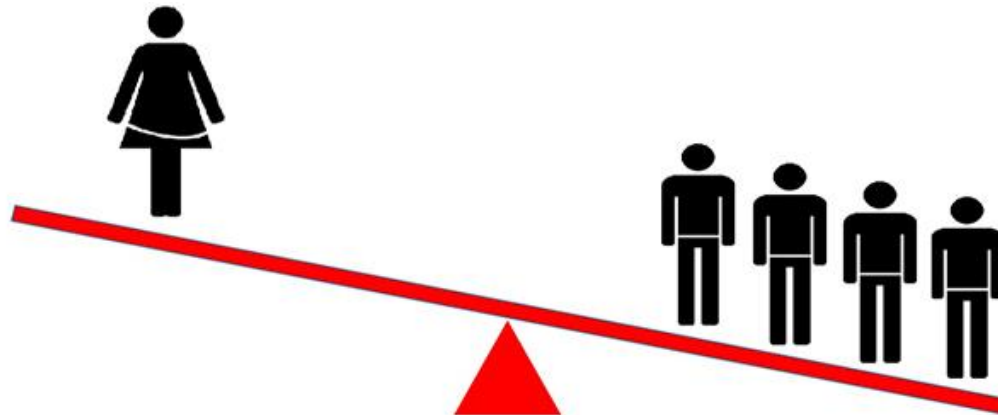


# POMĚR POHLAVÍ

---

Populační ekologie živočichů



# ALOKACE A POMĚR POHLAVÍ

- u sexuálních organismů přítomnost 2 pohlaví
- 2 způsoby (funkce) jak předávat geny do dalších generací
- **poměr pohlaví** = sex ratio, relativní počet samců/samic ( $p$ ) v populaci ( $n$ )
- **alokace do pohlaví** – relativní množství energie a zdrojů investovaných do samců a samic



# POMĚR POHLAVÍ

- proporce samců (nebo samic) z celkového počtu jedinců
  1. **primární poměr** – proporce pohlaví při oplození (naklazení vajec)
  2. **sekundární poměr** – při narození (vylíhnutí), u hmyzu kukly nebo imaga
  3. **terciární poměr** – u juvenilních nebo subadultních jedinců
  4. **kvaternární poměr** – u adultních jedinců
- **operační poměr pohlaví** – pouze mezi jedinci v reprodukční kondici a účastníci se rozmnožování
- **reprodukční vychýlení** - distribuce reprodukčních příspěvků mezi jedinci
  - u eusociálních druhů vysoká asymetrie, reprodukce se účastní jen pár jedinců
  - sociální hmyz, rypši



# POMĚR POHLAVÍ

- u většiny organismů je znám **vyrovnaný poměr pohlaví**, tj. 0,5
- zejména organismy s pohlavními chromozomy (XY- heterogametní samec, ZW- heterogametní samice, ptáci, obojživelníci, ryby, hmyz)

Proč?

1. **Fisherův princip rovnosti alokací v populaci**
2. **způsob determinace pohlaví (XY, ZW)**

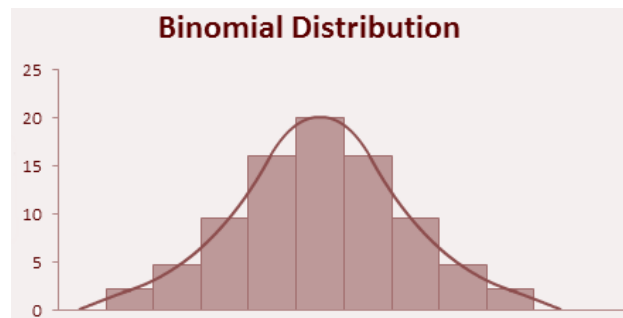
# VYROVNANÝ POMĚR POHLAVÍ

## 1. Fisherův princip rovnosti alokací v populaci

- působením negativní závislosti selekce na frekvenci se vychýlené populační poměry vrací do rovnovážného stavu
- vzácnější pohlaví získává výhodu - kompetice o partnery

## 2. způsob determinace pohlaví (XY, ZW)

- Mendelovská segregace pohlavních chromozomů při meioze
- pokud je pohlaví jedince určeno nezávisle na ostatních, pak **binomická distribuce** pohlaví v potomstvu (binomická pravděpodobnost  $p=0.5$ )



# ADAPTIVNÍ ODCHYLKY

## OD VYROVNANÉHO POMĚRU POHLAVÍ

- 1. Interakce mezi příbuznými jedinci** – je-li populace prostorově strukturovaná a k interakcím dochází v malé části populace mezi příbuznými jedinci
  - **lokální kompetice o partnery** – páření v uzavřené skupině, optimální zplození jen minimálního počtu synů, aby oplodnili všechny dcery, ty potom kolonizují nové zdroje, extrémně vychýlený poměr pohlaví v potomstvu na stranu samic
    - parazitické a fíkové vosičky (fíkovnice), roztoči, sociální pavouci, kůrovci



# ADAPTIVNÍ ODCHYLKY OD VYROVNANÉHO POMĚRU POHLAVÍ

## 1. Interakce mezi příbuznými jedinci

- **lokální kompetice o zdroje** – pokud matka a dcery zůstávají v místě narození a synové dispergují jinam, matka produkuje více synů aby zmírnila lokální kompetici dcer o zdroje
  - **komba velká**, sociální blanokřídílí (reprodukce štěpením rodinné kolonie)
- **lokální navýšení zdrojů** – pokud jedno pohlaví více kooperuje s matkou v péči o další potomky
  - **rákosník seychellský** – více pomáhají dcery, v potravně bohatších teritoriích s vyšší intenzitou reprodukce je poměr pohlaví vychýlen silněji
  - **pes hyenovitý** – pomáhají synové



# ADAPTIVNÍ ODCHYLKY OD VYROVNANÉHO POMĚRU POHLAVÍ

## 1. Interakce mezi příbuznými jedinci

## 2. Interakce jedince s prostředím

- odlišné zisky na investici mezi pohlavími podle toho, jak prostředí ovlivňuje dostupnost zdrojů a schopnost rodiče investovat do potomstva
- **Triversův-Willardův model** – genetická návratnost investic do určitého pohlaví se může měnit v závislosti na kondici matky
  - matka v dobré kondici by měla investovat do pohlaví s proměnlivější reprodukční úspěšností
  - **sob karibú** – harémový partnerský život, kompetitivní samci s harémem, málo kompetitivní samci nízkou reprodukční úspěšností
  - **hypotéza velikostní výhody**: u sekvenciálních hermafroditů (ryby) se menší jedinci rozmnožují jako jedno pohlaví, starší a větší jako druhé pohlaví





# SPECIFICKÉ VLIVY NA POMĚR POHLAVÍ

- **nemendelovská dědičnost** (meiotický tah) – vychyluje poměry gamet u heterogametního pohlaví
- **cytoplazmatické faktory**
  - mikrobi usmrcující samce u octomilek nebo slunéček
  - *Wolbachia*: feminizace genetických samců u korýšů, indukovaná partenogeneze u blanokřídlých
  - např. **lumík lesní** - 3 typy jedinců: XX, XY a X\*Y s mutovaným chromozomem X\*, který potlačuje maskulinizující účinek Y -> tyto samice produkují pouze samičí potomstvo
- **geno-kulturní koevoluční vlivy** - tj. kulturní preference pro určité pohlaví vedoucí k ovlivnění primárního poměru pohlaví
  - např. Čína: historická preference synů vede ke zvýhodnění matek s genetickou tendencí rodit dívky (vzácnější pohlaví má větší naději na reprodukci)



# PŘÍKLAD

- sociálně žijící pavouk *Anelosimus eximius* (snovačka pospolitá)
- jedinci obývají společnou síť
- kooperace samic při lovu kořisti, čištění a budování sítě a péči o mláďata
- samci jenom pomáhají opravovat síť
- v kolonii až několik tisíc jedinců
- vychýlený poměr pohlaví: 10 samic na jednoho samce
- není rozdíl ve velikosti mezi pohlavími – stejná investice rodičů do obou pohlaví

Sex-Ratio Bias and Possible Group Selection in the Social Spider *Anelosimus eximius*  
Author(s): Leticia Aviles  
Source: *The American Naturalist*, Vol. 128, No. 1 (Jul., 1986), pp. 1-12  
Published by: The University of Chicago Press for The American Society of Naturalists  
Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2461281>  
Accessed: 30-09-2016 15:05 UTC



# PŘÍKLAD

- samci o jeden instar méně – dospěli samci dřív než samice
- u všech měřených kolonií poměr pohlaví vychýlen ve prospěch samic
- podobná mortalita obou pohlaví
- jedinci odchovaní v laboratoři z kokonů - vychýlení **již primárního poměru pohlaví**

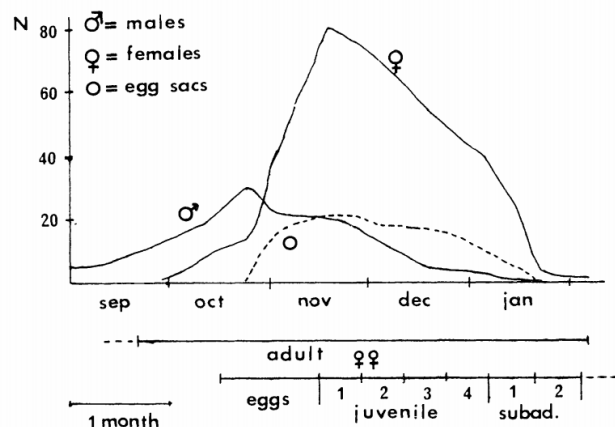


FIG. 3.—Variation in adult male, female, and egg-sac numbers in the D2 colony. The horizontal lines below the graph indicate the appearance of the first spiders of each instar.

Sex-Ratio Bias and Possible Group Selection in the Social Spider *Anelosimus eximius*  
 Author(s): Leticia Aviles  
 Source: *The American Naturalist*, Vol. 128, No. 1 (Jul., 1986), pp. 1-12  
 Published by: The University of Chicago Press for The American Society of Naturalists  
 Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2461281>  
 Accessed: 30-09-2016 15:05 UTC

TABLE 3

SEX RATIO (MALES PER FEMALE) OF FIFTH-INSTAR SPIDERS (SUBADULT FEMALES AND SUBADULT MALES) OF *Anelosimus eximius* AS RECORDED IN NATURALLY OCCURRING COLONIES

Colony*	Type of Count†	Cohort Size	Females in Cohort	Sex Ratio
A	CC	44	37	0.19:1
B1	CC	84	79	0.06:1
B2	CC	251	233	0.08:1
C1	ISC	17	14	0.21:1
	ISC	9	8	0.12:1
C2	CC	188	173	0.09:1
C3	ISC	20	18	0.11:1
	ISC	24	21	0.14:1
	ISC	12	10	0.20:1
	ISC	24	22	0.09:1
D1	ISC	7	5	0.40:1
D2	ISC	18	17	0.06:1
D3	ISC	61	45	0.36:1
E	ISC	16	15	0.07:1
F3	ISC	59	53	0.11:1
	ISC	31	27	0.15:1
	ISC	23‡	22	0.04:1
Mean				0.15:1
SD				0.10

\* Colonies belonging to the same complex are represented by the same letter.

† CC, completely collected colony; ISC, in situ count.

‡ Cohort contained 22 females only; one male was assumed to calculate ratio.

# PŘÍKLAD

## Skupinová selekce?

- přírodní výběr na úrovni skupiny a ne jedince
- ***Anelosimus eximius***
  - nové kolonie vznikají rozdělením mateřské kolonie – synchronizovaná emigrace celé skupiny pavouků, nebo emigrace oplodněné samice
  - jenom velké kolonie se reprodukují – vytváří dceřiné kolonie
  - časté vymírání malých kolonií
  - selekce znaků zvyšujících přežívání a rozmnožování celých skupin
  - samci se mohou opakovaně pářit, čím více samic, tím rychlejší narůst kolonie
  - i nereprodukující se samice více kooperují při stavbě sítě, lovu kořisti a péči o mláďata
  - otevřené kolonie, není rozpoznávání příbuzných jedinců (vs. sociální hmyz a kin selection)

Sex-Ratio Bias and Possible Group Selection in the Social Spider *Anelosimus eximius*  
Author(s): Leticia Aviles  
Source: *The American Naturalist*, Vol. 128, No. 1 (Jul., 1986), pp. 1-12  
Published by: The University of Chicago Press for The American Society of Naturalists  
Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2461281>  
Accessed: 30-09-2016 15:05 UTC

