A pack of wild dogs is running through a dry, grassy field. The dogs are in various stages of a run, with some leading and others following. The background shows a line of green bushes and trees under a bright sky. The overall scene is dynamic and captures the natural behavior of these animals.

Interspecifická kompetice
Zjevná kompetice
Princip kompetitivního vyloučení

Eva Tajovská

Interspecifické (mezidruhové) interakce

- Populace jsou součástí společenstva, **neexistují izolovaně**
- Interakce jedinců jednoho druhu s jedinci jiného druhu mají **vliv na populační růst**



Interspecifické interakce

- Základní klasifikace **přímých interakcí** dle účinků na populaci:
- Vedle hlavního mechanismu existují i **vedlejší, nepřímé mechanismy**

Typ interakce	Druh A	Druh B
Kompetice	-	-
Predace	+	-
Parazitace	+	-
Herbivorie	+	-
Batesovy mimikry	+	-
Mutualismus	+	+
Müllerovy mimikry	+	+
Komezalismus	+	0
Amensalismus	-	0
Neutralismus	0	0

Interspecifické interakce

- **Nepřímé interakce** zprostředkované jinými organismy nebo zdroji, s navenek srovnatelnou dynamikou jako přímé
 - » Exploatační kompetice
 - » Zdánlivá kompetice
 - » Facilitace
- Vertikální interakce podél potravního řetězce – trofické kaskády
- Značná **komplikovanost interakcí více než dvou druhů**



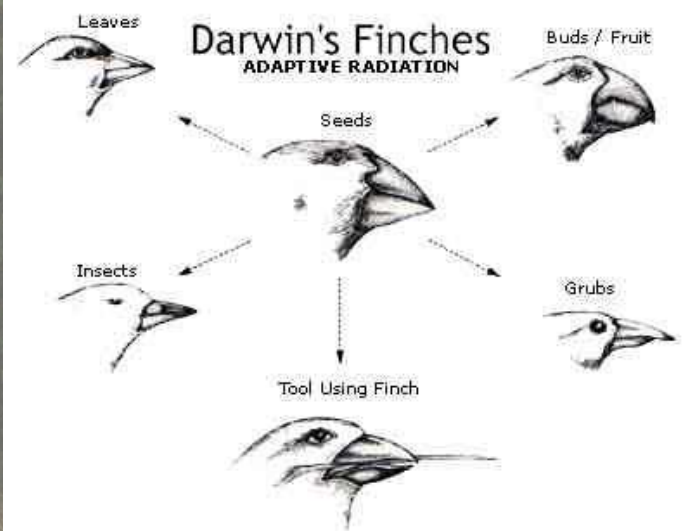
- Colwell (1973): *studie interakcí 4 druhů ptáků živících se nektarem, 4 druhů rostlin a 2 druhů roztočů* → *interferenční kompetice mezi roztoči, exploatační kompetice mezi ptáky, parazitismus a pylový fakultativní mutualismus mezi ptáky a rostlinami, komenzalismus mezi roztoči a ptáky*

Interspecifická kompetice

- Podstatou je **inhibice organismu způsobená vzájemnou konzumací společných zdrojů v rámci společenstva**
- → krátkodobý **ekologický účinek** (redukce přežívání nebo plodnosti vedoucí ke zpomalení nebo zastavení populačního růstu oproti prostředí bez kompetitora)
- → v delším časovém měřítku až **vyloučení některých druhů a změna struktury společenstva**

Interspecifická kompetice

- ! Významný evoluční proces vedoucí k **diferenciaci nik a vzniku nových druhů**
- Posuny nik = možnost úniku před kompetičním tlakem
- Kompetice jako proces limitující vzájemnou podobnost dvou druhů



Diverse Cichlid Fishes of Lake Malawi



***Genyochromis mento*:**
eats fish scales and fins



***Caprichromis orthognathus*:**
eats baby fish and eggs



***Trematocranus placodon*:**
eats mollusks



***Rhamphochromis*:**
eats small fish



***Melanochromis labrosus*:**
eats insect larvae

Interspecifická kompetice

- **Kombinace ekologického a evolučního aspektu komplikuje studium kompetice**
 - Tři možná vysvětlení:
 - 1. Kompetice jako současný proces s možnými budoucími konsekvencemi na úrovni druhů i společenstva
 - 2. Diferencované niky jsou dokladem bývalé kompetice, která je nyní slabší nebo již neexistuje
 - 3. Kompetice mezi studovanými druhy neexistovala, evoluce probíhaly nezávisle na sobě
- Minulé procesy ovšem nelze přímo experimentálně testovat...
- Prokazování kompetice mezi organismy **komplikované**
- Nezbytnou podmínkou **překrývání nik**, zároveň musí být **daný zdroj nenahraditelný jiným**
 - Rozsáhlý překryv nik může být někdy naopak známkou velmi slabé kompetice – daný zdroj je v nadbytku



Klasifikace a mechanismy

- Exploatační kompetice

- Založená na **soutěži ve využívání zdrojů**, bez snahy o zamezení přístupu k využívání zdrojů
- Interakce mezi jedinci jsou **nepřímé**
- Nedostatkový zdroj je například využíván v různou dobu
- *Rostliny*

- Interferenční kompetice

- Založena na **přímých** interakcích – jedinci aktivně soutěží o přístup ke zdrojům
- Včetně formy **agresivních** interakcí, často souvisí s úspěšností invazních druhů
- Vzájemné souboje
- *Rostliny – alelopatie*
- *Produkce toxinů i u živočichů, žijících ve vodním prostředí: skokan hnědý (*Rana temporaria*) inhibuje růst pulců ropuchy krátkonožé (*Bufo calamita*) (Beebee 1991; Griffiths et al. 1993)*
- *Koráli* (Gross 2003)



Klasifikace a mechanismy

- Schoener 1983
 - **Konzumační kompetice**
 - Jeden druh konzumací obnovitelného zdroje snižuje jeho dostupnost pro druh jiný (exploatace)
 - **Preemptivní kompetice**
 - Organismy soutěží o prostor ... *sesilní organismy při obsazování prostoru, dutinové ptáci při obsazování hnízdních dutin*
 - **Kompetice přerůstáním**
 - Jedinec přerůstá jiného a zabraňuje mu tak v přístupu ke zdroji ... *přístup ke světlu, u sesilných vodních organismů přístup k filtrovatelné potravě*
 - **Chemická kompetice**
 - Alelopatie
 - **Teritoriální kompetice**
 - U pohyblivých organismů jedince fyzicky brání ostatním jedincům ve vstupu do určitého prostoru
 - **Potkávací kompetice**
 - Interakce mobilních jedinců jsou provázeny ztrátami – energetickými, časovými, zranění, uloupená kořist...
- 
- A group of hyenas is shown in a natural savanna environment. One hyena is in the foreground, looking towards the camera. In the background, several other hyenas are visible, some appearing to be in a state of movement or interaction. The scene is set against a backdrop of dry grass and green bushes, typical of an African savanna.

Klasifikace a mechanismy

- U mnoha soutěžících organismů jsou vztahy složitější
 - ... *lvi zabíjející mláďata gepardů, psů hyenovitých a hyen, se kterými současně soutěží o kořist* → spojení predace a kompetice („intraguildová predace“)
 - S ontogenezí jedince se postupně mění klasifikace mezi kořist, kompetitory nebo predátory



Studium interspecifické kompetice

- G. F. Gause (1934)
 - *experimenty s kvasinkami a nálevníky*
 - Ve „zkumavkovém mikrokosmu“ i sebemenší výhoda jednoho druhu vede k vytlačení druhu druhého
- Park (1948)
 - *Potemníci r. Tribolium*
 - Ve smíšených populacích vždy došlo k vyloučení jednoho druhu → v jednom homogenním prostředí nemohou koexistovat dva druhy s stejnými nikami
 - Výsledek kompetice bylo navíc možné ovlivňovat změnou mikroklimatu
 - Klimatické extrémny tak představovaly realizované niky daného druhu
- Crombie (1945, 1947)
 - *3 druhy brouků a jeden druh motýla žijící ve skladech*
 - Při zvýšení heterogenity prostředí pozoroval i příklady koexistence
- Aplikace do tvorby modelů...

Zdánlivá kompetice (Apparent competition)

- Nepřímý mechanismus napodobující účinky kompetice, také „kompetice o prostor bez nepřátel“ nebo sdílená predace
- Nárůst početnosti kořisti A vyvolá nárůst početnosti predátora, což negativně ovlivní početnost kořisti B
 - ... zvýšení početnosti hnízdních párů jednoho pěvce může zvýšit početnost hnízdních predátorů, což negativně ovlivní hnízdní úspěšnost jiných druhů (Hoi a Winkler 1994)
- → **vzniká negativní interakce mezi druhy, ale chybí limitující zdroj** (za něj lze ale považovat prostor bez nepřátel)
- Obdobně platí pro vztah parazitoid-hostitel a rostlina-herbivor
- Tyto interakce mohou také vést až k vyloučení některého druhu
- S více zúčastněnými druhy nabývá složitějších forem

Zdánlivá kompetice

- Laboratorní evidence: Bonsall a Hassell (1997)
 - Série experimentů se systémem parazitoid-hostitel
 - Lumek (*Venturia canescens*), zavíječ paprikový (*Plodia interpunctella*) a zavíječ moučný (*Ephestia kuehniella*)
 - Při parazitaci housenek pouze jednoho druhu došlo k postupné stabilizaci systému cestou tlumených oscilací bez ohledu na druh zavíječe
 - Při experimentu s oběma druhy a experimentální zablokování zdrojové kompetice mezi zavíječi došlo vždy k vyloučení zavíječe moučného vlivem zdánlivé kompetice



Zdánlivá kompetice

- Schmitt (1987)
 - *Doklady o důsledcích zdánlivé kompetice v případě mořských plžů r. Tegula a Astraea a mlžů r. Chama predovaných langustami, chobotnicemi a plži na skalnatých útesech v Kalifornii*
 - *Dodání mlžů do společenstva způsobilo nárůst počtu predátorů a následně snížení početnosti plžů*
- Implikace výsledků také v ochraně druhů
- V případě invazních či introdukovaných druhů je nutné brát v potaz i nepřímé vlivy
 - *Macquarie Island u Austrálie – introdukce kočky domácí způsobila extinkci několika ptačích druhů a pokles početnosti buňňáků díky introdukci králíka divokého, který se stal kořistí pro kočky v zimních měsících – zvýšení přežívání koček v zimě*

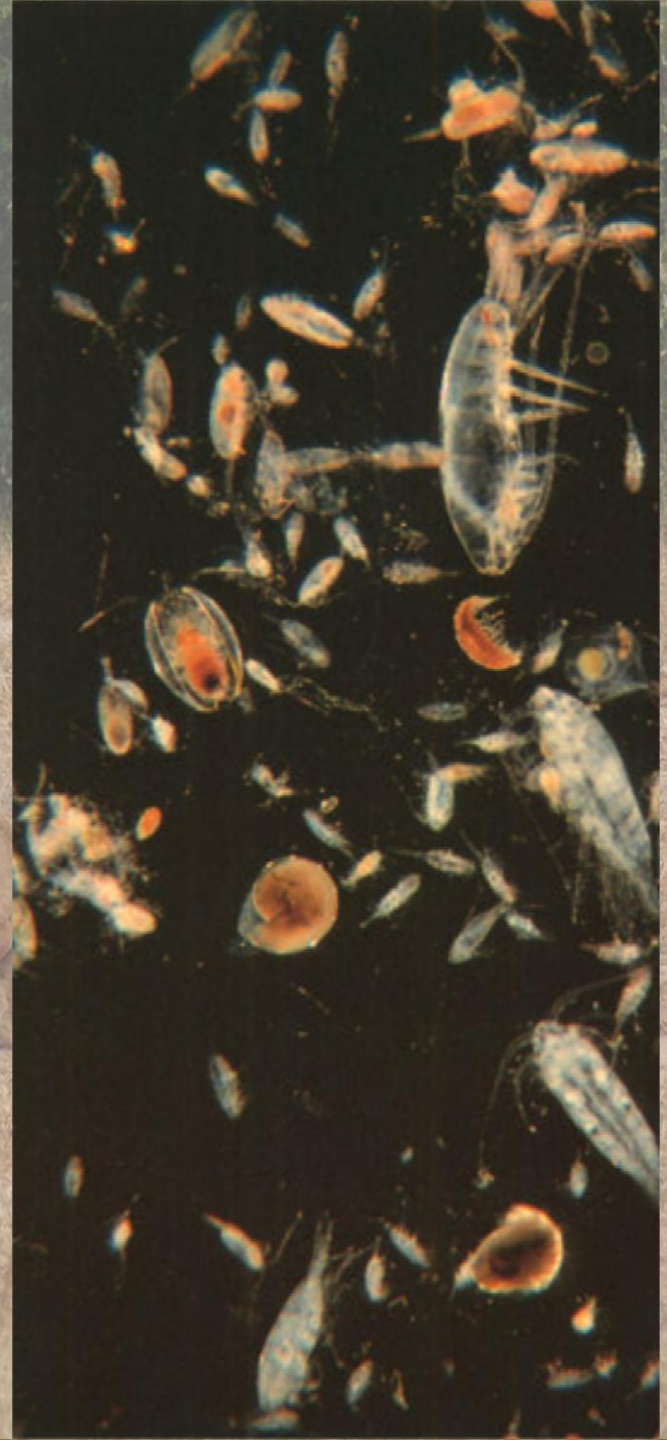


Princip kompetitivního vyloučení (Competitive exclusion principle)

- Laboratorní experimenty potvrzovaly fakt pozorovaný v přírodě
- → **princip kompetitivního vyloučení (Gauseho princip)**
- **dva druhy se stejnými nároky na prostředí mohou koexistovat pouze za předpokladu, že časová a prostorová heterogenita prostředí umožní evoluční posun jejich nik (diferenciaci)**
- V homogenním prostředí vyloučí silnější kompetitor slabšího
- ...zjednodušeně: když dva druhy koexistují, musí mezi nimi být ekologické rozdíly

Princip kompetitivního vyloučení

- V přírodních populacích se těžko prokazuje
- Řada pozorování je s ním v protikladu:
 - *Paradox planktonu* (Hutchinson 1961)
 - Planktonní druhy jsou závislé na omezeném množství zdrojů (sluneční energie a minerály rozpuštěné ve vodě)
 - Prostředí je jednoduché a velmi homogenní
 - → měl by zde koexistovat velmi malý počet druhů
 - X na otevřeném moři jsou známy oblasti s koexistencí mnoha druhů
 - ... otázka koexistence druhů a obrovské druhové bohatosti v některých ekosystémech je otázkou jiných studií



Děkuji za pozornost.

