



Predátoři suchozemských plžů



Proč jíst plže?

- Ⓢ energie a živiny (Fe, Na, K, Mg, P, Zn, Ca), málo tuků
- Ⓢ vápník (samice v době hnízdění, okusování ulit plži)
 - př.: **sýkorka koňadra** v lesích Holandska
 - okyselení lesů, málo plžů, deformace vajíček
- Ⓢ zdroj vody (v aridních oblastech)
 - př.: poušť Negev v Izraeli, drobní savci, ptáci
 - **drozd zpěvný**



- ⊗ využívají plže méně než by se dalo čekat, mnohem méně než členovce
 - ze 648 australských ptáků 19 žere plže
 - ze 102 britských savců 8 žere plže
 - ze 152 britských hlodavců 24 žere plže

jen vzácně plže preferují
- ⊗ výjimkou je např. ježek západní



Proč tak málo?

- ⊗ možné podhodnocení (kořist strávena před analýzou)
- ⊗ „costs and benefits“ – plži málo výhodní: čas strávený hledáním, odstranění slizu, rozbíjení schránek, vyproštění těla – handling time (naháči sice bez ulity, ale zase více slizí)
- ⊗ někteří plži nechutní, aktivní většinou v noci

- ⊗ palatabilita – odpudivost, nechutní přehlížení, příkladů málo
 - př.: *Oxychilus alliarius* – česnekový zápach (n-propyl merkaptan, sekrece buněk pláště)
- ⊗ tenká schránka je preferována
- ⊗ větší jedinci preferování (*Cepaea nemoralis* vs. *C. hortensis*)
- ⊗ primární obranou je krypse (ptáci hledají zrakem – významný selekční tlak v evoluci kryptického zbarvení)
 - př.: plži žijící v listí jsou hnědí (tělo i ulita); barevný polymorfismus – převládá forma nejlépe odpovídající podkladu na lokalitě
- ⊗ ? predace ptáky aktivně podporuje polymorfismus ulit – predátor se zaměřuje na převažující formu – frekvenčně závislá selekce (důkazy z přírody jsou slabé)
- ⊗ nálezy aposematizmu spojeném s jedovatostí chybí



Athoracophorus bitentaculatus,
Nový Zéland, Severní ostrov

@ aktivní obrana:

- rychlé zatažení do ulity a případné upadnutí do substrátu
- produkce extra slizu
- adaptivní heterosematismus – horní a dolní strana vypadá odlišně

- autotomie zadní části u naháčů

př.: americký arionid

Prophysaon foliolatum při napadení střevlíkem odhodí

část ocasu a produkuje žlutý lepkavý sliz



- @ poslední obranou je schránka sama – většina obratlovců schránku rozbíjí a pak záleží na: tloušťce, tvaru, prezenci kýlu, strukturách, plochosti, uzavřenosti, tloušťce styku závitů, výšce ústí

- ⊗ malí plži a juvenilové pozřeni celí
- ⊗ rozbíjení ulity zuby a zobáky, u ptáků klování a vylamování podél švu
- ⊗ uchopení a mrštění proti kamenu, (z výšky asi jen mořští ptáci)
- ⊗ odehnání druhu, který ulitu umí rozbít
př.: kos černý odhání drozda zpěvného - jediný z čeledi umí ulitu rozbít, postup:
 1. nalezení
 2. odnesení (za ústí či tělo) v zobáku ke kamenu nebo kmeni stromu
 3. rytmické pohyby ze strany na strany při držení ulity v zobáku a bouchání o podklad až než ulita praskne
 4. vymáchá tělo v prachu – „odslizení“
 5. pozření



Savčí predátoři, vliv na populační dynamiku

☉ ježek, hlodavci, prase, liška, primáti

př.: krysa obecná výrazně omezila lokální zavlečené populace *Cornu aspersum* v Kalifornii



☉ plž *Powelliphanta ambagiosus* (Bulimulidae) z Nového Zélandu

je silně ohrožen predací ptáky a nepůvodními hlodavci (*Mus musculus*, *Rattus* spp.) i prasaty

☉ člověk: v Evropě - *Helix pomatia*, *C. aspersum*

☉ *Achatina fulica* hojně pojídána v západní Africe a v povodí Konga, pokusy zavést do jídelníčku i jinde (Japonci za 2. sv. války)



pochoutka hlavně koncem období dešťů, kdy jsou achatiny nejtučnější



Reptilia jako predátoři plžů

- ⊗ většinou generalisté, ale malakofágie je hojný jev
- ⊗ několik specialistů na plže je mezi hady (hlavně v tropech),
rody: *Dipsas* *Sibon* *Sibynomorphus*
– semiarborikolní, téměř výluční specialisté na plže



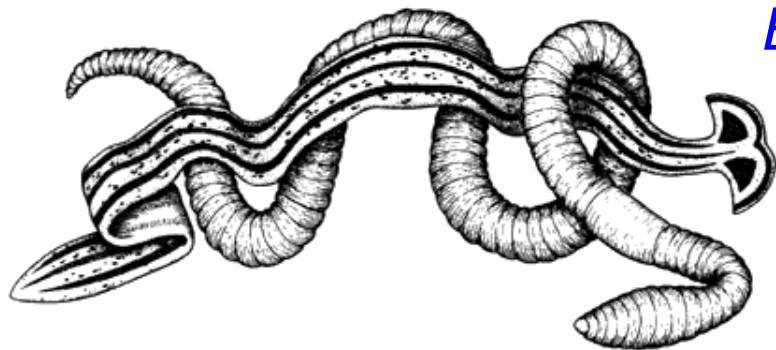
- *Dipsas* používá toxické sliny k imobilizaci, *Sibon* – vyhledává plže podle slizové stopy a dokáže je vytáhnout z ulity

- ⊗ některé ještěrky také více vázané na plže

- ⊗ např.: *Anguis fragilis* (slepýš křehký)
požírá kroužkovce a plže
(*Deroceras*, *Arion*, *Cepaea*, *Helix*, ...)



- ☉ suchozemské ploštěnky (Tricladida: Terricola) – 822 spp., nejvíce druhů v tropech, délka do 50 cm
- ☉ v Evropě 10 původních spp., u nás 2 spp. dvou rodů
- ☉ většinou predátoři až nekrofágové (Darwinův typ na vegetariánství byl mylný), někdy ekto- i endoparazité, př.: *Bipalium penzigi* žije v plášťové dutině předožábrého plže *Cyclophorus rafflesi* z Jávy
- ☉ potravou jsou: Annelida, Hirudinida, Onychophora, malé druhy z Arachnida, Acari, Isopoda, Diplopoda, Collembola, larvy hmyzu, Isoptera, Dermaptera a také Gastropoda



Bipalium sp., vlevo při útoku na žížalu



- Ⓢ na kořist bud': čekají, náhodně ji hledají nebo sledují stopu
- Ⓢ blijí trávicí fermenty do ulity – imobilizace, natrávení
- Ⓢ predátoři využití v biologickém boji, jsou ovšem generalisté – hrozí napadení jiných druhů (místních endemitů)
 - př.: v 70.-80. letech na Havaji proti zavlečené *Achatina fulica* použity (kromě masožravého plže *Euglandina rosea*) ploštěnky *Endeavouria septemlineata* (až 40 cm) a *Platydemus manokwari*



- dobré výsledky, proto *P. manokwari* zavlékán po celém světě (Nová Guinea, Filipíny, Maledivy, ...) – omezení achatin i zavlečené *E. rosea*, bohužel ploštěny jsou neselektivní – negativní dopad na endemitní plže r. *Partula*

- @ většinou generalisté, na plžích **nejsou přímo závislí** (platí dokonce i pro druhy střevlíků přizpůsobených na požívání plžů)
- @ proč?
 - hodně druhů neprozkoumáno – složité pozorování a omezení laboratorních experimentů (když žere nebo nežere v labině neznamena to nutně, že se stejně chová i v přírodě)
- @ pět čeledí brouků je potravně více vázáno na suchozem. plže

- Carabidae (střevlíkovití)
- Staphylinidae (drabčíkovití)
- Silphidae (mrchožroutovití)
- Lampyridae (světluškovití)
- Drilidae



- ③ 30.000 spp.: 73 % predátorů, 19 % všežravců, 3 % býložravců
- ③ celosvětově nejvýznamnější brouččí predátoři plžů, důležití predátoři polních škůdců (většinou polyfágní)
 - *Cychrus caraboides*: ve střevě – žížaly, pavouci, plži, houby, řasy
- ③ larvy méně studovány, ale více masožravé a specializované
- ③ vazba na plže vedla k evoluci a morfologické specializaci zvané **procerizace** a **cychridizace**

r. *Procerus*: masivní mandibuly – rozbíjí ulity



zúžení a protažení hlavy a pronota, mandibuly dlouhé a hákovité – vyžírají plže přes ústí, makadla s množstvím chemoreceptorů – sledování slizové stopy



- ☉ častá potrava mnoha střevlíků jsou bezulitnatí plži – nejsou nutné žádné adaptace
- ☉ obrana bezulitnatých plžů proti predaci:
 - tužší pokožka, produkce slizu (více viskózní a někdy s repelentními až toxickými látkami)
 - autotomie zadní části těla (*Lehmannia marginata*, *Malacolimax tenellus*, *Limax maximus*, *Deroceras reticulatum*, *D. agreste*)
 - vnímají pach predátora (*D. reticulatum* vnímá přítomnost masožravého *Pterostichus melanarius* a nereaguje na býložravého *Zabrus* spp.)
- ☉ např. u *Cychrus caraboides* a *Carabus violaceus*, → hojně konzumujících bezulitnaté plže, rychlé a ostré kousnutí za hlavu kořist paralyzuje a zabrání vypouštění slizu
- ☉ střevlíci využívání k biologickému boji proti nepůvodním bezulitnatým plžům v agrocenózách



Staphylinidae - drabčíkovití

- ☉ naše nejpočetnější čeleď brouků, častí predátoři plžů
- ☉ málo studií, nedostatečné znalosti



Silphidae - mrchožroutovití

- ☉ několik čistě malakofágních druhů, pravděpodobně jen ulitnaté plže – souvisí s mimotělním natrávením kořisti
- ☉ koušou plže do hlavy a nohy až se zatáhne do ulity, pak vypouští do ulity trávicí sekrety a anální tekutinu
- ☉ fermenty rozpouští sliz (který je požírán) i tkáň plže
- ☉ *Ablattaria laevigata* a *Phosphuga atrata* – naše čistě malakofágní druhy (štíhlá hlava je adaptací pro vstup do ulity přes ústí)



Ablattaria laevigata



Phosphuga atrata

Lampyridae - světluškovití

- ⊗ 2000 spp., primárně tropická čeleď, u nás 3 spp.
- ⊗ larvy pravděpodobně všechny malakofágní
- ⊗ dospělci žerou nektar, jiný hmyz včetně jiných druhů světlušek, žížaly, samice vzácně také plže



- ⊗ *Lampyris noctiluca* (světluška větší) – larvy žerou hlavně hlemýžďovité, sledují slizovou stopu, paralyzují kořist vstříknutím jedu – způsobí zástavu srdce (na Novém Zélandě využity v biologickém boji proti zavlečenému *Cornu aspersum*)

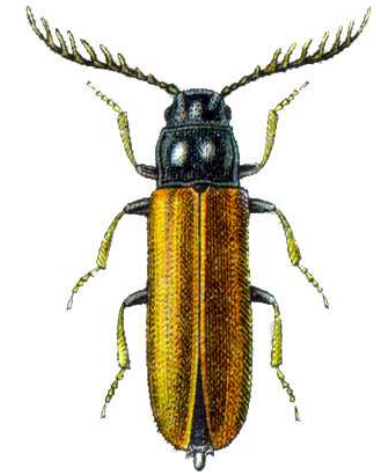


- ⊗ larvy japonského druhu *Luciola cruciata* vydrží až několik dnů pod vodou - loví hlavně plže, také pavouky, pijavky, vážky (možnost využití v biologickém boji proti přednašečům lidských motolic – špatné výsledky)



Drilidae

- 80 spp., většinou tropických, u nás 2 spp.
- larvy malakofágní, omráčí plže neurotoxinem, zalezou do něj a za živa jej vyžírají (jako parazitoid)
- napadají hlavně zástupce Helicidae (v Evropě)
- Drilus concolor* (žije i u nás) napadá v mediteránu závornatky r. *Albinaria* hlavně v létě, kdy estivují přilepeny na skále, larva udělá díru do ulity a zalezou do plže, až 50 % populace parazitováno, v pozdním létě plži hodně napadáni i dospělci



- ☉ pouze v larválním stádiu – častější specifické interakce a vazby na konkrétní kořist
- ☉ tři trofické skupiny:
 - nekrofágové a saprofágové
 - ektokomenzálové (žerou sliz na povrchu)
 - predátoři a parazitoidi (zabijí 1-x plžů během vývoje)
- ☉ pět čeledí dvoukřídlých je potravně více vázáno na such. plže
 - Phoridae (hrbilkovití)
 - Sarcophagidae (masařkovití)
 - Calliphoridae (bzučivkovití)
 - Muscidae (mouchovití)
 - Sciomyzidae (vláhomilkovití)



- ④ 3000 spp.; dospělci 1-6 mm; černí, hnědí a žlutí; rychle běžící; (samice někdy bezkřídle – v hnízdech mravenců)
- ④ většinou jen na fekáliích a mrtvolách – pravděpodobně jen saprofágové
- ④ existují údaje o parazitoidní chování, larvy r. *Megaselia* – fakultativní parazitoidé i plžů, také požírají vajíčka slimáčků (*Deroceras*)
- ④ údaje o parazitoidech hlemýžd'ovitých (*Arianta, Helix, Cepaea*) – možná jen saprofágní chování



- ⊗ živorodé – rychle osídlí a využijí i menší mrtvoly (na rozdíl od bzučivek), také kompetiční vyloučení larev jiných čeledí
- ⊗ larvy mnoho druhů jsou fakultativní parazitoidi a nekrofágové plžů; r. *Sarcophaga* - částí parazitoidi plžů



Sarcophaga unicurva je parazitoidem mediteránního plže *Theba pisana*, využívána i v biologickém boji - *Theba* je škůdce obilovin



Sarcophaga penicillana je parazitoidem mediteránního rodu *Cochlicella*

Calliphoridae - bzučivkovití

- ⊗ larvy většinou nekrofágní, méně saprofágní a parazité
- ⊗ některé parazité i u plžů: *Melinda gentilis*
- ⊗ *Melinda caerulea* je pravým parazitoidem *Cerneuella virgata* (jedna larva se vyvíjí v jednom plži), po 3. instaru hostitele zabije a sežere, kuklení se děje v půdě



Muscidae - mouchovití

- ⊗ larvy většinou dravé, hlavně vyšší instary
- ⊗ většinou pouze nekrofágové plžů, několik parazitoidů
- ⊗ *Charadrella malacophaga* – parazitoid plžů
r. *Thaumastus* a *Streptaxis*



- ⊗ jediná čeleď dvoukřídlých zcela specializovaná na měkkýše
- ⊗ 530 spp. z 57 rodů, na vhodné lokalitě syntopicky až 15 druhů
- ⊗ většina druhů vázána na mokřadní stanoviště, jsou i druhy xerothermních stepí, lesů (sušších i horských)
- ⊗ všechny larvy malakofágní: predátoři až specifictí parazitoidi měkkýšů (plžů i mlžů), i směsné chování
- ⊗ nejvíce studovaná skupina – přirození nepřátelé kontinentálních měkkýšů – **využití v biologickém boji** – potlačení škůdců a meziphostitelů parazitů lidí a hospodářsky významných zvířat
- ⊗ studován vývojový cyklus u 190 spp. z 38 rodů
- ⊗ nejčastější kořistí jsou vodní plicnatí plži (předožábří málo), častěji i suchozemští, také specialisté na naháče, vzácně na mlže (predátoři okružankovitých – Sphaeridae)
- ⊗ vajíčka kladou na kořist nebo substrát, larva aktivně vyhledává kořist (hlavně u predátorů); specifictí parazitoidi se často kuklí v ulitě

Sciomyzidae - vláhomilkovití



Sepedon sphegea – hojný predátor vodních plicnatých plžů

Tetanocera elata – specialista na naháče (I. instar napadá jen slimáčky), kořist immobilizuje toxinem slinných žláz



Euthycera cribata – během vývoje spořádá 10-25 kusů *Deroceras reticulatum*, využití v biologickém boji – slimáčky jsou významní škůdci zemědělských plodin

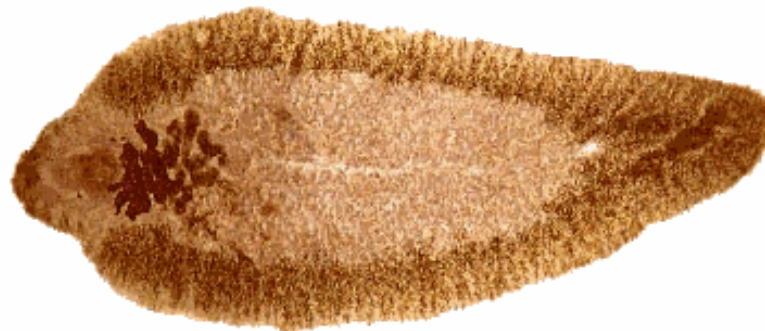


Renocera sp. – predátoři okružanek a hrachovek

Coremacera marginata – predátor lesních plžů, hojná v lesních lemech



- ⊗ v minulosti hojné studie a pokusy využití v biologickém boji – především proti mezihostitelům motolic (*Fasciola*, *Schistosoma*)
- ⊗ zavlékány nepůvodní druhy proti původním mezihostitelům nebo nepůvodní druhy proti nepůvodním mezihostitelům (vyhánění čerta ďáblem :-))
- ⊗ špatné výsledky, výrazný vliv na populační dynamiku plžů nepotvrzen, chovy larev nákladné
- ⊗ př.: na Havajské ostrovy zavléčeno 11 druhů vláhomilek - predátorů vodních plžů; hlavně proti *Fossaria viridis* a *Pseudosuccinea columella* – běžným mezihostitelům dobytčí motolice *Fasciola gigantica*



- ☉ stonožky jsou obecně predátoři, příležitostně požírají i plže
 - *Geophilus* – vajíčka, *Lithobius* – žere i plže (naháče)



- ☉ mnohonožky jsou obecně detritivorní, některé druhy nekrofágové i plžů – možná jen vlhkostní úkryt ??
 - *Callipus* (sever Itálie), *Orthomorpha* – požíraly zavlečené achatiny na Andamanských ostrovech (Indie, Bengálský záliv)



Heteroptera jako predátoři plžů

- ☉ pouze jediný známý malakofágní druh: *Dindymus pulcher* (Pyrrhocoridae – ruměnicovití) z Filipín, vysává plže rodu *Obba* (propíchně schránku) i jejich vajíčka



Nematoda jako predátoři plžů

- ☉ mnoho parazitů měkkýšů, z několika skupin: Rhabditida, Ascaridida, Mermithida – znalosti kusé
- ☉ komerčně využíván je druh *Phasmarhabditis hermafrodita* – biologický prostředek proti invazním a zemědělským škůdcům – hlavně *Arion lusitanicus* *Deroceras* spp.

napadený *D. reticulatum*

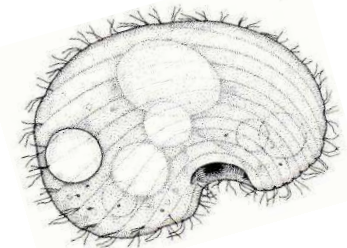


- ⊗ pavouci: pouze náhodné požívání plžů uvíznuvších v síti
- ⊗ sekáči: 18 spp. je malakofágních, nejvíce z čeledi Trogulidae – plošíkovití, vyžírají plže ústím, u nás dva druhy r. *Trogulus*
- ⊗ roztoči: 6 spp. známo jako parazité plášťové dutiny suchozemských plžů



Ostatní skupiny – pro úplnost

- ⊗ několik skupin nálevníků (hlavně Peritrichidea a Colpodea) – většinou v trávicí a vylučovací soustavě a plášťové dutině
- ⊗ Microsporidia: *Microsporidium novacastriensis* – biologický boj proti *Deroceras reticulatum*



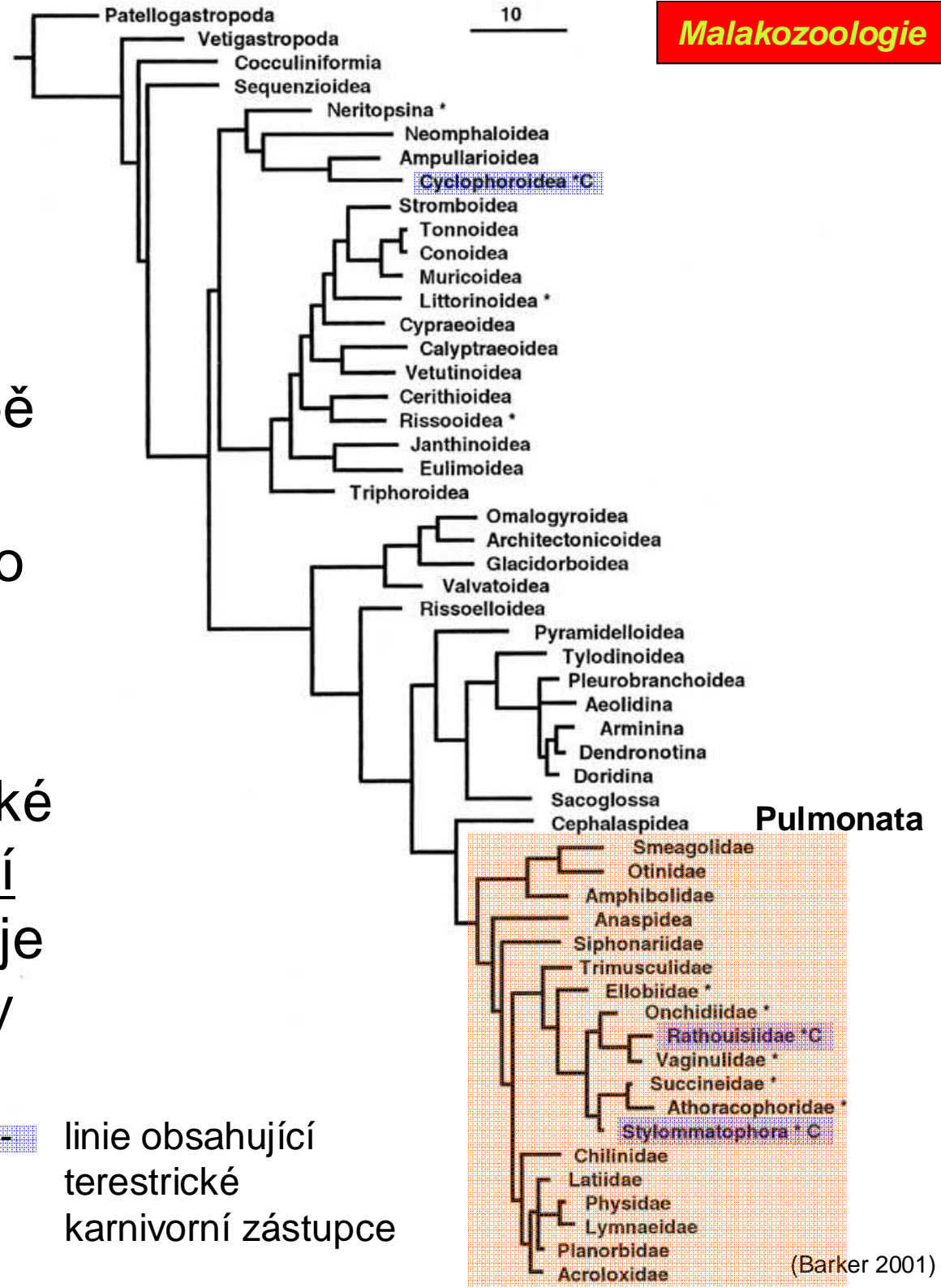
Vznik predace u plžů

- ⊗ měkkýši obecně začali jako mikrofágové a postupně přecházeli na makrofágii
- ⊗ většina plžů je herbivorní, ale jen menšina žere živé tkáně = obecně jsou saprofágové
- ⊗ častá konzumace mrtvých živočišných tkání – vyšší nutriční hodnota – rychlejší růst a lepší reprodukce
- ⊗ pokud jsou predátoři, tak většinou požírají kroužkovce a jiné plže
- ⊗ u suchozemských plžů je karnivorie mimo Pulmonata jen u předožábrých Aciculidae
 - častěji jen fakultativní predátoři – v rámci 15 čeledí (uvedeme jen ty co jsou u nás – 10 čeledí)
 - obligátní predátoři – v rámci 11 čeledí (většinou cizokrajní zástupci, u nás jen **Daudebardiidae**)



Vznik karnivorie

- ke vzniku predáčního chování došlo u suchozemských plžů několikrát nezávisle na sobě
- i u obligátních predátorů a malakofágů se vždy jedná o generalisty
- běžný je i kanibalismus
- hlavně u nahých plžů se také vyskytuje agresivní chování – zejména v období sucha je boj o úkryty, především o ty co jsou v blízkosti potravních zdrojů

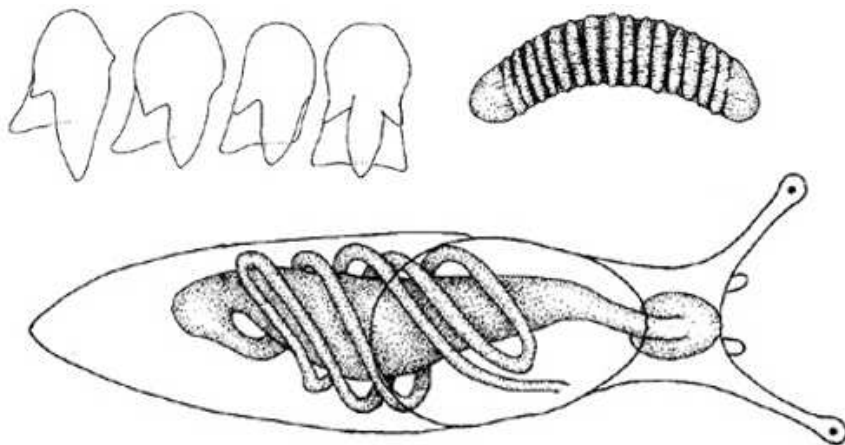


Karnivorie a morfologické adaptace

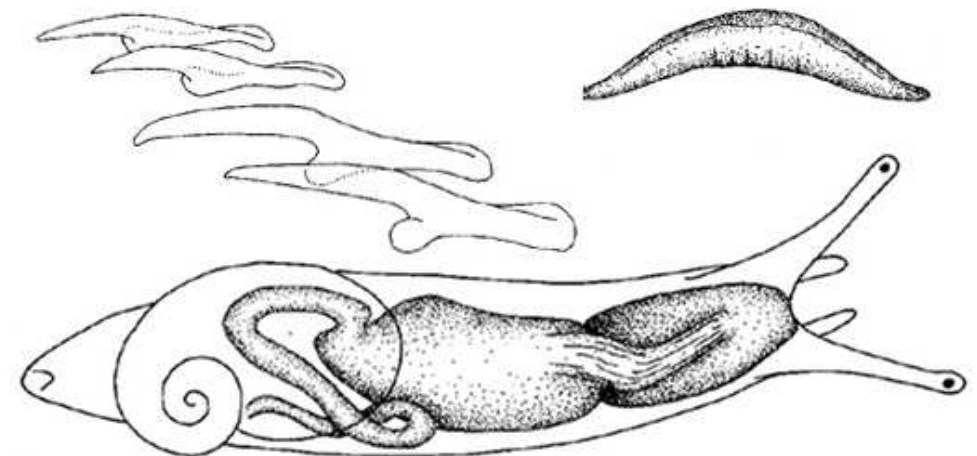
- ⊗ prodloužení a zašpičatění zubů raduly (tzv. akuleátní zuby, Daudebardiidae, Oleacinidae)
 - pouze preadaptace – jsou býložravé druhy s těmito zuby (Euconulidae) a jsou fakultativní predátoři bez nich (Arionidae, Subulinidae)
- ⊗ u většiny prodloužení ústní svaloviny (**buccal mass**), hlavně v kombinaci s akuleátními zuby
- ⊗ redukce až ztráta čelisti
- ⊗ zkrácení střeva a redukce žaludku



Arion rufus



Daudebardia rufa



Aciculidae - jehlovkovití

- ☉ jehlovitá ulita do 6 mm, hlava s dlouhým chobotkem
- ☉ západní Palearkt, čtyři rody: *Platyla*, *Acicula*, *Menkia*, *Renea*
- ☉ kromě detritu a hub požírají také vajíčka jiných plžů – vykousou otvůrek a vyžerou obsah



Agriolimacidae - slimáčkovití

- ☉ častý kanibalismus (*Deroceras laeve*, *D. panoritanum*) a karnivorie – mrtvoly, živé kroužkovce a plže, larvy hmyzu, mšice (*D. sturanyi*)



Arionidae - plzákovití

- ☉ primárně fytofágové a mykofágové
- ☉ karnivorie jen u Arioninae – u r. *Arion* omnivorní tendence (u nás typicky *A. lusitanicus* a *A. rufus*)
- ☉ *Arion fuscus* – kanibal, nekrofágní tendence



Boettgerillidae - bledničkovití

- ☉ *Boettgerilla pallens* – aktivně vrtá v půdě, využívá i chodbičky po jiných půdních organizmech (hlavně žížalách)
- ☉ saprofág (výkaly žížal) i nekrofág, živé rostliny a také vajíčka plžů



Limacidae - slimákovití

- ⊗ primárně fytofágové a mykofágové
- ⊗ častá omnivorie, např. *Limax maximus* má agresivní teritoriální chování – vyvraždí plže v okolí, některé i sežere



Milacidae - plžicovití

- ⊗ většinou mediteránní, u nás pouze dva druhy
- ⊗ fytofágní a saprofágní
- ⊗ někteří jsou fakultativní predátoři – žížlaly i některé plže
- ⊗ např. mediteránní a západoevropská *Tandonia sowerbyi* požírá jedince *Vitrina pellucida*



Hygromiidae - vlahovkovití

- @ západopalearktická čeleď, fytofágní a mykofágní
- @ např. u *Cerņuella virgata* pozorováno, že požírá larvy slunéček a další drobný hmyz



Helicidae - hlemýžd'ovití

- @ evropské a cirkummediteránní rozšíření
- @ fytofágní a saprofágní
- @ *Theba pisana* požírá některé suchomilky (*Helicella itala* a *Cerņuella virgata*)



- ☉ pantropická čeleď, u nás tři druhy ve sklenicích
- ☉ detrito- a fytofágní, hodně fakultativních predátorů
- ☉ mediteránní *Rumina decolata* běžně požírá různé plže:
Helicella itala, *Cepaea nemoralis*, *Cornu aspersum*
- ☉ zavlečena do Ameriky a v Kalifornii využita v biologickém boji proti *C. aspersum* na citrusových plantážích
 - velmi dobré výsledky – lepší než moluskocidy, za 4-6 let silná redukce až úplné potlačení
 - výhoda: *Rumina* minimálně požírá zdravé listy citrusů
 - nevýhoda: žere mnoho dalších plžů – ohrožení místní malakofauny



- ⊗ holoarktická čeleď, diverzifikovaná, druhově početná
- ⊗ detritovorní s častými tendencemi k predaci – mnoho fakultativních predátorů
- ⊗ *Aegopinella nitidula* – fakultativní predátor plžů a kroužkovců, jinak odumřelé části rostlin; preferuje druh *Perpolita hammonis*
 - jeden z mála příkladů kompetice mezi plži a kompetičního vyloučení – *Perpolita* vytlačena na kyselá stanoviště; ve Švédsku, kde není *A. nitidula* je *P. hammonis* hojná /Mordan 1977/
- ⊗ *A. nitidula* útočí přes ústí, vyžere hlavu a nohu, pak vystrouhá otvor v ulitě a vyžere zbytek těla (trvá to 1-2 hodiny)



A. pura vyžraná od *A. nitidula*
/Millar & Waite 2004/

- ⊗ predační chování pozorováno i u *A. nitens* – predátor předožábrého plže *Cochlostoma septemspirale* – „vrtá“ do ulity
- ⊗ mnoho predátorů je v r. *Oxychilus* (plže a kroužkovce)
- ⊗ západoevropský *O. draparnaudi* požírá mnoho plžů
 - nežere malé druhy – neumí proniknout přes ulitu, jde ústím
 - kompetiční vyloučení druhu *O. cellarius* (ve sklenicích)
 - zavlečen do USA – pozorováno vyhynutí několika druhů na určitých lokalitách
- ⊗ po zavlečení *O. draparnaudi*, *O. cellarius* a *O. alliarius* na Nový Zéland pozorováno výrazné ochuzení plžích společenstev
- ⊗ hojně požírají vajíčka plžů – biologický boj proti *A. lusitanicus*



Daudebardidae - sklovatkovití

- ⊗ jižní a střední Evropa, střední Východ
- ⊗ půdní, někteří obligátní troglobionti
- ⊗ hlavně loví půdní kroužkovce



Oleacinidae - oleacínovití

- ⊗ všichni karnivorní, častá malakofágie
- ⊗ centrum diverzity v deštných lesích záp. Indie, v mediteránu jen rod *Poiretia*
- ⊗ *Poiretia cornea* žere veškeré plže, preferuje *Pomatias elegans* a *Rumina decollata*
- ⊗ *Euglandina rosea* – nejznámější druh, zavlečen po celé světě – biologický boj proti achatinám, někdy mizivý efekt – preferuje malou kořist, vyhubení místních endemitů

