

# INTERAKCE

## Biotické faktory

V každé biocenóze se vytvářejí vztahy (těsnější nebo volnější) mezi:

jedinci jedné populace nebo mezi jednotlivými populacemi téhož druhu

- vnitrodruhové - intraspecifické - homotypické vztahy

i mezi jedinci a populacemi různých druhů:

- mezidruhové - interspecifické - heterotypické vztahy

## Základní typy interakcí:

	<b>interspecifické</b>	<b>intraspecifické</b>
<b>užívání stejného zdroje</b>	<b>kompetice</b>	<b>kompetice</b>
<b>konzumace částí nebo celých jedinců</b>	<b>predace</b>	<b>kanibalismus</b>
<b>vzájemně prospěšné soužití</b>	<b>mutualismus</b>	<b>altruismus (mutualismus)</b>
<b>vzájemně těsné soužití na úkor hostitele</b>	<b>parazitismus</b>	<b>parazitismus</b>

# Vnitrodruhové vztahy

- **Reprodukční (sexuální)**
- **Mimoreprodukční (asexuální)**
- Prostředí s
  - dostatkem zdrojů → vnitrodruhové vztahy **pozitivní, synergické**
  - nedostatkem zdrojů, vysoká populační hustota → vztahy **záporné, antagonistické**

# Reprodukční vztahy

- **Reprodukční systémy**
  - monogamie
  - polygamie
  - polygynie
  - polyandrie
  - polygynandrie (dva nebo více samců se páří se dvěma či více samicemi, např. šimpanz bonobo)
  - promiskuita („každý s každým“)

Možnost různých systémů v rámci jednoho druhu, dle podmínek prostředí – př. kočky, člověk

# Reprodukční skupiny

- **Rodičovský pár**
  - dočasný – ryby, ptáci
  - trvalý – dlouhověcí ptáci (vrubozobí, dravci)
  - nepravý – vazba na hnízdiště či hnízdo (čápi)
- **Rodina**
  - rodičovská – péče o potomstvo oba rodiče (krmiví ptáci, vlci)
  - mateřská – pečuje samice (většina savců, nekrmiví ptáci, někteří plazi)
  - otcovská – pečuje jen samec (některé ryby, žáby, pštrosi, kulíci)
  - vícegenerační – pečují i starší sourozenci nebo příbuzní (tzv. helpři – šakali, řada ptáků)

# Reprodukční skupiny

- **Sourozenecká skupina** - současně vylíhlé potomstvo žije nějaký čas spolu, rodiče většinou hynou (hmyz)
- **Příbuzenský svazek** - vícegenerační skupina (surikaty, králík divoký)
- **Reprodukční (hnízdni) kolonie**
  - velký počet i nepříbuzných jedinců, shromážděných na určitém místě za účelem rozmnožování
  - tvořeny páry (ptáci), harémy (někt. ploutvonožci) nebo jenom shlukem jedinců obého pohlaví (hromadné výtěry ryb)
  - migrace na místa rozmnožování
  - dělba práce (tučňáci – školky)
- **Kolonie sociálně žijícího hmyzu**
  - vysoce specializované kasty
  - blanokřídli (včely, vosy, mravenci, čmeláci)
- **Eusociální hlodavci**
- **Afričtí rypoši rodu *Heterocephalus*, čeleď *Bathyergidae***

# Mimoreprodukční vztahy

- **Mimoreprodukční skupiny**
  - **kormus** - soubor jedinců fyzicky srostlých
  - **agregace** - vzniká náhodně, není vnitřně motivována
  - **konglobace** - vzniká náhodně, ale zčásti vnitřně motivována (např. kolem zdroje potravy)
  - **lovící skupina**
  - **tažná nebo potulná skupina** skupina jedinců téhož druhu, migrujících z vnitřních i vnějších příčin (kopytníci, sarančata)
  - **klidová skupina** (odpočinek nebo nocování)
  - **přezimující skupina**

# Příčiny vzniku skupin

**Sociabilita je vyvolána vnitřními vlivy a je druhově specifická**

- **Předpoklady vzniku skupin**
  - sociální atrakce (družnost, pospolitost)
  - sociální stimulace a imitace (schopnost napodobovat činnost ostatních)
- **Výhody**
  - skupinový efekt – větší bezpečí před predátory
  - snadnější získávání potravy
  - pozitivní vliv na fyziologické funkce
  - snazší výběr sexuálního partnera
- U sociálních druhů hmyzu je život ve vysoce organizované společnosti nezbytnost. Mimo hnízdo strádají (izolační efekt) nebo hynou.

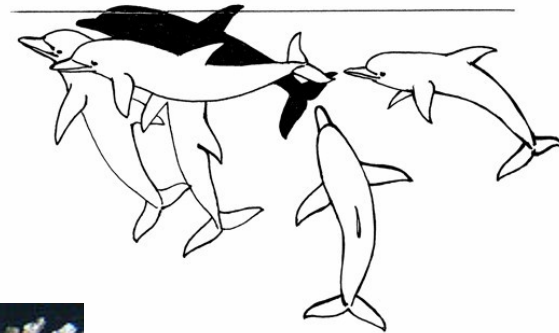


# Altruistické chování

- **Vnitrodruhové i mezidruhové (varovné signály)**



- **Častější mezi příbuznými jedinci**



- **Reciproký altruismus**



Cleaning symbiosis: a small cleaner wrasse (*Labroides dimidiatus*) with advertising coloration services a big eye squirrelfish (*Priacanthus hamrur*) in an apparent example of reciprocal altruism.

# Vnitrodruhová kompetice

- jedinci mají podobné nároky na zdroje
- proto při vysokých hustotách populace dochází ke stresovým situacím - hlavní zpětnovazebný mechanismus zajišťující regulaci početnosti na únosnou míru

primární regulační mechanismy populací závislé na hustotě

**Vnitrodruhová kompetice posiluje individuální rozdíly - asymetrie:**

asymetrická kompetice - např. obsazování prostoru může v populaci vyvolat vznik nestejně velkých jedinců: málo velkých a mnoho malých, vede k tomu, že větší jedinci jsou konkurencí zasaženi jen nepatrně.

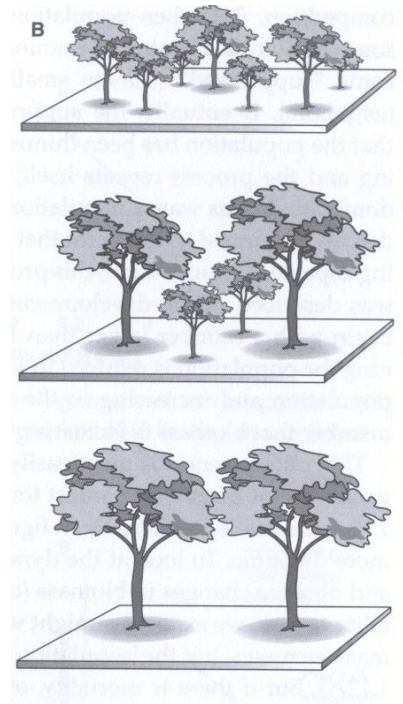
# Vnitrodruhová kompetice

Vn.k. je vedle nerovnoměrného ontogenetického vývoje jedinců hlavní příčinou vytváření struktury populace tj.

diferenciace do tříd podle např.  
vývojových fází,  
věku,  
biomasy,  
velikosti jedince ...

Nedochází k úplnému vyhubení populace jako u mezidruhové konkurence

disperze organismů  
ovlivnění růstu rostlin - samozřed'ování  
teritoriální chování živočichů - územní konkurence mezi  
jedinci téhož druhu (jedinci, páry, smečky)  
důsledek teritoriality je regulace populace.



# Mezidruhové – interspecifické

## - heterotypické vztahy

Vztahy	Typ vzájemných vztahů	Druh 1	Druh 2	Obecná povaha vzájemných vztahů
Neutrální	Neutralismus	0	0	Populace obou druhů se vzájemně neovlivňují
Negativní	Konkurence	-	-	Oba druhy se omezují
	přímá - interference	-	-	Oba druhy se omezují přímo
	nepřímá - exploatace	-	-	Druhy se omezují nepřímo, přes vyčerpávání společného zdroje
	<u>Amensalismus</u>	-	0	Populace 1. druhu je omezována, populace 2. druhu nedotčena
Negativní i pozitivní	Parasitismus	+	-	Populace 1. druhu (parazita) je obvykle menší než populace 2. druhu (hostitele)
	<u>Predace</u>	+	-	Populace 1. druhu ( <u>predátora</u> ) je obvykle menší než populace 2. druhu (kořisti)
Pozitivní	Komensalismus	+	0	Populace 1. druhu (komensála) má ze vztahu prospěch, populace 2. druhu (hostitele) není dotčena
	Protokooperace	+	+	Vzájemný vztah je prospěšný populacím obou druhů, není však nutný
	Mutualismus	+	+	Vzájemný vztah je prospěšný populacím obou druhů a je nutný

# Mezidruhová kompetice

- **plodnost, délku života nebo růst jedinců jednoho druhu omezují svojí přítomností jedinci jiného druhu, kteří odčerpávají zdroje nebo působí jinou interferenci.**
- **vysoce asymetrická**
- **způsobena překrýváním ekologických nik**
- **vede k**
  - **diferenciaci nik osídlování i méně vhodných lokalit**
  - **vymizení kompetičně slabšího druhu**
- **ovlivnění:**
  - přímo – interferenční k.**
  - nepřímo - exploatační k.**

# Mezidruhová kompetice

Konkurenční vztah lze vyjádřit také z hlediska teorie niky Gauseho principem vyloučení:

- dva druhy se stejnou nikou nemohou trvale koexistovat v témže prostředí.
- nosná kapacita prostředí  $K_x$  a  $K_y$  jako populační limity pro dvě populace ( $x$  a  $y$ ) dává podklad pro formální definici niky.
- konkurence je určována překryvem nik jednotlivých spolužijících druhů.

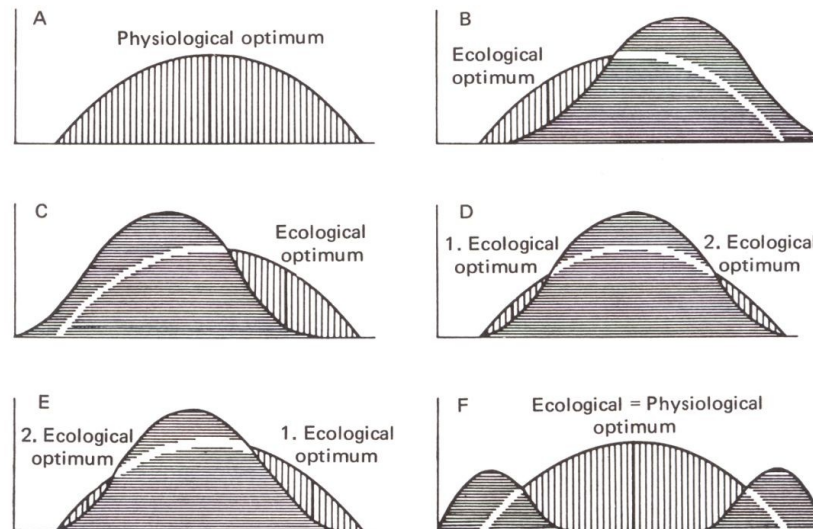


Fig. 17. Growth curves (vertical shading) of one species (A) without or (B–F) under pressure due to competition (horizontal shading). Ordinate, growth intensity and production of organic matter; abscissa, variable habitat factors. (From Walter, 1960.)

## **Ekologická nika (*viz též přednášky dr. Hájka*)**

**pozice organismu, kterou zaujímá v prostředí ve vztahu k jeho podmínkám, které na něj působí a ke zdrojům, které využívá (např. různé doby aktivity, různé typy potravy, vývojová stádia mají různé niky).**

### **Habitat organismu**

**jeho fyzikální prostředí, každý habitat má mnoho nik**

### **Nika - multidimezionální prostor**

**Fundamentální nika - potenciální nika využívaná druhem v podmínkách absence kompetice a predace**

**Realizovaná nika - velikost niky v podmínkách působení limitujících faktorů prostředí, např. kompetice a predace. Kompetice a predace obvykle vedou ke zmenšení niky. Mutualismus vede ke zvětšení niky.**

**Ekologická nika - její přesah je rozhodující pro intenzitu kompetice.**

# Klasifikace kompetice

- **Konzumační** – jeden druh konzumací obnovitelného zdroje snižuje jeho dostupnost pro jiný druh (exploatace)
- **Preemptivní** – organismy soutěží o prostor – typické pro přisedlé organismy
- **Kompetice přerůstáním** – jedinec přeroste jiného a omezí mu přístup ke světlu (rostliny) nebo k filtrovatelné potravě (sesilní vodní živočichové)
- **Chemická** – uvolňování toxinů do půdy nebo vody (alelopatie)
- **Teritoriální** – u pohyblivých organismů jeden jedinec fyzicky brání ostatním jedincům ve vstupu do určitého prostoru (interference)
- **Potkávací** – interakce mezi mobilními jedinci jsou provázeny určitými ztrátami – ztráty energie, času, tělesné zranění, uloupení kořisti (interference)



# Neutralismus

**V případě, že niky jsou diametrálně odlišné. Sporné případy - experiment.**

# Protokoperace

**soužití dvou druhů, které není závazné  
oba druhy z něj mají prospěch (kolektivní hnízdění ptáků)  
těsnější typ - aliance (ptáci s kopytníky - zrak a čich)**

# Komensalismus

interakce dvou druhů, která je zčásti závazná pro komenzála (pozitivní), ale je bez pozitivního či negativního významu pro hostitelský druh - např. hyeny, šakali, supi se lvi

## Dělení podle stupně vázanosti

<b>Parekie</b>	jeden druh hledá sousedství s jiným druhem - ochrana před predátorem (sasanky a korálové ryby)
<b>Epekie</b>	trvalé neparazitární sídlení na povrchu jiného druhu organismu (epizoa, epifyty)
<b>Entekie</b>	sídlení v tělní dutině hostitele (ryby mezi chapadly sasanek).
<b>Synekie</b>	společný výskyt na stejných místech - v doupatech svišťů až 100 druhů brouků
<b>Phoresie</b>	využití jiného druhu k přenosu - roztoči pod krovkami brouků

# Mutualismus

**vzájemný pozitivní vztah dvou nebo více druhů, jehož výsledek je růst fitness obou partnerů**

## Typy mutualismu:

**Obligátní mutualismus**

**permanentní spojení např. lišejníky  
(řasa+houba)**

**Fakultativní mutualismus**

**většina mutualistů jsou oportunisty  
mohou se spojovat s různými druhy  
(opylovači, přenos semen)**

**Symbiotický mutualismus**

**uvnitř těl živočichů - mykorhiza (houby  
s kořeny stromů)**

**Obranný mutualismus**

**mezi rostlinami a mravenci, mezi  
trávami a houbami produkujícími různé  
alkaloidy**

# Co by zmizelo, kdyby na světě nebyl mutualismus?

- **Korálové útesy → atoly**
- **Bioluminiscenční organismy v hlubinách oceánů**
- **Opylovači (včely, kolibříci, kaloni) → rostliny opylované živočichy → herbivoři závislí na těchto rostlinách**
- **Mnoho rostlin opylovaných větrem, ale žijících v mykorrhize**
- **Velcí herbivoři → jejich predátoři**

# Specifika mutualistů

- Životní cyklus bývá jednoduchý
- Sexualita je u endosymbiontů potlačena
- U endosymbiontů není nápadná fáze šíření, když se šíří, tak spolu s hostitelem
- Populace jsou stabilní, neexistují epidemie
- Počet endosymbiontů na jednoho hostitele je poměrně stálý
- Šíře niky mutualistů je větší než u druhů žijících osamoceně
- Specifičnost hostitele je pružná, přísná specializace není pravidlem

# Amensalismus

interakce dvou druhů, z nichž jeden (inhibitor) negativně působí na druhý druh (amensál) tím, že svými metabolity zpomaluje jeho růst, rozmnožování nebo působí letálně, ač sám není touto interakcí dotčen (allelopathie, antibiόza)

- **Fytoncidy**
- **Telergony**
- **Antibiotika**
- **Alelopatická interference** může být hlavní příčinou úspěšnosti invazních druhů – euroasijské druhy chrp *Centaurea maculosa* a *C. diffusa* v Severní Americe
- Alelopatické látky lze používat jako přírodní **pesticidy**
- Alelopatie běžná i ve **vodním prostředí**, např. **sinice vylučují látky inhibující ryby** (*Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae*, *Aphanizomenon flos-aquae*)

# Predace

**konzumace jednoho organismu (kořisti) druhým (predátorem, kořistníkem). Kořist je v živém stavu. Interakce jednostranně prospěšná pro predátora.**

**Typy predace:**

**Taxonomická klasifikace:** masožravci (konzumují živočichy)  
býložravci (konzumují rostliny)  
všežravci (konzumují obojí)

**Funkční klasifikace:** praví predátoři (kořist zabíjejí)  
spásači (nezabíjejí, části kořisti)

parasitoidi (zabíjejí hostitele)  
parasiti (nezabíjejí hostitele)

# Predace

- **Adaptace predátora - rozvoj smyslů, útočné orgány kolem ústního otvoru ...**
- **Adaptace kořisti - schopnost úniku, mechanická obrana, autotomie, budování úkrytů, autotomie**
  - **mimikry: homochromie (zbarvení podle okolí) homotypie (tvar jiných předmětů)**
  - **mimikry: napodobení jiných, nebezpečných druhů**