směsí a okamžitě se začne uvolňovat příslušná obranná látka v aktivní podobě.

Další výhodou tohoto binárního systému kromě zamezení autopoškození rostliny je, že takto lze využít i aktivní substance, které jsou chemicky nestabilní a reaktivní a rozkládají se v řádu minut (např. alicin z česneku), případně jsou příliš těžké a rostlina by je nedokázala udržet ve tkáni (např. kyanovodík z hořkých mandlí).



2



3



4

U všech takových případů tak platí, že se aktivní látka výrazněji uvolní pomocí enzymu až při rozdrcení pletiva, u suchých částí (hořčičné semínko, hořké mandle) až po následném přidání vody, díky které se složky efektivněji smísí. Pokud rostlinu bez mechanického poškození např. upečeme, zničíme enzym a aktivní složka se uvolní jen minimálně (pečený česnek).

Nejznámějšími enzymaticky aktivovanými binárními systémy tohoto typu jsou:

1. Kyanogenní glykosidy

(např. amygdalin) uvolňující prudce jedovatý kyanovodík a benzaldehyd, obsažené např. v hořkých mandlích, střemše hroznovité, jádrech jablek aj.

Střemcha hroznovitá



2. Hořčičné glykosidy

(např. sinigrin) uvolňující prudce dráždivé reaktivní isothiokyanáty, které jsou podstatou pálivé chuti hořčice, křenu, wasabi, lichořeřišnice aj.

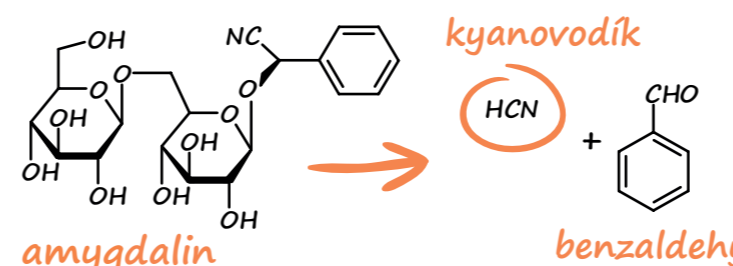
Lichořeřišnice větší



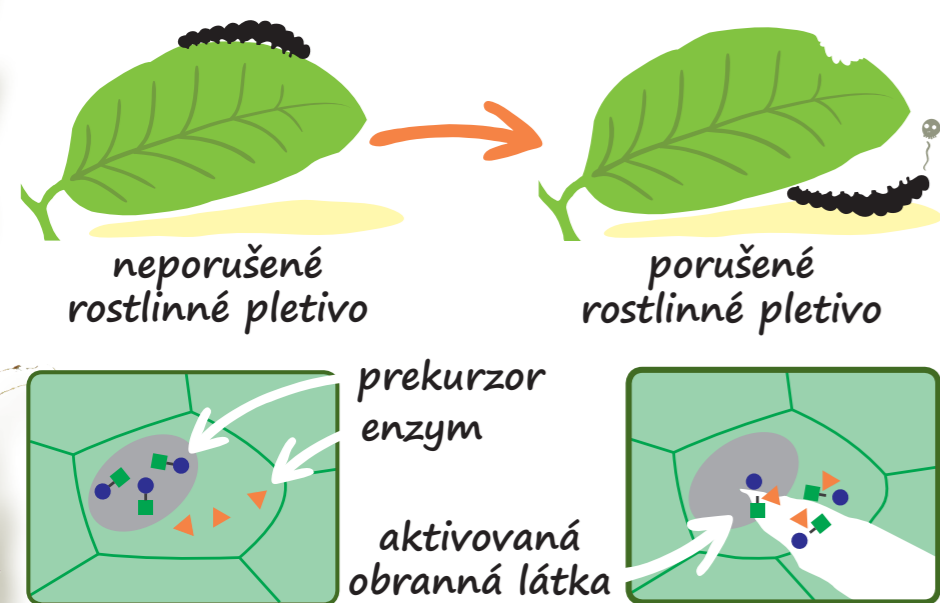
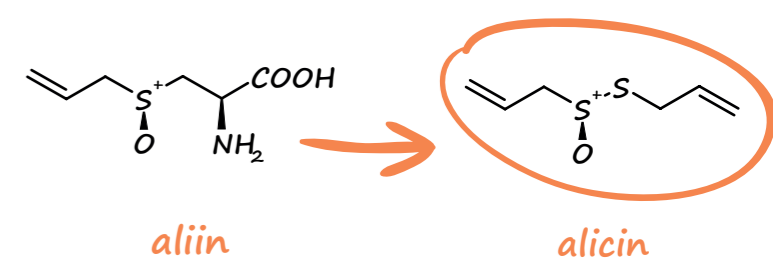
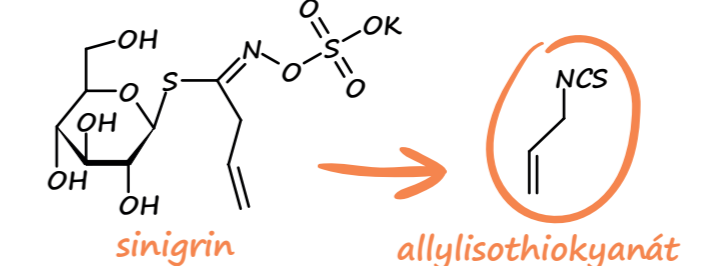
3. Sirné aminokyseliny česneků

(např. aliin) uvolňující baktericidní alicin, posléze se rozpadající na česnekově vonící diallyldisulfid.

Česnek medvědí



Chemická binární munice rostlin (vlastní účinná složka je zakroužkována)



Aktivace binárního obranného systému v buňce po narušení pletiv býložravcem a smíšení doposud odděleného obsahu buňky