

Obrana pred nepriateľom

Závody v zbrojení



Leaves-mimic frog

Ina Kyselová

PRINCÍP ŽIVOTA A VEČERE

- ▶ „Korist' beží o život a predátor jenom po večeru „ (Dawkins a Krebs 1979)

- ▶ Rastliny: **evolučný vývoj rezistencie** – zníženie pravdepodobnosti napadnutia
tolerancia – znižuje negatívni dopad na biomasu a fitness jedinca, umožňuje rýchlu obnovu rastu a reprodukciu po napadnutí herbivorem

- ▶ Živočíchy: **primárna obrana** = vyhýbanie sa detekcie predátorom
sekundárna = po zahájení útoku – klamanie protivníka signálnymi systémami



HERBIVOR vs. RASTLINY

✘ **fyzikálne – mechanicky** = trne, trichómy, ostne, tvrdá kôra
– trávy (lipnicovité) – vysoký obsah kremíku v epidermis => zvyšuje hrubosť listov

✘ **Chemicky** – sekundárnymi metabolitmi – alelochemikáliami:

fenoly (drevnaté rastliny– bôbovité, bukovité),
alkaloidy

terpeny (esenciálne oleje, živica, steroidy, karotenoidy,...)

✘ **konstitutívna obrana**– malé množstvo počas celého života rastliny

✘ **Indukovaná obrana**– jenom pri napadnutí herbivoreom (fotochemická, zosilnenie fyzikálnej)



Náprsník červený

ŽIVOČÍCHY – PRIMÁRNA OBRANA

1) Napodobovanie pozadia = Kryptické sfarbenie (*angl. crypsis*) všadeprítomná obrana

Light and dark forms of the peppered moth



– industriálni melanizmus (*Biston betularia*)

– farební polymorfizmus

(predace závislá na frekvencii koristi)



Ochranný účinok klesá s rastúcou abundanciou druhu (Pásovka hajní)



Sepie~ koraly



2) **Maškaráda** = napodobňovanie neživých, statických objektov
(list, konár)



angl. Dead Leaf Butterfly



Malajzijská kudlanka orchideová



Mořský koník řasovník



Nyctibius jamaicensis



Hippotion celerio

3) **Disruptívne sfarbenie** = výrazné kontrastné farby na periférnych častiach tela vytvárajú falošné kontúry => zhoršené vnímanie koristi ako celku 1)-3) kamufláž



housenka



Zanclus canescens



4) Protitieň a protiosvetlenie =

protitieň je postupný prechod tmavého sfarbenia z dorzálnej strany na ventrálnu napr. kopytníky



Abralia veranyi



Cookie-cutter shark

protiosvetlenie – akvatické organizmy – produkujú svetlo, aby znížili detekciu zospodu.



Dragon fish

5) **Priehľadnosť a postriebenie** = priehľadnosť tela znižuje detekciu u vodných živočíchov.

= postriebenie slúži k narušeniu smerovania svetla vo vodnom prostredí – živočíchy vypadajú ako vertikálne zakradlo



Kalamar



Channichthyidae, crocodile ice fish

SEKUNDÁRNA OCHRANA

- 1) **Odrazenie útočníka** = behaviorálna = útek, agresívne správanie
morfologická = bodliny, vylučovanie sekrétov
chemická = toxíny, jedy, dráždivé latky
- 2) **Signály** = informovať nepriateľa o pripravenosti koristi na jeho útok (vyhne sa momentu prekvapenia)
stotting, vysoké výskoky – gazely → výkonnosť a zdravie
zajac poľný – vzpriamený postoj oproti líške
- 3) **Aposematismus** = varovné prejavy
znaky/zvuky/pachy/chute, ktoré
naznačujú nejedlosť a nechutnosť
koristi
 - ▶ S rastúcou abundanci populácie sa
aposematický účinok zosilňuje vďaka
učení predátora



Urson kanadský

MIMIKRY

- 4) **Müllerovy mimikry** = ide o klam, kde mím napodobuje aposematické sfarbenie iného podobne nebezpečného alebo jedovatého druhu, aby sa vyhol spoločnému predátorovi.
- ▶ 2 a viac majúci spoločného predátora, pre ktorého sú oba nechutní až nebezpeční -> **koevoluční mutualismus** (++)
 - ▶ Model by mal byť menej chutný, hojnejší, väčší, nápadnejší, viac gregarický (združujúci sa) so zreteľnejším sfarbením.
Príklad advergence (jednostranná konvergenca)



◀ Cuckoo bee

▼ Yellow jacket





Rod *Heliconius*



Viceroy (*Limenitis archippus*) (top) je mímom Monarch (*Danaus plexippus*) (bottom)



Ranitomeya imitator (left in both panel) and its mimics *R. surmmersi* (left panel) and *R. ventrimaculata* (right panel)



Stonožky rodu
Apheloria clade (top
row)

ich mimikry z rodu
Brachoria clade
(bottom row).

- ▶ Kvazi-Bayesovy mimikry- diverzifikující Mullerovy mimikry, které vznikly kvůli velkému rozdílu v nechutnosti mezi druhy, čo navýšilo četnost útokov na model a tým sa model diverzifikoval

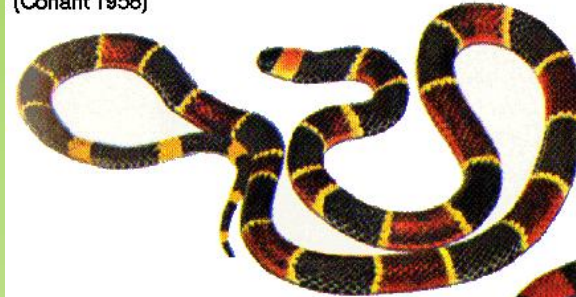
ZNÍŽENIE RIZIKA VLASTNÉHO POŠKODENIA

1. Batesovy mimikry

mim je chutný a zcela neškodný druh

Jde o parazitickou interakci (+-) -> s rastúcou abundancí
mima klesá ochrana modelu

(Conant 1958)



Eastern Coral Snake
(venomous)



Scarlet King Snake
(non-venomous)



housenka *Hemeroplanes* ~had



Pestřenky, tesařici a Nesytky sršňová ~vosa

2. Adaptívna podobnosť – iné formy

- a) **Martensovy mimikry** – smrteľné toxický druh napodobňuje stredne toxický, dôvod= predátor po napadnutí falošným koralovcem prežije a naučí sa to, ale po napadnutí pravým koralovcem neprežije a nenaučí potomkov sa mu vyhnúť



False Coral Snakes (*genus Erythrolamprus*)

Dead Coral Snakes (*Micrurus*)

b) Agresívni (Peckhamovy) mimikry predátorov - napodob. neškodných druhov



Želva kajmanka vábí svou kořist (drobné rybky) rovnou do tlamy na svíjející se červovité výrůstky jazyka

Sladkovodní mlž (*Lampsilis ovata*) nese na okraji pláště atrapu rybky



slizoun dravý (*Aspidontus taeniatus*) napodobuje (vzhledem i stylem pohybu) rybu "čističe,"



Samice *Photuris* ~svetelný signal *Photinus*



Běžník kopretinový
Změní barvu podle barvy květu na kterém číhá

- c) **Bakerovy (opylovací) mimikry** – neprodukujú nektár, ale napodobňujú rastliny, ktoré ho produkujú, pre prilákanie hmyzu



Orchidea ~ samičky hmyzu



Orchidaceae napodobňuje *Asclepias curassavica* (vpravo)

- d) **Sexuálne mimikry** – samce napodobňujú samice stejného druhu, aby získali prístup k párení a vyhli sa boji



- e) Automimikry – veľká individuálna premenlivosť v obrane → mím i model sú rovnakého druhu

rozdielna chutnosť rovnakých jedincov stejného druhu



Monarcha s' ahovavý

Bezbranný samci včela a os vypadajú stejně jako bodavé samičky

3. Deflekcia –
mechanizmy, ktoré zvyšujú pst. Útoku na menej citlivé, dobre chránené alebo postrádatelné partie tela = možný útek



Conchylodes ovulalis



Atlides halesus

- ▶ **Autotomia** – odvrhnutie periférnej časti tela pri napadnutí plazy, mäkkýše, korýši, ostnatokožce



- ▶ **Prekvapivé podnety :**

vyvedenie z miery, zneistenie,
náhla ukážka nápadného sfarbenia
vokalizace, tanatóza = predstieranie smrti,
nečakané chovanie pre odvedenie pozornosti



Růžová noční můra



REFERENCIE

▶ Müllerovy mimikry – ved. článok

Richard M. Merrill, Chris D. Jiggins, Müllerian Mimicry: Sharing the Load Reduces the Legwork, *Current Biology*, Volume 19, Issue 16, 25 August 2009, Pages R687–R689, ISSN 0960–9822,

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096098220901389X>)

▶ Mimikry

Macháček, T. a kol. *Biomach, výpisky z biologie* [online]. 2005–2012 Dostupné z: (<http://www.biomach.cz/biologie-zivocichua/-mimikry>)



ĎAKUJEM ZA POZORNOST