

# Ekologie

Populace, vztahy mezi populacemi  
(přednáška č. 5, zoočást)

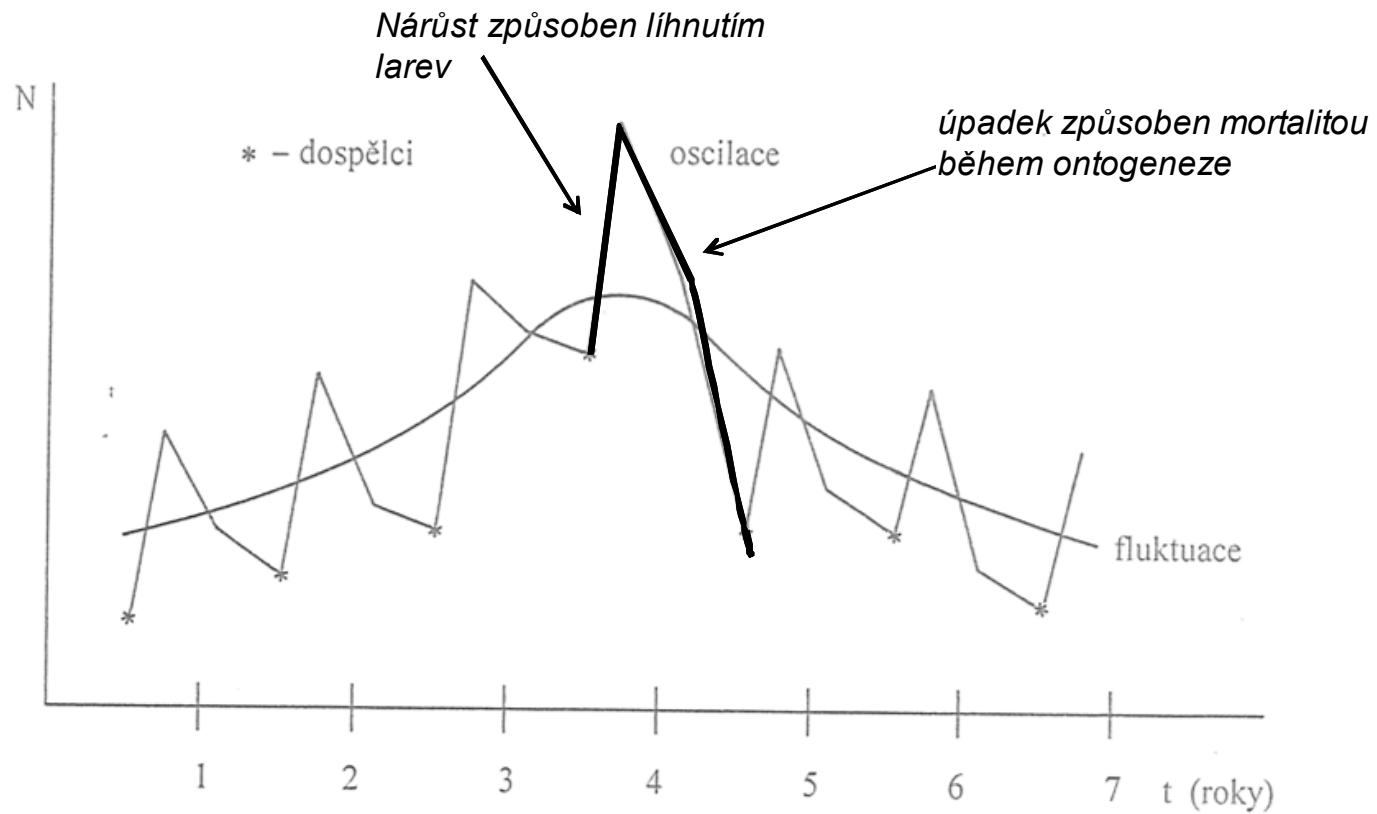
## Dynamika populace: Populační cykly

U mnoha populací dochází k pravidelným nebo nepravidelným výkyvům populační hustoty.

- ke kolísání dochází jednak během jedné sezony (nebo jednoho vývojového cyklu) – v tomto případě jde o **oscilace**.

- ke kolísání dochází také v průběhu více let (za delší období) – je to patrné z dlouhodobě získávaných dat - v tomto případě jde o **fluktuace**.

# Dynamika populace: Populační cykly



obr. 33 Oscilace a fluktuaace populační hustoty (vysvětlení v textu)

## Dynamika populace: Populační cykly

Změny početnosti u konkrétních druhů na určitém území (populační hustoty) pozorované za dostatečně dlouhou dobu – tedy fluktuace – mohou být buď zcela nepravidelné (náhodné – nelze vysledovat žádnou pravidelnost), nebo v některých případech mohou nabývat podobu určitých cyklů (**cykličnost**).

Populace mají větší tendenci k projevům cykličnosti v narušených resp. umělých ekosystémech (např. pole → škůdci zemědělských plodin, lidí).

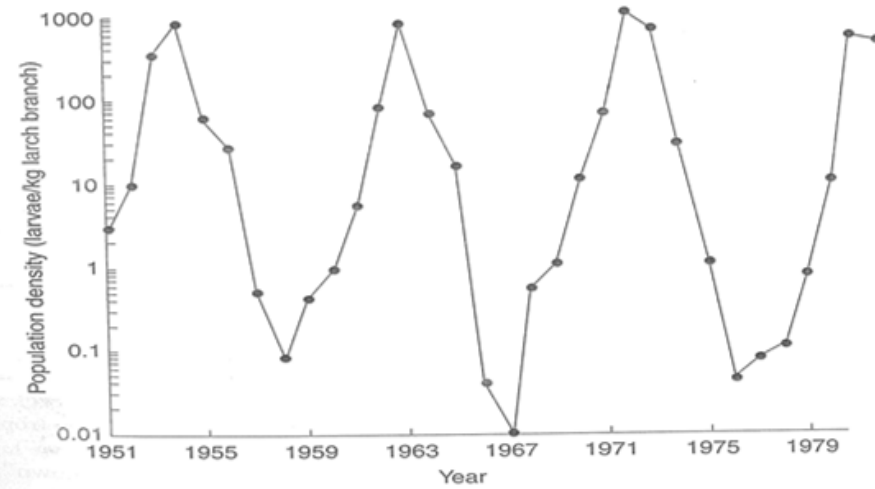
Odhalit na základě dlouhodobého monitoringu cykličnost ve změnách populační hustoty u nějakého škůdce (z hlediska člověka) může mít ohromný význam.

I v přirozených systémech se lze setkat s populacemi s cyklickými fluktuacemi.

# Dynamika populace: Populační cykly

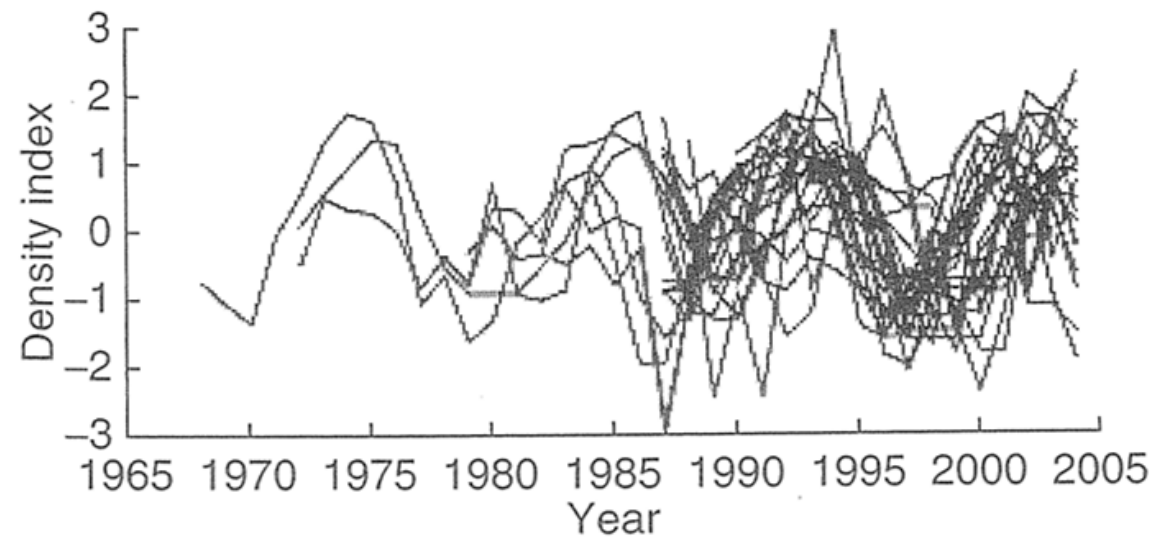


- 34 Dlouhodobé cykly lumíka norského (*Lemmus lemmus*) v závislosti na kvalitě potravy. Podle Batzliho a kol., 1980



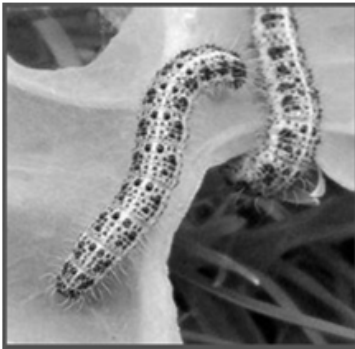
**Figure 1.16** Population cycles for *Zeiraphera diniana* on larch in Switzerland. (From Baltensweiler 1984.)

píd'alka *Epirita autumnata*, housenky škodí na jehličnatých stromech



**Figure 1.18** Autumnal moth population time series for each of 24 locations in Fennoscandia. (From Klemola et al. 2006.)

bělásek zelný  
(*Pieris brassicae*)



bekyně zalotořitná  
(*Euproctis chrysorrhoea*)



obaleč dubový (*Tortrix viridana*)



Bekyně mniška  
(*Lymntria monacha*)



hraboš polní



Větší savci a jejich  
predátoři – obvykle 9 – 10  
leté cykly: rys kanadský x  
zajíc měnivý





## Příčiny cyklů populační hustoty populací:

**Abiotické faktory:** např. vliv povětrnostních podmínek na mortalitu – vyšší mortalita hibernujících jedinců během extrémně chladných resp. teplých zim (typické např. pro hmyz: nižší výskyt některých hmyzích škůdců po teplé zimě 2013/2014); abiotické faktory mohou působit různě na různé věkové skupiny – může dojít ke změně věkové struktury populace)

## Následky vztahů k ostatním populacím:

populace predátorů i býložravců jsou závislé na kvalitě i kvantitě potravy – pokud dochází k periodickým změnám v kvalitě (kvantitě) potravy mohou být i populační cykly konzumentů více-méně periodické. Hrají zde roli i další prospěšné nebo antagonistické vztahy (komensalismus, mutualismus, konkurence).

## Vliv interakcí uvnitř populace: působením

konkurence a selekce se mění např. i genetická variabilita v populaci

## Příčiny cyklů populační hustoty populací:

**Abiotické faktory:** nižší výskyt některých hmyzích škůdců po teplé zimě 2013/2014):

Řada druhů hmyzu žijících v našich podmínkách potřebuje pro úspěšné přezimování (hibernaci), aby teploty poklesly pod určitou úroveň.



listopas čárkovaný



Blýskáček  
řepkový



Dřepčící rodu  
*Phyllotreta*  
spp.

## Příčiny cyklů populační hustoty populací:

**Abiotické faktory:** vyšší výskyt některých hmyzích škůdců po teplé zimě 2013/2014):

Řada druhů hmyzu přežívajících v našich podmínkách trpí během chladných zim vysokou mortalitou – teplé zimy jim vyhovují

zrnokaz hrachový



Jeho parazitoid  
*Triaspis thoracicus*

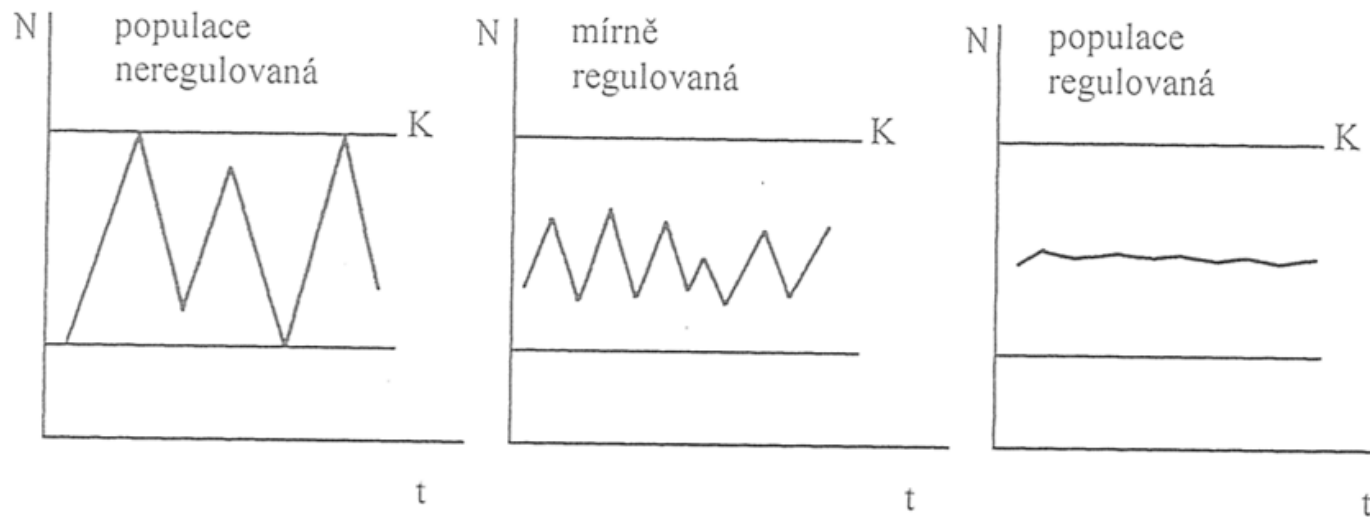
# Dynamika populace: Přírozená regulace početnosti populace

Na početnost populace mají vliv faktory závislé i nezávislé na hustotě populace:

Působení nezávislých faktorů není v korelaci s hustotou, tzn. že jejich vliv zůstává stejný při minimálních počtech jedinců i při přemnožení. Mezi nezávislými faktory převažují abiotické vlivy, zejména počasí a na populační hustotu mají obvykle destabilizující účinek. V populacích s cyklickými změnami početnosti způsobují narušení pravidelnosti a velikosti cyklů. Faktory závislé na hustotě snižují s růstem početnosti natalitu (imigraci) nebo zvyšují mortalitu (emigraci). Často jsou produktem vnitrodruhové konkurence a na populační hustotu mívají stabilizující a regulační vliv.

# Přirozená regulace početnosti populace

Na početnost populace mají vliv faktory závislé i nezávislé na hustotě populace:



obr. 35 Změny početnosti u různě regulovaných populací; K – nosná kapacita prostředí

# Přirozená regulace početnosti populace

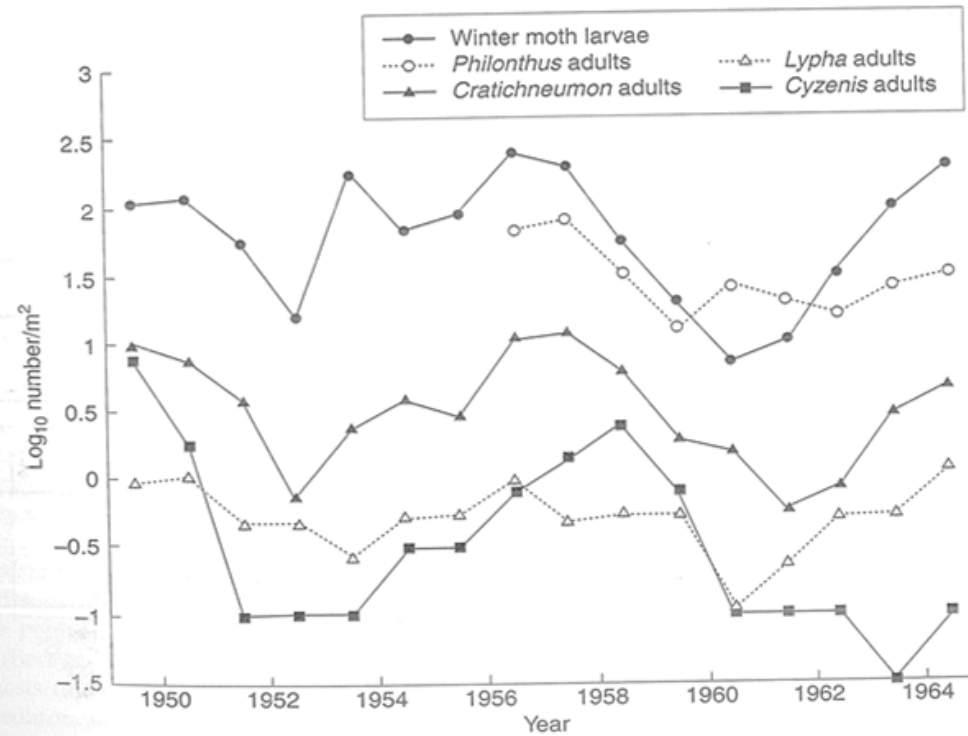
Za jakých okolností je regulace početnosti populace kořisti predátorem (parazitoidem) účinná?

Záleží to především na:

- 1) rozdílu rychlostí růstu obou (nebo více) vzájemně ovlivňovaných populací
- 2) množství ulovených nebo napadených jedinců regulované populace (= predační tlak)
- 3) okolních podmínkách (abiotické i biotické faktory)

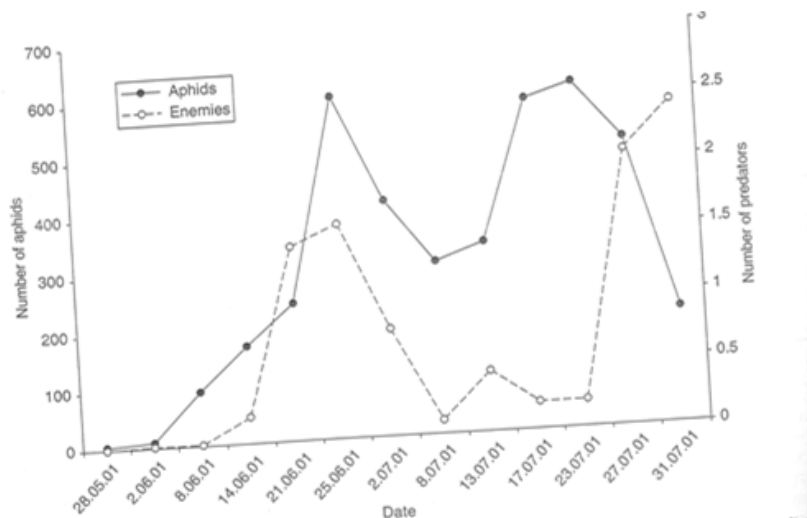
Predátoři omezují hustotu populace kořisti zejména při její nízké hustotě - tak dokáží zabránit jejímu přemnožení (velmi důležité např. při aplikaci bioagens)

# Dynamika populace: Příklad přirozené regulace početnosti populace



**Figure 1.19** Densities of winter moth larva and its natural enemies in Wytham Wood, Oxfordshire. (From Varley & Gradwell 1971.)

# Dynamika populace: Přirozená regulace početnosti populace



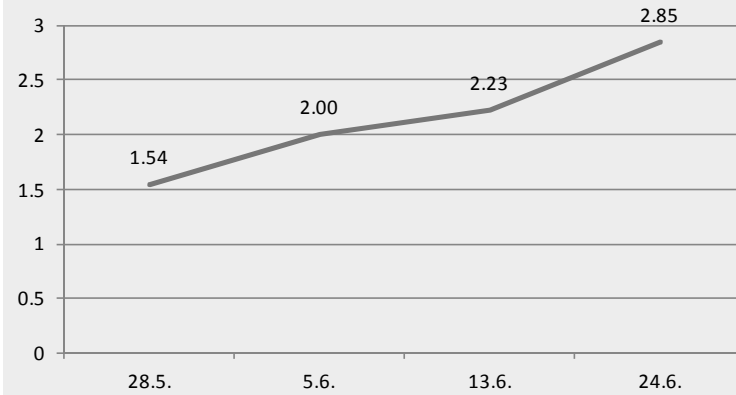
Mšice maková (*A. fabae*) na bobu



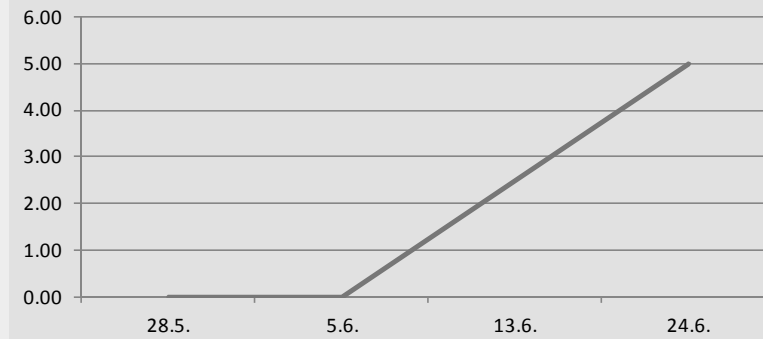
A její významní predátoři:  
slunéčka a larvy pestřenek

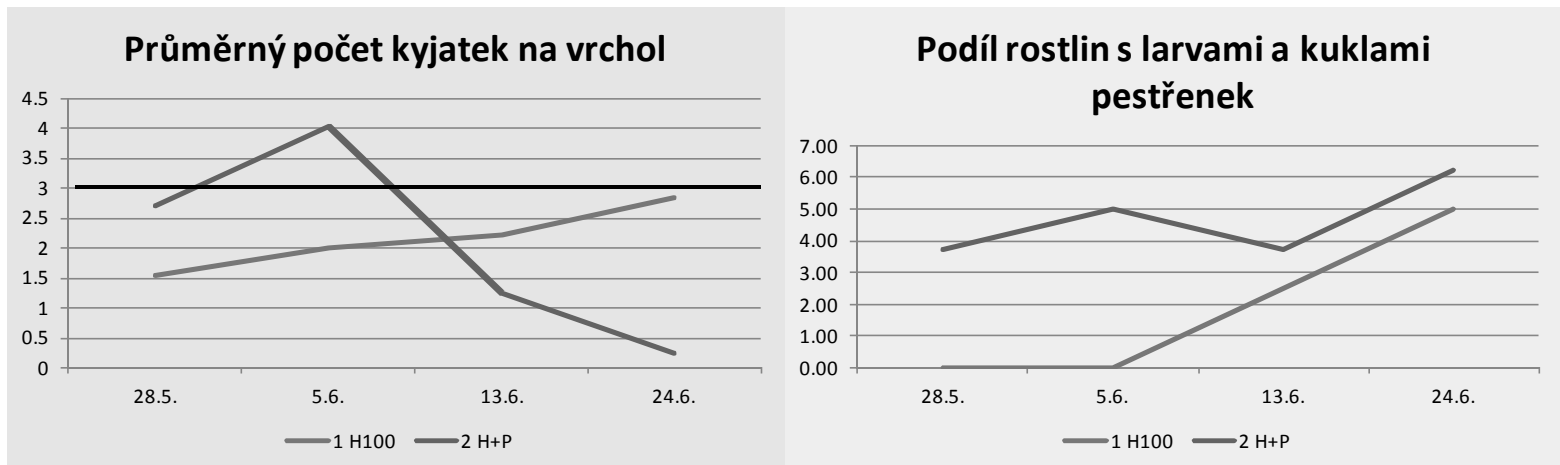


**Průměr počet kyjatek na vrchol (H100)**

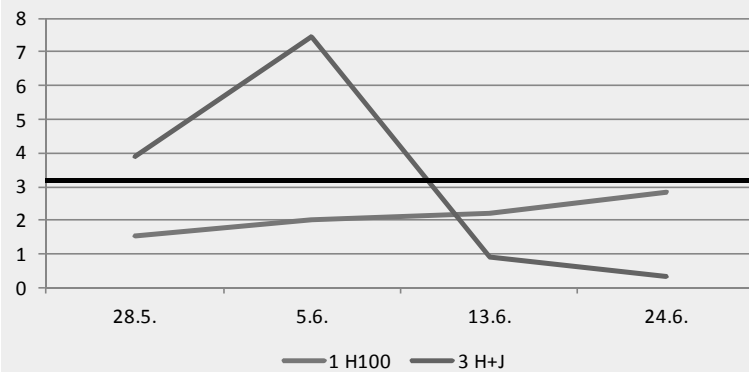


**Podíl rostlin s larvami a kuklami pestřenek (H100)**

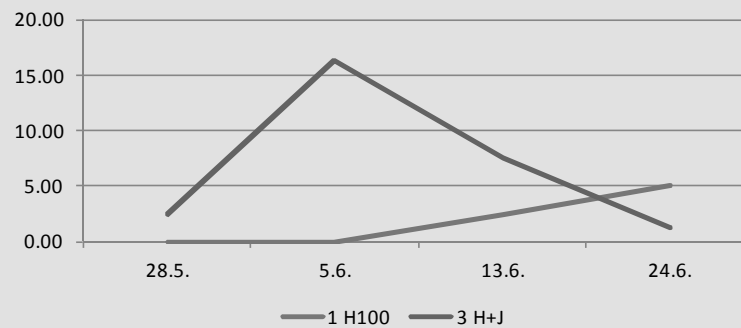




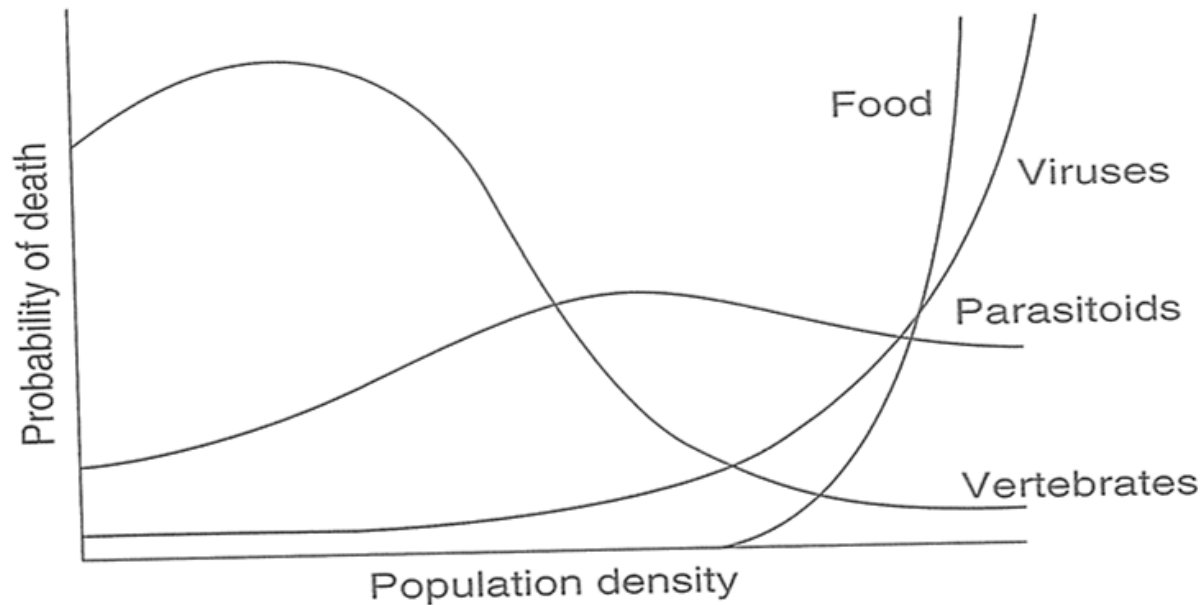
### Prům počet kyjatek na vrchol



### Podíl rostlin s larvami a kuklami pestřenek



# Dynamika populace: Přirozená regulace početnosti populace



**Figure 1.21** Relative importance of various mortality factors on insect populations at different densities. (From Berryman 1987.)

# Dynamika populace: Populační strategie

V poněkud jednodušším případě se dělí organismy (na základě využívaných populačních strategií) zejména podle rychlosti růstu populace a schopnosti přežívání na:

**r-stratégy**: nazvaní podle specifické rychlosti růstu **r**.

Vyznačují se menší velikostí těla, raným rozmnožováním, krátkým věkem, rychlým střídáním generací, velký energetický vklad do reprodukčních orgánů a do rozmnožování – nikoli do přežití. Vysoké počty malých potomků → natalita i mortalita vysoké; početnost populace obvykle výrazně narůstá (erupce) – jasná tendence k výrazným oscilacím v populační hustotě. Jsou vázáni na krátkodobá, extrémní a nepředvídatelná stanoviště bez konkurenčních vlivů.

**K-stratégy**: nazvaní podle nosné kapacity prostředí **K**.

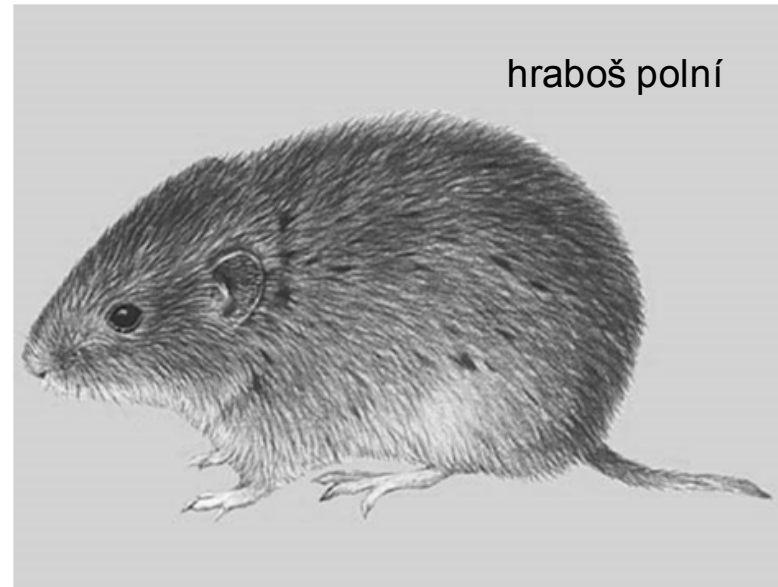
Představují opačný extrém...

V přírodě kombinace obou → buď se blíží více k **r**- nebo **K**- stratégům.

r-stratégové - příklady



osenice polní



hraboš polní

K-stratégové - příklady



jasoň červenooký

los evropský



# Dynamika populace: Populační strategie

Třídění populací z hlediska využívaných strategií dle Grimma (1979). Toto třídění se používá spíše u rostlin, lze však využít i pro živočichy. Toto třídění je založené na tom, že organismy jsou různě citlivé (adaptované) na tři odlišné skupiny vnějších faktorů, různě je snáší resp. nesnáší:

- **stres**: chápán jako nadměrná zátěž – překročení homeostatického pole systému → nedostatek zdrojů (potrava, světlo, teplo)
- **narušování (disturbance)**: Grimm si narušování spojuje s přirozeným resp. antropogenním odnímáním biomasy ze systému (pastva, sklizeň, oheň, činnost parazitů, predátorů)
- **vliv konkurence**: jedinci různých druhů (populací) jsou odlišní ve schopnosti snášet konkurenci



# Dynamika populace: Populační strategie

Třídění populací z hlediska využívaných strategií dle Grimma (1979):

**R-stratégové** (= ruderální stratégové): odolní vůči narušování biomasy, nesnášejí stres; velká reprodukční schopnost, rychlý růst, vývoj a tvorba biomasy; vyskytují se na stanovištích s dostatkem zdrojů ale vystavených silnému narušování (ruderální plochy, orná půda, břehy vod, lavinové rokle..)

**S-stratégové** (stres snášející stratégové): tolerantní vůči stresu, nesnášejí narušování, nízká reprodukce, pomalý růst i tvorba biomasy, dlouhý věk. Vyskytují se na stanovištích s periodickým nebo trvalým nedostatkem nějakého zdroje → podle toho vykazují specifické adaptace (fyziologické, morfologické, etologické); (slaniska, rašeliniště, vřesoviště)

**C-stratégové** (konkurenční stratégové): vykazují vysokou konkurenční schopnost → tuto však mohou prokázat pouze a stanovištích, kde nejsou vystaveny stresu a narušování. Často velké rozměry ale i rychlý růst, dlouhověkost. Jejich populace nejsou náchylné k velkým výkyvům v populační hustotě. Vklad do reprodukčních orgánů nižší, více energie do vegetativních orgán

# Migralita – stěhování a šíření populace

**Migralita** – jakékoli přemístování jedinců

Je ovlivněna vlastnostmi populace a působením vnějších (abiotických i biotických) ekologických faktorů (vnější prostředí).

Migralitu populace umožňuje buď pohyblivost jejích jedinců (vagilita) nebo schopnost **pasivního přenosu** jedinců.

U živočichů jsou rozhodujícími příčinami migrací:

**Klima, potrava, rozmnožování, prostor**

Podle směru pohybu se rozlišují:

**Emigrace** (= vystěhování) → irupce (= masové emigrace při přemnožení)

**Imigrace** (= přistěhování)

**Migrace** (= periodické tahy)

Příklady irupce → emigrace je výhodou pro jedince, kteří zůstávají



Obr. 36 Irupce ořešníka kropenatého (*Nucifraga caryocatactes*) do střední Evropy (tečkované) a jeho hnízdní areál (šrafované). Podle Cloudeley-Thompsona, 1988, upraveno.

Ořešník kropenatý



Brkoslav severní



Sovice sněžní



Lumík norský;

**Migrace** (= periodické tahy)

Nejlépe prostudovány u ptáků

Velmi známé také u ryb (tahy za rozmnožováním)

-**Anadromní druhy**: táhnou ke tření z moře do sladkých vod (losos obecný, někteří jeseterovití)

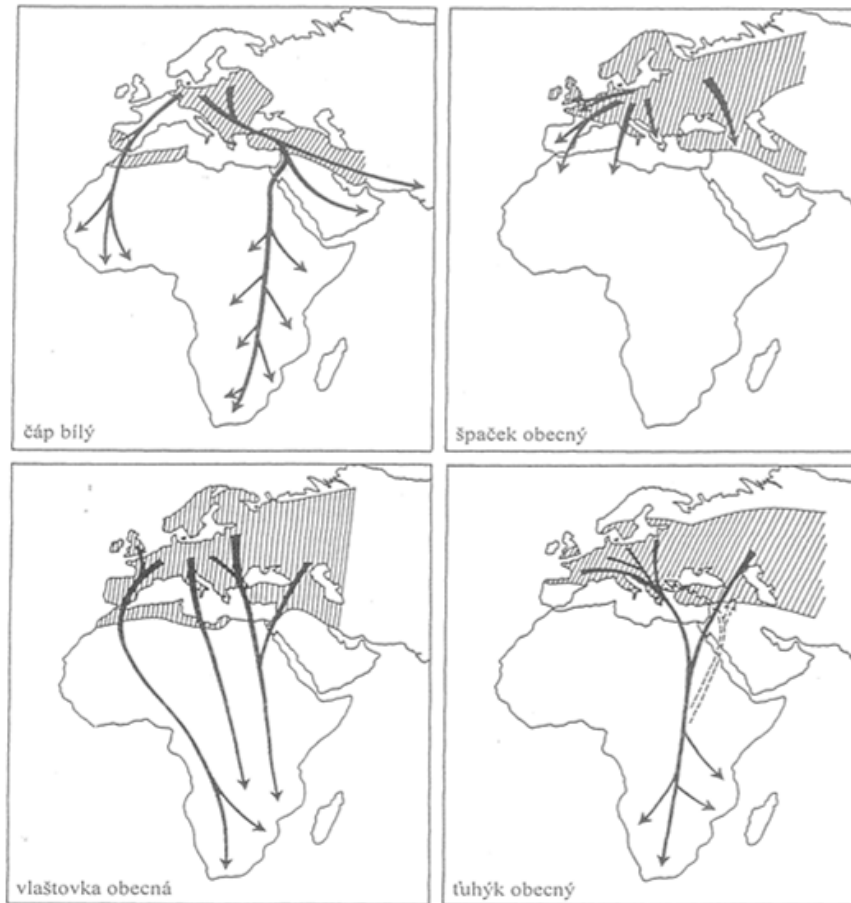
-**Katadromní druhy**: naopak (úhoř říční)

Savci: sezónní potulky nebo pravidelné tahy → proměnlivá potravní nadílka

Obojživelníci a plazi: migrují do míst rozmnožování, přezimování nebo získávání potravy

Členovci: uplatňují se zde jak aktivní tak pasivní formy migrality (např. forézie)

**Migrace (= periodické tahy):** nejlépe prostudovány asi u ptáků



Obr. 37 Tahové cesty čápa bílého (*Ciconia ciconia*), špačka obecného (*Sturnus vulgaris*), vlaštovky obecné (*Hirundo rustica*) a tuhýka obecného (*Lanius colurio*). Podle různých autorů

## Migrace (= periodické tahy)

Časté také u hmyzu: řada druhů motýlů (viz minulé přednášky), vážky, sarančata



Lišaj smrtihlav – jeho početnost na našem území závisí na počtu přilétajících jedinců (každý rok) z jihu



Monarcha stěhovavý (*Danaus plexippus*): vykonává každý rok pravidelnou pouť mezi Kanadou a Mexikem; pozorován však i v Evropě

## Pasivní formy migrality

- běžné u drobných členovců (drobné druhy hmyzu a pavouků, roztočů)

Rozlišují se dvě základní formy pasivní migrality:

- **FORESIE**
- **ANEMOCHORIE**

Foresie je pasivní formou jen do určité míry

**FORÉSIE** (phoresy) fenomén v kterém jeden org. **aktivně hledá** cestu pryč připojením k vnějšímu povrchu **dalšího zvířete** po omezenou dobu **za účelem rozšiřování** z oblastí nevhodných pro další vývoj, a to ať jednotlivce nebo jeho potomstva.

- **oddělení** (od transportního org.) **je cílené** – na specifický stimul (zdroj E.)
- nejvíce druhů praktikujících foresii jsou **r- stratégové**
- rychlý vývoj – namnožení – **kolonizace** a využití **dočasných zdrojů**
- časté **morfologické adaptace u roztočů využívajících foresii:**
  - Tarsonemina: zvětšení „klepet“ (claws) prvního páru nohou
  - Astigmata: v opisthogastric regionu vytvoření „přísavky“ (sockers)
  - Uropodina: řitní kotvící stopky u deuteronymph
  - ...



# FORÉSIE (phoresy)

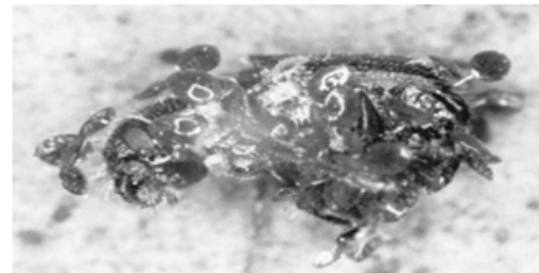
- **oddělení** (od transportního org.) **je cílené** – na specifický stimul (zdroj E.)
- nejvíce druhů praktikujících foresii jsou **r- stratégové**
- rychlý vývoj – namnožení – **kolonizace** a využití **dočasných zdrojů**
- časté **morfologické adaptace u roztočů využívajících foresii:**
  - Tarsonemina: zvětšení „klepet“ (claws) prvního páru nohou
  - Astigmata: v opisthogastric regionu vytvoření „přísavky“ (sockers)
  - Uropodina: řitní kotvící stopky u deuteronymph
  - ...

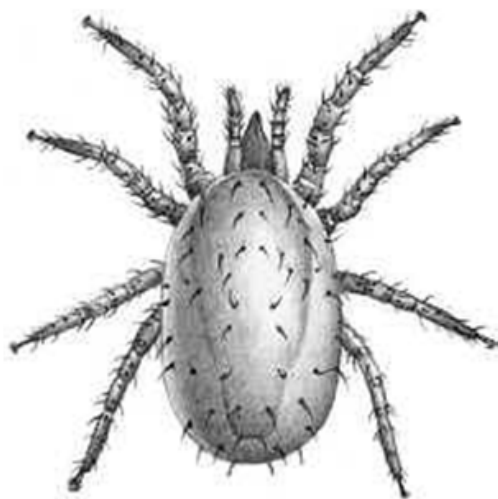
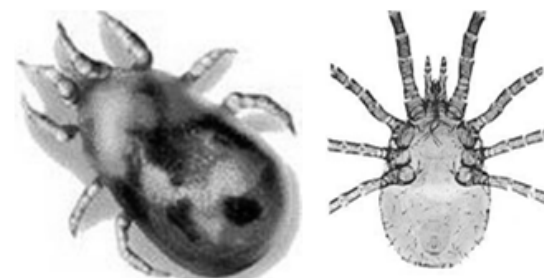
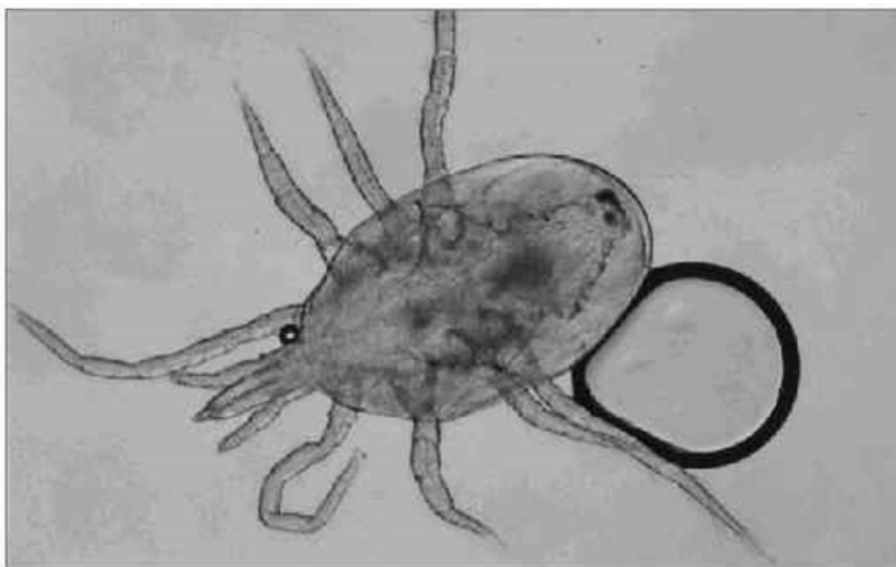
## „Dělení“ foresie:

1. - v přísném smyslu: Mesostigmata, Astigmata a Tarsonemina  
**JEN TRANSPORT!** (většina)
  - v užším smyslu: kohorta Parasitengona (Acariformes-Prostigmata)  
deuteronymphy **PARAZITUJÍ** na tranzitním org.
2. - **NESPECIFICKÝ** (euryxenous) druh tranzitního org. (hostitele)
  - **SPECIFICKÝ** (stenoxenous) (roztoči obývají hnízda svých nosičů)  
stenoxenic asociace např.:
    - a.) **roztoč - obratlovec**: endofollicular hypopodes (Ctenoglyphidae a Labidophoridae) u hlodavců a podkožní hypopodes (Hypoderidae) u ptactva.
    - b.) **roztoč - hmyz**: mezi druhy *Dinogamasus* a včel z rodu *Mesotruchia* a mezi *Poecilochirus* a brouky z rodu *Nicrophorus*.



*Poecilochirus necrophori*  
x *Nicrophorus* sp. (Mrchožroutovítí)



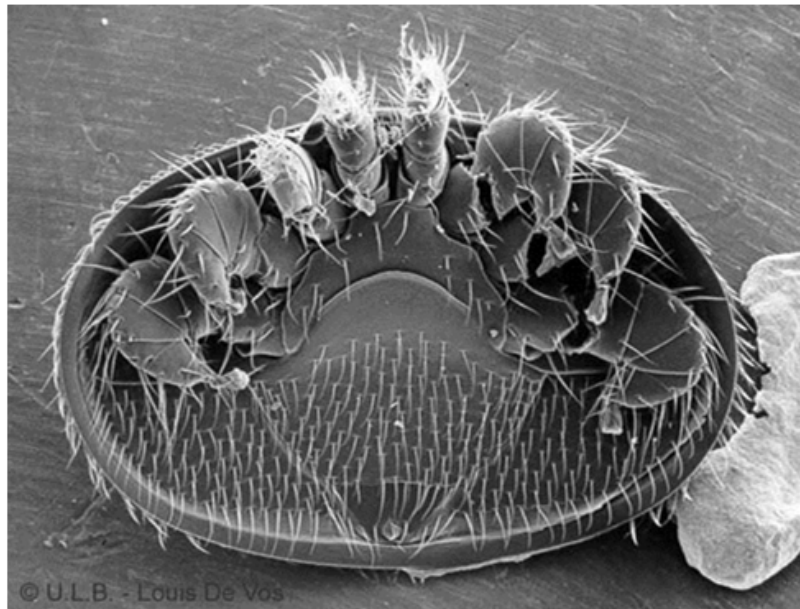
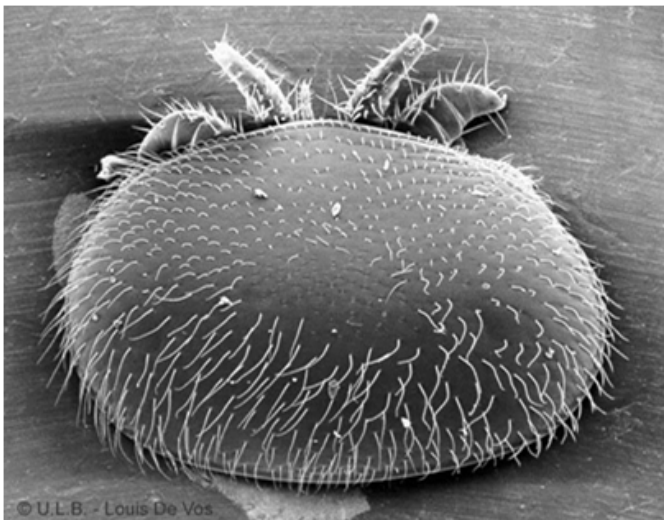
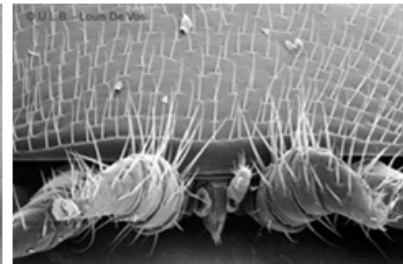
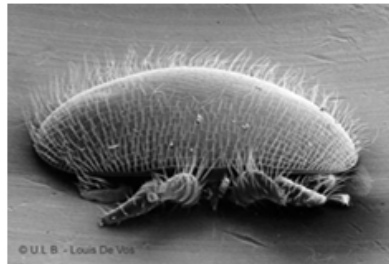


**stenoxenic asociace: roztoč -  
obratlovec**

- Čmelík kuří

***Dermanyssus gallinae***

nejčastější parazit drůbeže



## Varroa jacobsoni

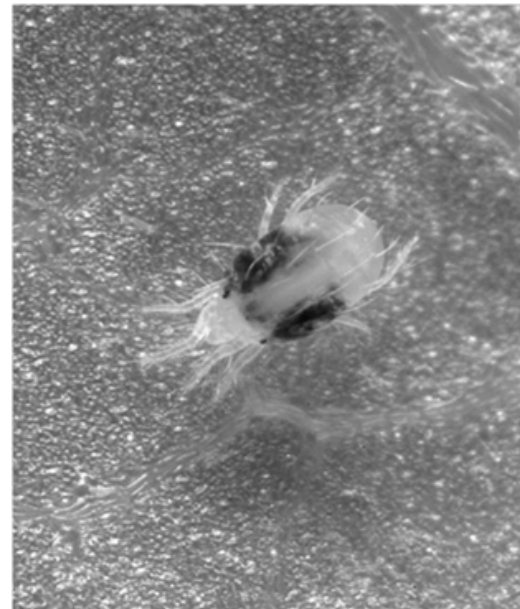
parazit včel

**stenoxenic asociace:** roztoč - hmyz

# Anemochorie: forma pasivní migrality (přenos jedinců větrem)

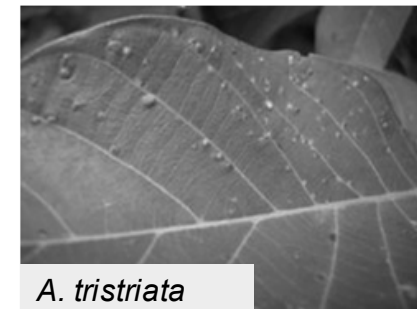
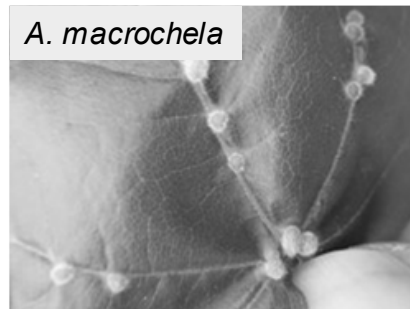
Tímto způsobem se šíří opět zejména  
drobní členovci

Vlnovník kmínový (*Aceria carvi*)



Sviluška chmelová (*T. urticae*)

Aceria spp. – na počet druhů velice obsáhlý rod; mnoho druhů v posledních letech přibylo, mnoho bylo přerazeno jinam; název odvozen od *Acer* - JAVOR





Plachetnatka velká: plachetnatky vytváří sítě které jsou na loukách dobře viditelné zejména za vlhkých rán v září a říjnu



*Tetranychus lintearius*

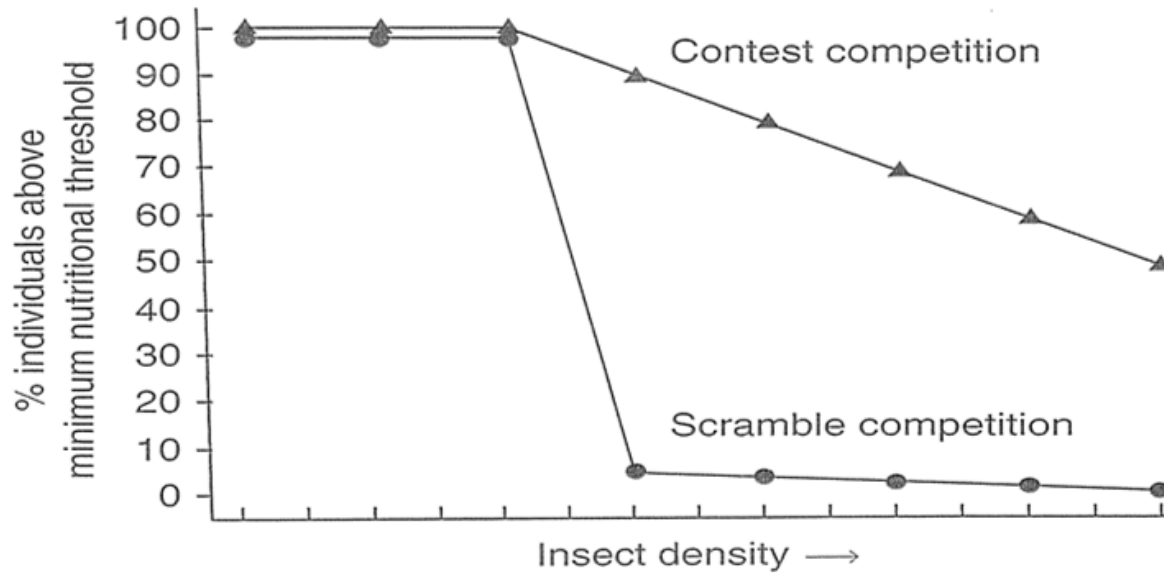
# Vnitrodruhová (intraspecifická) konkurence

- mezi jedinci uvnitř populace
- je určována dostupností zdrojů (potrava, prostor, úkryty, jiné zdroje)
- je závislá na hustotě populace → nosná kapacita prostředí

Druhy intraspecifické konkurence:

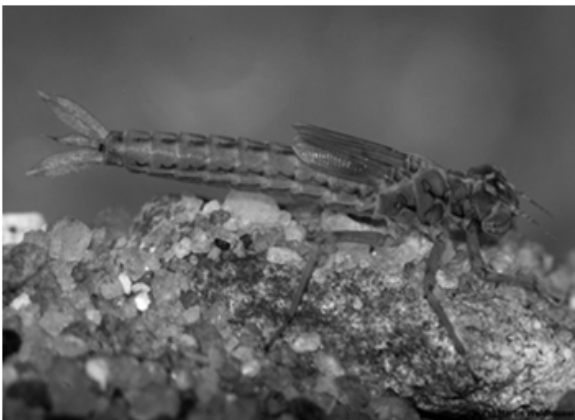
- Exploatační (*scramble competition*) – přístup ke zdrojům je pro konkurující si jedince přibližně vyrovnaný
- Interferenční (*contest competition*) – přístup ke zdrojům není vyrovnaný → slabší jedinci jsou v nevýhodě





**Figure 4.4** A comparison of scramble and contest competition. Because resources are divided approximately evenly under scramble competition, most individuals fall below the minimum requirements for survival at the same point. Contest competition is more stable because some individuals maintain sufficient resources while others have none.

### Exploatační (*scramble*) konkurence



Larvy vážek si ve vodní nádrži konkurují – zdroj potravy (množství kořisti) je omezený – jednotlivé larvy mají možnost ukořistit přibližně stejný podíl z omezeného zdroje – při vyčerpání kořisti budou všichni jedinci v dané populaci (jezírko) postiženi stejně – budou trpět stejným nedostatkem

### Interferenční (*contest*) konkurence



Dospělci vážek vykazují teritoriální chování. Silnější jedinci mají přístup k většímu množství zdrojů než jiní. Při úbytku zdrojů nejsou všichni jedinci v populaci postiženi stejně → slabší jedinci to odnesou více

## Vnitrodruhová (intraspecifická) konkurence

Při poklesu dostupnosti zdrojů (např. v důsledku vyšší populační hustoty) se konkurence mezi jedinci v populaci zvýší



Negativní vliv na růst početnosti populace (populační dynamiku)



Exploatační (*scramble competition*) x Interferenční (*contest competition*)



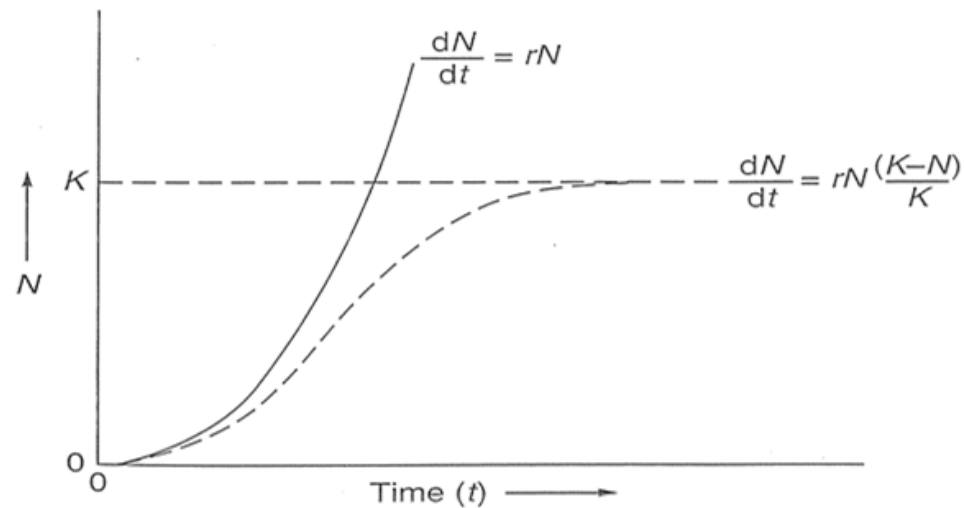
Při poklesu zdrojů může dojít k prudkému poklesu populační hustoty populace

Větší stabilita populací

Logistická rovnice růstu u populace, která se nevyvíjí v diskrétně oddělených generacích podle Verhulsta (1938). Hodnota  $r$  (= specifická rychlost růstu populace = *per capita growth of change*), resp. pravá strana rovnice je zde závislá na hustotě populace → rychlost růstu se zpomaluje se zvyšující se populační hustotou.

**Table 4.2** Unconstrained population growth of the winter moth, *Operophtera brumata*.

|  |  |
|--|--|
| Initial population size                | = 20   |
| Number of females                      | = 10   |
| Fecundity (average)                    | = 150  |
| Next generation                        | = $10 \times 150$<br>= 1500  |
| Abiotic mortality                      | = 89%  |
| Survival                               | = 11%  |
|  | = $1500 \times 0.11$<br>= 165  |
| Per capita rate of increase, $\lambda$ | = $N_{t+1}/N_t$<br>= $165/20$<br>= 8.25  |
| Population size in 35 years            | = $\lambda^{35} \times N_0$<br>= $8^{35} \times 20$<br>= 811,000,000,000,000,000,000,000,000,000 moths |



**Figure 4.5** Unlike exponential growth, logistic population growth brings a population to carrying capacity.

$N < K \rightarrow$  populační růst

$N = K \rightarrow$  nulový populační růst

$N > K \rightarrow$  pokles populační hustoty

Vliv mezidruhové (interspecifické) konkurence na vývoj populační hustoty

Rovnice podle Lotky (1931) a Voltery (1932): pokus o vystihnoutí vlivu vzájemné konkurence dvou druhů na jejich populační růst

$$dN_1/dt = r_1 N_1 \left[ \frac{K_1 - N_1 - \alpha N_2}{K_1} \right]$$

$$dN_2/dt = r_2 N_2 \left[ \frac{K_2 - N_2 - \beta N_1}{K_2} \right]$$

$\alpha$  – koeficient konkurence druhu 2

$\beta$  – koeficient konkurence druhu 1

Pokud se  $\alpha = 0,75$  (nárůst populace druhu 2 se projeví poklesem populace druhu 1 o 75 jedinců)

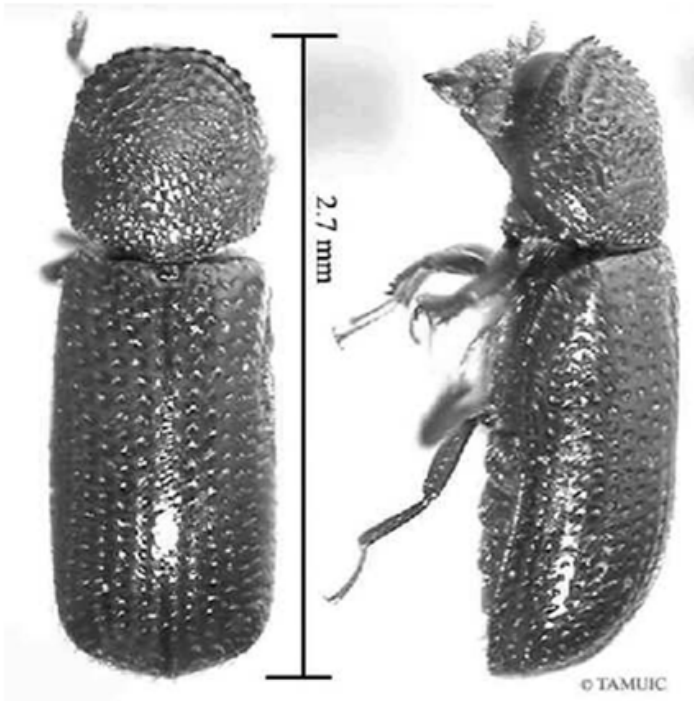
## Vliv mezidruhové (interspecifické) konkurence na vývoj populační hustoty

a

### nereálnost Lotka-Volterrova modelu

- 1) podle Lotka-Volterrova modelu spolu mohou koexistovat pouze takové populace, pro něž platí, že  $\alpha \times \beta < 1 \rightarrow$  toto neplatí !!
- 2) V realitě bližších podmínkách nejsou hodnoty  $\alpha$  a  $\beta$  konstantní  $\rightarrow$  mění se v závislosti na hustotě populací
- 3) V Lotka-Volterrově modelu jsou uvažovány pouze interspecifická a intraspecifická konkurence jako hustotou ovlivňované faktory (predace, choroby...nejsou zahrnuty)
- 4) V modelu nejsou zahrnuty žádné abiotické faktory (působící v závislosti na změnách hustoty populace x stochastické), které mohou výrazně ovlivnit mortalitu v populaci

Vliv mezidruhové (interspecifické) konkurence na vývoj populační hustoty  
a  
nereálnost Lotka-Volterrova modelu



*Rhizopertha dominica*  
(*Bostrichidae*)

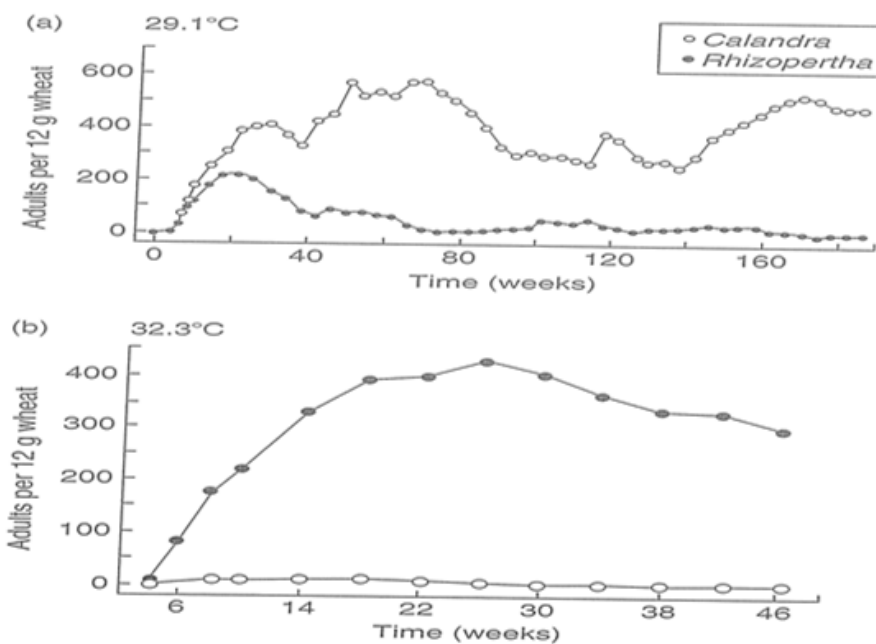


*Sitophilus oryzae* (*Curculionidae*)

Běžní skladištní škůdci

Vliv mezidruhové (interspecifické) konkurence na vývoj populační hustoty  
a  
nereálnost Lotka-Volterrova modelu

- Vliv abiotických faktorů na konkurenceschopnost



**Figure 4.8** The competitive dominance of two beetle species switches in response to changing temperature. It seems probable that fluctuations in abiotic forces in nature help to maintain coexistence of competing species. (From Birch 1953.)

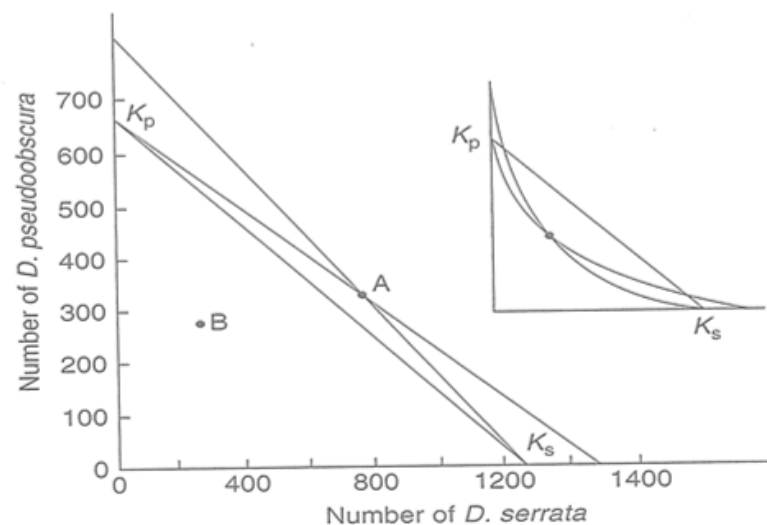


Vliv mezidruhové (interspecifické) konkurence na vývoj populační hustoty  
a  
nereálnost Lotka-Volterrova modelu

- Vliv mezidruhové konkurence na populační růst (pokles)

**Table 4.3** Densities of *Drosophila serrata* and *D. pseudoobscura* in laboratory experiments of competition. (Data from Ayala 1970.)

|                           | Population size |
|---------------------------|-----------------|
| Species raised separately |                 |
| <i>D. pseudoobscura</i>   | 664             |
| <i>D. serrata</i>         | 1251            |
| Species raised together   |                 |
| <i>D. pseudoobscura</i>   | 252             |
| <i>D. serrata</i>         | 278             |



**Figure 4.9** Competition between *Drosophila pseudoobscura* and *D. serrata*. Calculations based on the Lotka–Volterra theory suggest that coexistence should occur at the densities marked at point A. Experimental work by Ayala (1970) demonstrated, however, that coexistence occurs at point B, and the zero-growth isoclines must curve.

$$(1251 - 278) / 252 = 3.86$$

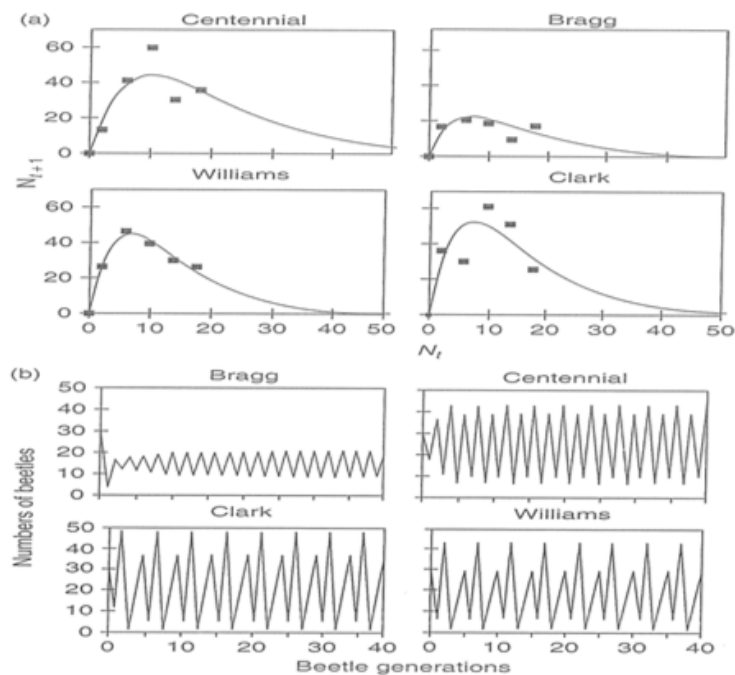
$$(664 - 252) / 278 = 1.48$$

Vliv mezidruhové (interspecifické) konkurence na vývoj populační hustoty

a

neréálnost Lotka-Volterrova modelu

- Vliv kvality (nejen kvantity) zdrojů a zpožděný efekt



**Figure 4.11** Population dynamics of Mexican bean beetles on four genotypes of soybean. Recruitment curves (a) from field experiments are used to estimate parameters of population growth. The parameters are then used to predict future population dynamics (b). (From Underwood & Rausher 2000.)

# Vztahy mezi populacemi

Jsou výsledkem dlouhodobého společného vývoje navzájem se (různým způsobem) ovlivňujících druhů → koevoluce

| Název vztahu                                 | Populace |   |
|--|----------|---|
|  | A        | B |
| Neutralismus                                 | 0        | 0 |
| Amensalismus                                 | 0,+      | - |
| Predace, herbivorie, parazitismus, patogenie | +        | - |
| Komensalismus                                | +        | 0 |
| Protokooperace, mutualismus                  | +        | + |
| Konkurence                                   | -        | - |

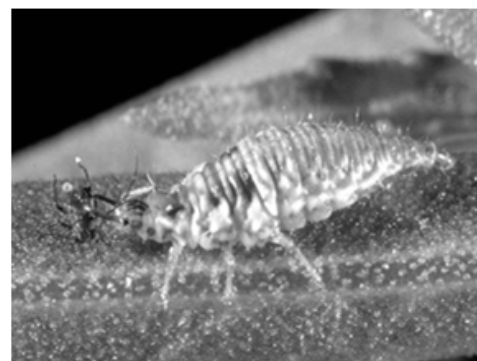
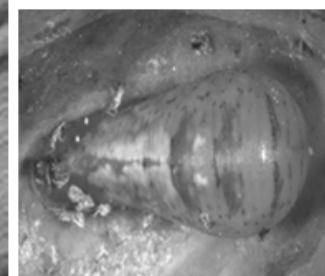
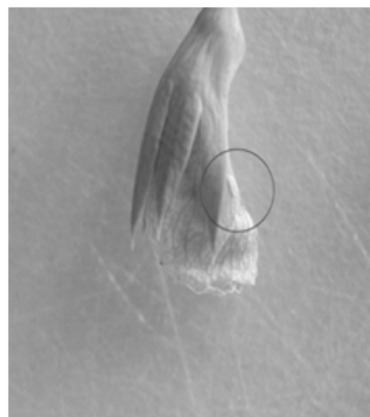
# Vztahy mezi populacemi

Důležitou skupinou vztahů tvoří případy, ve kterých je populace jednoho druhu potravou pro populaci jiného druhu:

## **Predace**

**(Herbivorie, mycetofágie, bakteriofágie, parazitismus, patogenie)**

Predace – Jde o vztah, ve kterém je populace jednoho druhu potravou populace jiného druhu. Jde tedy o mezidruhovou interakci. Predátor obvykle konzumuje podstatnou část těla jedince využívané populace. Kořist zpravidla nejdříve zabíjí. Na úrovni populací je to vztah dlouhodobý, na úrovni jedinců je to vztah krátkodobý.



Parazitace – Jde o vztah, ve kterém je populace jednoho druhu potravou populace jiného druhu. Jde tedy o mezidruhovou interakci. Parazitoid obvykle zabíjí a téměř kompletně spotřebovává svého hostitele až na konci larválního vývoje. Do té doby s ním žije v úzkém endo- nebo ektoparazitickém vztahu.



Parazitická vosička,  
mšicomar *Aphidius ervi*



Tritrofický vztah: přirozený nepřítel (např. užitečný druh, predátor, parazitoid) ↔ herbivorní druh (např. škůdce, hostitel užitečného druhu) ↔ rostlina (např. plodina, hostitel škůdce)

