

# Vnitrodruhové vztahy



*Vznik a typy skupin, reprodukční  
a nereprodukční society, etologické hledisko,  
teritoriální chování*

# Vnitrodruhové vztahy (homotypické)

mohou být prospěšné = **synergistické**, **neutrální** nebo negativní = **antagonistické**. Kladné vztahy se vyskytují častěji při středních hustotách populace, při vysokých populačních hustotách převládnu postupně vztahy záporné, které jsou hlavním mechanismem zpětné vazby v populaci, regulujícím její početnost.

## Vznik skupin

Trvale osamoceně – **solitérní druhy** - žijí jen nepohlavně se množí, přisedlí či hermafroditní. Pokud se sdružují, vytváří **kormus** = kolonie srostlých jedinců (např. korálnatci).



*foto archiv autora*

**Agregace** = volná, náhodná skupina, krátkodobá, příčinou není společenská vazba, důvody sdružování vyplývají ze vnějších ekologických podmínek

**Societa** = soubor jedinců téhož druhu se sociální afinitou, jde o funkční systém, který integruje své členy a zlepšuje vyhlídky úspěšného přežití. Zvyšuje bezpečnost, usnadňuje získání potravy a rozmnožování. Soužití ve skupině (skupinový efekt) se projevuje změnami v chování a fyziologii. Sociální chování je dáno pudy a instinkty a je druhově specifické. Skupina je založena na dvou základních principech: **družnosti a pospolitosti (sociální atrakce)** a na **schopnosti napodobovat** činnost ostatních jedinců ve skupině (**sociální stimulace, sociální imitace**).

Jedinec ve skupině má více času na získávání potravy (společné hlídání bezpečnosti), snadněji ji získává (společný lov), zvyšuje se jeho aktivita a metabolismus (zejména u sociálně žijícího hmyzu), mění se někdy i chování jedinců (způsob obranné strategie apod.).

U sociálních druhů hmyzu je život ve vysoce organizované societě nezbytnost. Mimo hnízdo strádají (**izolační efekt**) nebo hynou.

Základní rozdělení societ je na **reprodukční** = sexuálně podmíněné, vytvářené za účelem rozmnožování a **nereprodukční** = vznikají většinou mimo období rozmnožování vlivem změn ekologických faktorů, jsou založeny na ekologických a etologických principech.

*Larvy švábíka domácího *Blatella germanica* rostou a dospívají nejrychleji ve skupinách po 5-10 jedincích. Skupiny hraboše polního *Microtus arvalis* i jiných hlodavců mají ve společných zimních hnízdech menší energetickou spotřebu tím, že se vzájemně zahřívají, než kdyby jedinci zimovali jednotlivě. Skupina mění chování - osamoceny havran se jestřábovi vyhne, ve skupině 2-3 na jestřába okamžitě útočí.*

# Nereprodukční skupiny

**konglobace** = vzniká působením vnějších faktorů, ale je motivována také vnitřními faktory, může být i heterotypická (různé druhy), např. nahromadění u napajedla atd.

**lovná skupina** = tvořena jedinci různého původu, kteří spolu loví, např. pelikáni, kormoráni; u šelem se používá označení *smečka* (používá se však někdy i pro společně lovící rodinu)

**tažná nebo potulná skupina** = shluk jedinců společně migrujících a to ať už z vnitřních nebo z vnějších příčin, u ptáků = **hejno**, u savců = **stádo**.

**klidová skupina** = kolektiv jedinců seskupených za účelem odpočinku, nocování apod. Živočichové s denní aktivitou tvoří tyto skupiny přes noc (nocoviště ptáků), noční naopak přes den (epigeický hmyz)

**přezimující neboli hibernující skupina** = tvořena jedinci schovanými ve vhodných úkrytech za účelem přezimování (zimní kolonie netopýrů)



# Reprodukční skupiny

**rodičovský pár** – dočasný nebo trvalý svazek samce se samicí, u bezobratlých často omezen jen na zasnuby a kopulaci, u obratlovců zpravidla delší, často trvá sezónu (většina ptáků) nebo až do uhynutí jednoho z partnerů (čápi, husy, labutě, jeřábi, orangutan...)

**rodina** – se skládá z rodičů a potomků, obvykle se rozpadá až odrostou mláďata, rozlišujeme rodiny *rodičovské*, kde pečují o potomky oba rodiče a *mateřské či otcovské*, v případě polygamie se skládá rodina ze samce a několika samic s potomky.

**sourozenecká skupina** – je složena pouze z potomků bez rodičů, často u hmyzu

**příbuzenský svazek** – je složen z více rodin, obvykle vzniká jako vícegenerační rodina, u pavouků a většiny hlodavců

**hnízdni nebo reprodukční kolonie** – nahloučení hnízd na vhodném místě, někdy pouze obligátní. Minimální distance rodin jsou dány stupněm družnosti, např. tuleň, mrož, tučňáci, rybáci, volavky, kormoráni...

**kolonie sociálně žijícího hmyzu** – vysoce strukturovaná reprodukční skupina, evolučně vznikla z péče o potomstvo, tuto funkci však přesahuje.

# Teritoriální chování živočichů

**Teritorialita** je územní konkurence mezi jedinci téhož druhu, tj. asymetrická vnitrodruhová konkurence. V širším pojetí jde o jev, kdy jsou jedinci či skupiny jedinců rozmístěny pravidelněji, než bychom čekali od náhodného osídlení. Obvykle se však používá pojem teritoriality v užším významu jen tam, kde dochází k aktivní ochraně území před vetřelci rozpoznatelným vzorcem chování.

**Teritorium** je akční prostor jedince, páru, nebo skupiny aktivně hájený proti ostatním příslušníkům druhu, v období hájení teritoria projevují jedinci druhově specifické chování – teritoriální chování.

Oproti tomu **revír** či **okrsek** jsou akčním prostorem, který nemusí být aktivně hájen.

## typy teritorií:

- **trvalá** (*většinou potravní*) – hlavním důvodem obhajoby je zajištění dostatku potravy, např. kolibříci, strdimilové, někteří plazi, ryby
- **dočasná** (*hájená především v době rozmnožování*) – např. naši zpěvní ptáci

# Velikost teritoria

přímo závisí na velikosti druhu, popř. skupiny, potravních nárocích

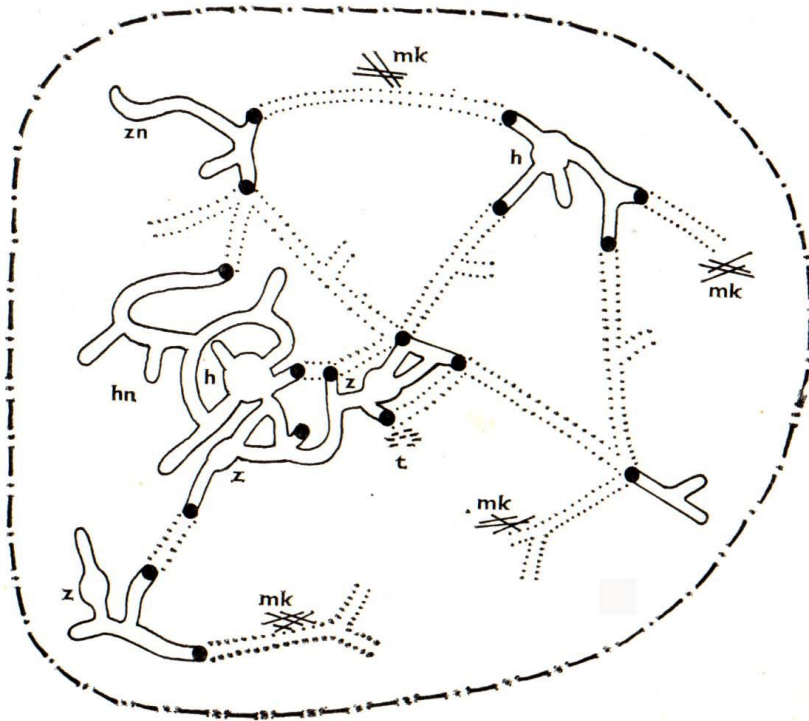
hraboš polní.....cca 200 m<sup>2</sup>

strdimilové, kolibříci.....až 1600 květů

srnec evropský.....obhajované cca 10-30 ha, okrsek cca 1 km<sup>2</sup>

jelen .....2-3 km<sup>2</sup>

velké šelmy (lev, tygr).....až 70 km<sup>2</sup>



Velikost teritoria se pohybuje dle **aktuálního množství potravy**, např. u páru chaluh činí kolem 45 ha, v případě populační exploze lumíka, který je většinou potravou se snižuje na 19 ha; mění se také s růstem rodiny či skupiny, buď roste, nebo přestává být obhajováno; klesá i se vzrůstající hustotou populace.

*Na obrázku revír samice hraboše polního (Pelikán in Losos a kol., 1984)*

# Obhajoba teritoria

je časově náročná a velmi vyčerpávající, např. pěnkava věnuje zpěvu kolem tří hodin a dvaceti minut což je až 20 % aktivního času (při jarní největší aktivitě), motivy které jsou dlouhé asi 3 vteřiny zopakuje asi 4000x v případě velké hustoty populace může zabírat obhajoba teritoria i přes 50 % aktivního času (např. u srnce)

## způsoby obhajoby teritoria:

- **akustické značení** – ptačí zpěv (je strukturován, elementy se spojují ve slabiky a ty ve fráze a motivy, např. rehek zahradní má až 320 různých motivů, rákosník zpěvný až 350, kos černý kolem 300, jednotliví jedinci se liší bohatostí motivů i četností jejich užívání), bubnování datlovitých, volání různých savců atd.
- **pachové značení** – značkování močí (např. psovitě šelmy), trusem (např. lasicovitě šelmy), otírání výměšků žláz o kameny či větve
- **optické značení** – odírání kůry stromu, vystavování barevných částí těla, značky z různých materiálů (např. krabí pyramidy z písku), demonstrativním obletováním teritoria (motýlice, vážky)



## Důsledky teritoriality

Nejvýznamnějším důsledkem je **regulace počtu držitelů teritoria**. Uvolněná teritoria jsou rychle obsazována neúspěšnými jedinci žijícími mimo teritoria, soutěživý charakter zajišťuje relativní stálost počtu přežívajících a množících se jedinců.

Prospěch z teritoriálního chování musí být větší než náklady vynaložené na obranu teritoria. Nejběžnějším užitkem teritoriality je zřejmě **zvýšený příjem potravy**. Důkazy jsou v tomto směru publikovány např. u populace kolibříka *Salasphorus rufus*, největší příjem potravy byl zaznamenán u vhodně velkých teritorií, které mají příznivý poměr množství potravy (nektaru květů) a nákladů na obhajobu teritoria. Lze tedy předpokládat, že se teritorialita vyvinula na základě *čistých zisků* soutěžících jedinců v populaci.

**Při přemnožení** přechází teritoriální chování v silný antagonismus. Stres způsobený zvýšeným obhajováním, ale i nedostatkem potravy, úkrytu či příležitosti k rozmnožování, výrazně snižuje vitalitu jedinců. U hraboše polního je popsána situace, kdy tyto boje o teritorium způsobují pokles cukru v krvi, následný hypoglykemický šok a úhyn. Obdobná situace nastává i při normální početnosti, dostane-li se některá z životních potřeb na minimum. Reakcí bývá migralita a obsazování méně vhodných stanovišť.

# Mezidruhové vztahy



*Neutralismus, protokooperace, komezalismus,  
mutualismus, amenzalismus, kompetice,  
predace, parazitismus*

O mezidruhových vztazích uvažujeme na úrovni populace, nikoliv jedince. Mezidruhové vztahy vytváří síť vazeb, regulující nadměrné kolísání početnosti populací a udržují rovnovážný stav ekosystému.

Typ interakce	Populace nejsou v interakci		Populace jsou v interakci		Poměr druhů A a B
	A	B	A	B	
1. neutralismus	0	0	0	0	A a B jsou na sobě nezávislé
Kladné vztahy:					
2. protokooperace	0	0	+	+	A a B jsou v prospěšném, nikoliv nutném soužití
3. komenzalismus	-	0	+	0	A osamocen strádá, B je vztahem nedotčen
4. mutualismus	-	-	+	+	A a B jsou partneři, symbionti, vazba je nezbytná
Záporné vztahy:					
5. amenzalismus	0	0	-	0	A stykem strádá, b inhibitor nedotčen
6. kompetice	0	0	-	-	A a B oba soužitím strádají
7. predace	-	0	+	-	A má ze styku prospěch, B strádá
8. parazitismus	-	0	+	-	A má ze styku prospěch, B strádá

## Neutralismus

Populace mají možnost interakce, avšak vzájemně na sebe nepůsobí.

## Protokooperace

Společné sdružování dvou nebo více druhů je prospěšné pro všechny zúčastněné. Příkladem jsou hnízdní kolonie více druhů poskytující větší ochranu proti predátorům.

Těsnější formou je **aliance**, příležitostné a dočasné sdružování jedinců různých druhů, poskytující zlepšenou ochranu před nebezpečím. Např. pštrosi se zebra-mi, žirafy se slony.

*Častým příkladem společných hnízdních kolonií jsou kolonie několika druhů rybáků a racků.*



## Komenzalizmus

Komenzáal má ze soužití potravní prospěch, aniž by svého hostitele kladně či záporně ovlivňoval.

Nejčastěji jde o dojídaní zbytků kořisti po velkých šelmách (hyeny, šakali, supi). Dalším častým případem je lov hmyzu vyplašeného kopytníky z trávy (volavka rusohlavá, špačci). Řada ptáků (červenka, bělokur) využívá k vyhledávání potravy rozrytou zemi kopytníky (prasata, sobi).

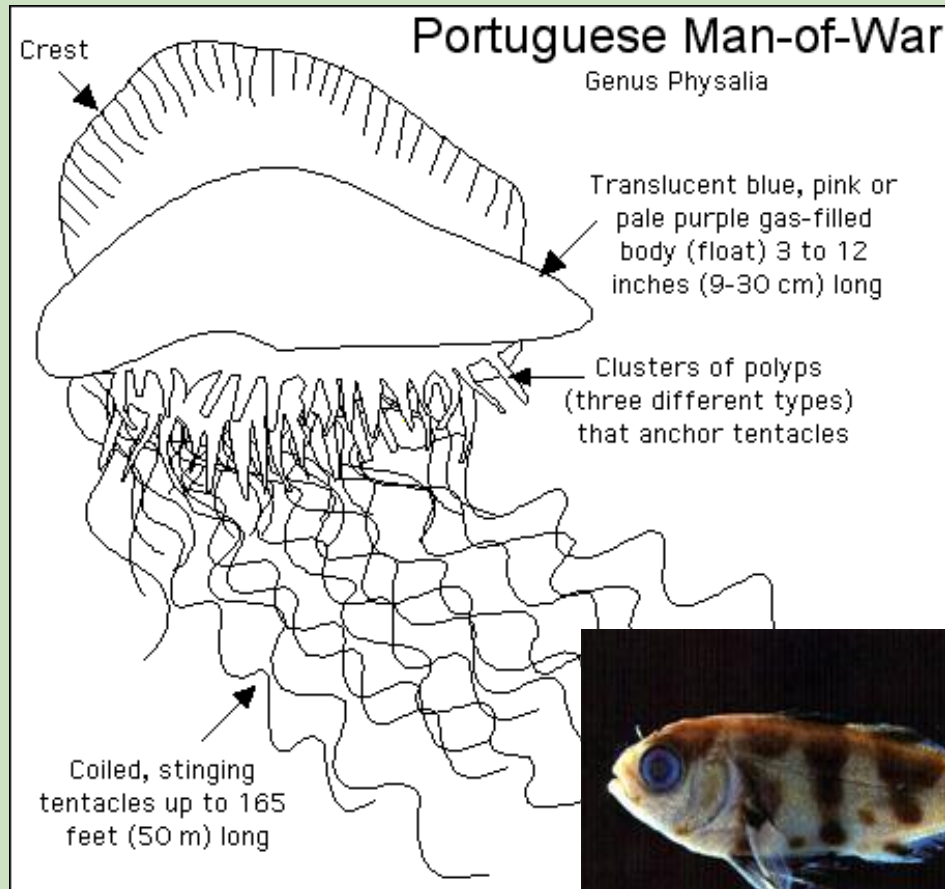
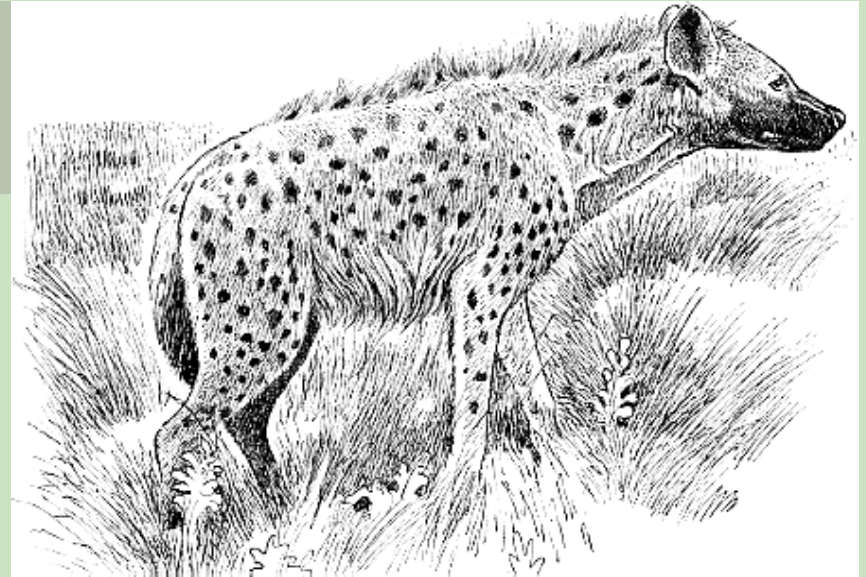
**Parekie** je vztah, kdy živočich vyhledává sousedství druhého druhu pro ochranu před kořistníkem. Např. ryby rodu *Nomeus* se zdržují mezi vlákny trubýše *Physalia caravella*, kde jsou bezpečnější před dravými rybami.

**Epekie** je trvalé neparazitární osídlení na povrchu jiného druhu (epizotické druhy, např. svijonožci *Balanus* na ulitách a škeblích měkkýšů či na kůži vorvaňů)

**Forézie** je vztah, kdy živočich vyhledává jiný druh pro svůj transport. Štírci a roztoči se takto ukrývají pod krovkami brouků.

**Synekie** je nastěhování a trvalé soužití živočichů v hnízdech a stavbách jiných druhů. Nejznámější je soužití nidikolních členovců v hnízdech ptáků a doupatech savců.

Typickým **komenzálem** je hyena žíhaná *Hyaena hyaena*.



Příkladem **parekie** je vztah ryb rodu *Nomeus* a trubýšů *Physalia*. Ryby vyhledávají mezi žahavými vlákny trubýše ochranu před predátory.



obrazové materiály archiv autora

# Mutualismus

Představuje trvalou a často zcela nezbytnou vazbu mezi dvěma nebo několika druhy organismů. Označuje se také jako symbióza v užším smyslu slova.

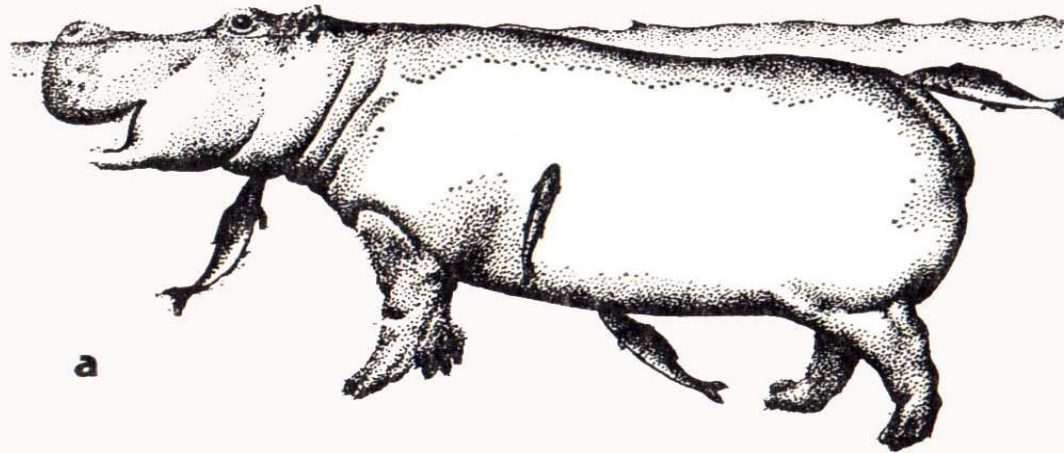
Tato vazba může být **fakultativní**, kdy mají oba partneři ze soužití prospěch, ale není nezbytné pro život; nebo **obligátní**, kdy je soužití nezbytné.

**Symfílie** = soužití některých druhů hmyzu v mraveništích a termištích, ve kterých symbionti nacházejí volné životní podmínky a poskytují hostitelům výměšky svých žláz jako potravu.

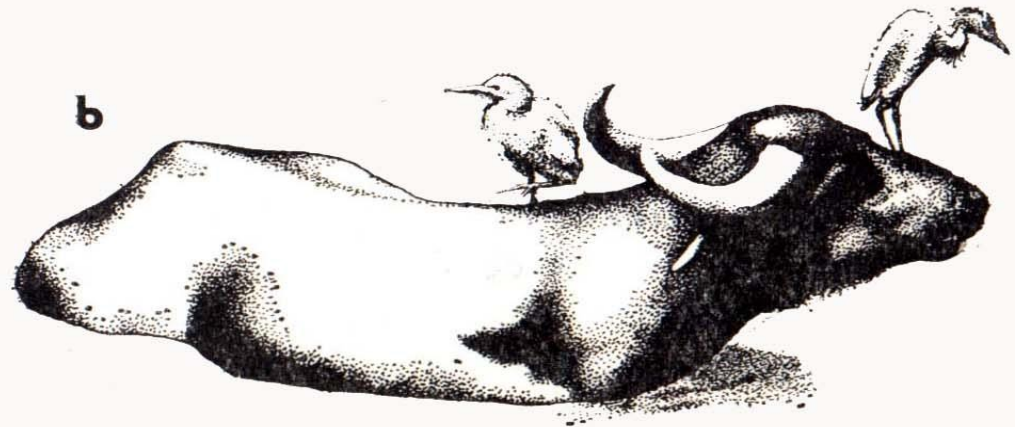
Nejtěsnější symbiotické vztahy nacházíme u četných prvoků, žijících v bachoru přežvýkavců nebo v trávicím ústrojí dřevokazného hmyzu. Tráví celulózu buněčných blan přijaté potravy, čímž vůbec umožňují výživu hostitele.

*Korálové ryby - klauni rodu Amphiprion žijí v blízkosti mořských sasaneček. Kdykoliv hrozí nebezpečí, zalézají mezi chapadélka sasanky. Po dobu, kdy je v sasance, získává od ní povlak slizu, který ji chrání před žahavými buňkami. Užitek sasanky spočívá v tom, že klauni odhání ostatní ryby, včetně druhů, které se sasankami živí. (foto archiv autora)*





Existuje asi 45 druhů čistících ryb, většina z nich má za „zákazníky“ jiné větší ryby. Při pokus na Bahamách Limbaugh (1961) odstranil z oblasti útesů všechny čističe. U „zákaznic“ se projevila kožní onemocnění jejich populace během dvou týdnů poklesla.

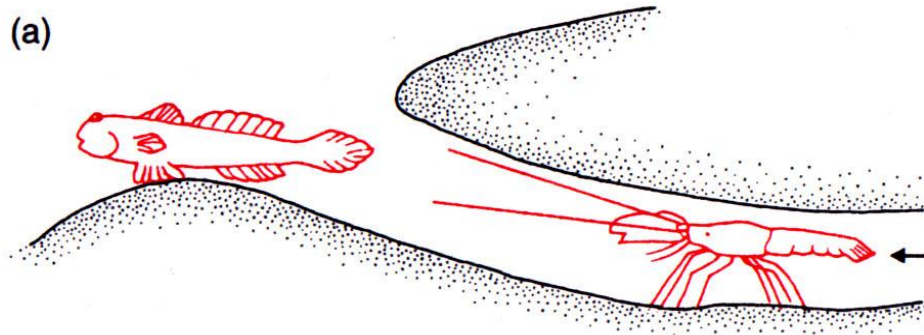


Příklady interakcí mezi živočichy; *a* mutualismus mezi hrochem a jeho „čistícími rybami“ (*Labeo velifer*), *b* mutualismus mezi buvolem a volavkou rusohlavou,

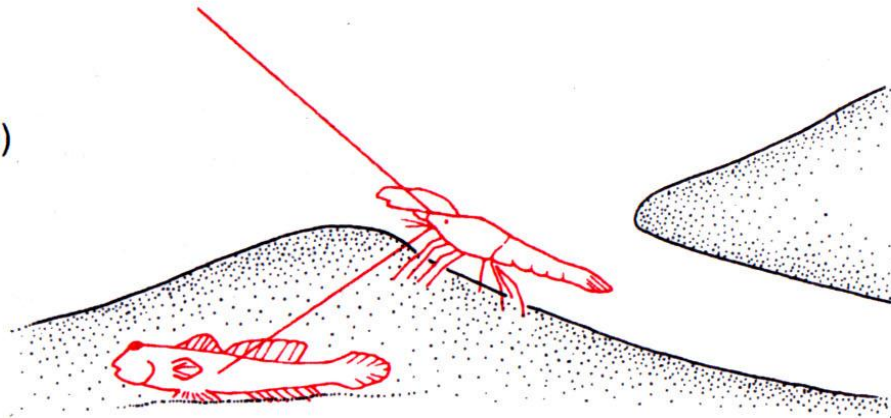
(Losos a kol., 1984)



(a)



(b)



Hlaváčovité ryby z rodu *Cryptocentrus* používají doupatá garnátů rodu *Alpheus* jako bezpečný úkryt. Garnát který je skoro slepý zůstává jedním tykadlem v kontaktu s rybou a je tak varován před nebezpečím.



foto archiv autora

Sled chování během opouštění doupěte v mutualistickém spojení garnáta *Alpheus djiboutensis* a ryby *Cryptocentrus cryptocentrus*. (a) Garnát se pohybuje hlavou napřed ke vchodu doupěte; tykadla jsou trochu pozvednuta a mírně rozevřena s konečky vzdálenými od sebe 2–3 cm. (b) Mimo doupě se garnát jedním tykadlem dotýká ryby. (Karplus *et al.*, 1972)

(Begon a kol., 1997)

*Africký pták medozvěstka křiklavá Indicator indicator si vytvořil pozoruhodný vztah s medojedem kapským Mellivora capensis. Medozvěstka najde včelí hnízdo a dovede k němu medojeda. Ten ho rozbije, nakrmí se medem a včelími larvami. Medozvěstce pak zůstane včelí vosk a část larev. Profitují oba, medozvěstka totiž nedokáže hnízdo rozbít, medojed ho zase nedokáže najít.*

## Amenzalismus

Jeden druh **inhibitor** působí svými metabolity na jiný druh **amenzála** negativně, brzdí jeho růst, rozmnožování nebo působí letálně. Amenzalismus je znám především u mikroorganismů (baktérie), které se vylučováním alleopatických látek brání kompetici.

## Kompetice

Populace dvou druhů se negativně ovlivňují čerpáním stejných životních potřeb z téhož prostoru. Uplatňují tytéž nároky na potravu, prostor, úkryt, na podmínky rozmnožování nebo na jiné nezbytné podmínky života. Výsledkem tohoto konkurenčního vztahu je strádání populací obou druhů, nebo jeden z nich vytěsňuje druhého ze společného prostoru.

## Princip konkurenčního vyloučení

pokud dva druhy, které si konkurují, koexistují ve stabilních podmínkách, pak je to umožněno diferenciací jejich realizovaných nik. Pokud zde takové rozlišení není, nebo je vyloučeno povahou biotopu, pak jeden konkurenční druh vyloučí druhý. Vyloučení nastane tehdy, když realizovaná nika nadřazeného soupeře zcela zaplní ty části základní niky podřízeného druhu, které mu poskytuje stanoviště.

***Při obsazování nových nik***, tzv. mezer (neosídlený prostor vznikající maloplošnou radikální změnou biotopu, např. vznik paseky atd.) bývá zpravidla ***slabší konkurent lepším kolonizátorem*** a je prvním, kdo mezeru osídlí. Při kolonizaci neosídleného prostoru je konkurence málokdy vyvážená, její výsledek může být rozdílný od konkurence v běžných podmínkách. Náskok při kolonizaci může postačit k udržení prostoru. Je-li tedy prostor zabrán různými druhy v různých mezerách, může nastat koexistence i tehdy, kdyby byl přítomen druh, který by v běžných podmínkách vždy svého souseda vytěsnil.

*Silné kompetiční vztahy vznikají při zavlečení či introdukci nového druhu. Norek americký (Mustela vison) po unicích z farmových chovů významně přispěl v některých částech Evropy k vymizení původního norka evropského (Mustela lutreola).*

*Rak bahenní (Astacus leptodactylus) během krátké doby vytlačí při osídlení nových lokalit původní druh raka říčního (Astacus astacus).*

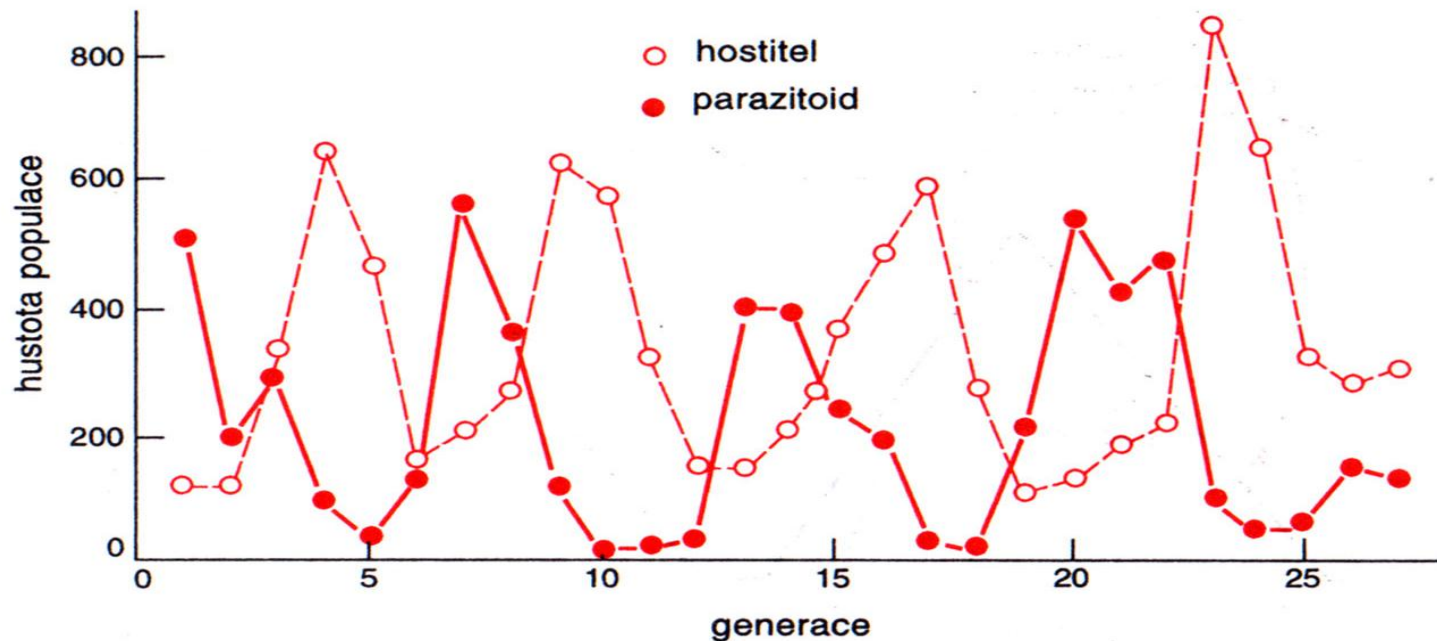


*Dalším příkladem je zavlečení severoamerické veverky popelavé (Sciurus carolinensis) (na obrázku) do Anglie. Veverka popelavá zcela vytlačuje menší a méně aktivní domácí veverku obecnou (Sciurus vulgaris), která se tak stává ohroženým druhem.*

*Příkladem konkurence a přesto koexistence jsou dva druhy suchozemským mloků na jihu Apalačského pohoří - Plethodon glutinosus a P. jordani. Při výzkumu Hairstona (1974) byl v přírodě početnější P. jordani. Na plochách, kde byl P. jordani odstraněn došlo k významnému vzrůstu početnosti P. glutinosus. Na plochách kde byl odstraněn P. glutinosus naopak k zvýšení populace P. jordani nikdy nedošlo, došlo ovšem k zvýšení jeho natality, které svědčí o původně vyrovnaném kompetičním vztahu.*

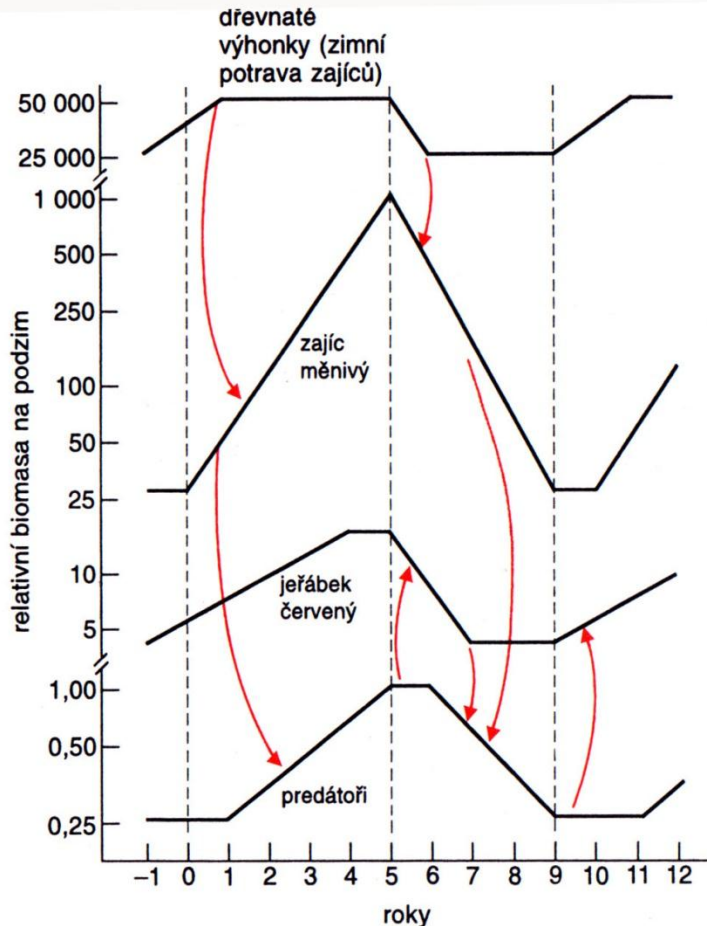
# Predace

**Predátor** je obvykle větší než jeho **kořist**, kterou ihned zabíjí. V rámci predáčnických tlaků se u živočichů vyvinuly různé adaptace, u predátorů sloužící k vyšší úspěšnosti lovu, u kořisti naopak obranného a ochranného charakteru (krycí zbarvení, výstražné zbarvení, mechanická ochrana těla, krycí tvar těla, chemická ochrana atd.). Mezi predátory lze řadit i **parazitoidy**.



Populační hustota predátora a jeho kořisti jsou na sobě značně závislé. Zpravidla jde o „zpožděnou závislost na hustotě“ = časově opožděný regulační vliv predátora na populaci kořisti, který se projevuje tehdy, je-li výskyt predátora těsně spojen s výskytem kořisti. Na obrázku spojené oscilace hustot populace nosatce *Callosobruchus chinensis* a jeho parazitoida lumčička *Heterospilus prosopidis* (podle Utida, 1957 in Begon a kol., 1997).

Navzdory přirozenému sklonu interakce predátor – kořist vyvolávat spojené oscilace početnosti nemusí být cykly ve vztahu pozorovatelné. Je to především ze dvou důvodů: 1) hraje roli celá řada dalších faktorů, 2) i když populace projevuje pravidelné oscilace, nemusí to být model „zpožděné závislosti na hustotě“.



*Složitější model vzájemných interakcí. Interakce mezi zajícem a rostlinou vytvářejí*

*cykly, predátoři (rys kanadský a další) sledují cyklus zajíce. Cykly tetřívků a jeřábků jsou vyvolány výkyvy v intenzitě predace.*



**Obrázek 10.5.** Kolísání relativní biomasy hlavních složek v desetiletém cyklu lovné zvěře v Albertě, Kanada. Šipky naznačují hlavní vlivy. (Keith, 1983)

(in Begon a kol., 1997)



*foto archiv autora*

# Parazitismus

Je obligátní, dočasný nebo trvalý soužití parazita na povrchu těla – **ektoparazit**, nebo uvnitř těla – **endoparazit** hostitele, který soužitím strádá. Parazit je vždy menší než hostitel, jehož zdraví poškozuje a způsobuje někdy i jeho uhybnutí. Parazit zpravidla brzdí životní procesy hostitele. Parazitismus může být  **fakultativní (příležitostný)** nebo **obligatorní (nezbytný)**.

V některých případech slouží k zdárnému vývoji parazita kromě hostitele ještě **mezihostitel**. Někteří parazité jsou sami ještě napadáni parazity – **hyperparazitismus**.

Parazité se také často člení na: **mikroparazity** (baktérie, viry – forma vztahu patogene) a **makroparazity** (nejčastěji hlísti, vši, blechy, roztoči). **Patogene** = interakce živočichů s prvky, baktériemi, viry a jinými patoergonty, vyvolávajícími v hostitelově těle různá infekční onemocnění.

*Příklad obligatorního makroparazita  
tasemnice měchožila zhoubného  
Echinococcus granulosus.*

*foto archiv autora*



# Přenos parazitů

Hostitele si lze představit jako ostrovy (Jansen, 1973), jež jsou kolonizovány parazity. Čím více je jedinec izolován od ostatních jedinců svého druhu, tím menší je pravděpodobnost napadení parazitem.

Faktory ovlivňující rychlost přenosu jsou u různých typů parazitů různé. U přímo **přenášených mikroparazitů je obvykle rychlost přenosu přímo úměrná četnosti setkání mezi nakaženými hostiteli a vnímavými hostiteli.** Tam kde nákazu působí déležijící infekční činitel, je výskyt nakažení parazitem obvykle přímo úměrný četnosti kontaktů mezi hostitelem a nakažlivými stádii a závisí proto na hustotě obou. Naproti tomu u **mikroparazitů přenášených vektorem** (přenašečem) je rychlost přenosu úměrná četnosti „pokousání“ hostitele.

Někteří živočišní parazité se ovšem šíří také větrem – **leptokurtický přenos.** Jen velmi malá část propagul (rozmnožovacích útvarů) se dostane velmi daleko. Vzduchem se šíří např. virus vyvolávající slintavku a kulhavku

foto archiv autora



*Ektoparazit klíště rodu Ixodes.*



# Parazitoidismus

Larvy parazitoida zabíjejí svého hostitele (nejčastěji ho postupně sežerou zevnitř)



**Lumek** veliký (nahore) a  
**lumčík** žlutohý (vpravo)





## Kuklice – larvy much z čeledi kuklicovitých

Nejznámější je jejich parazitoidismus v housenkách motýlů, které se i zakuklí. Dorostlé larvy opouštějí kuklu motýla a kuklí se až v zemi.



## Použitá literatura

- Begon, M., Harper, J., Townsend, C.: Ekologie, Vydavatelství univerzity Palackého Olomouc, 1997, 949 s.
- Čermák P., Ernst M.: Ekologie živočichů – soubor presentací přednášek, ÚOLM MZLU v Brně, Brno, 2003.
- Dykyjová, D.: Metody studia ekosystémů, Academia, 1989, 690 s.
- Losos, B.: Cvičení z ekologie živočichů, skripta Masarykovy univerzity v Brně, 1992, 229 s.
- Losos, B. a kol: Ekologie živočichů, SPN Praha, 1984, 320 s.
- World Wildlife Fund, <http://www.wwf.org/>