

KOOPERACE, ALEEHO EFEKT

Populační ekologie živočichů

Kooperace

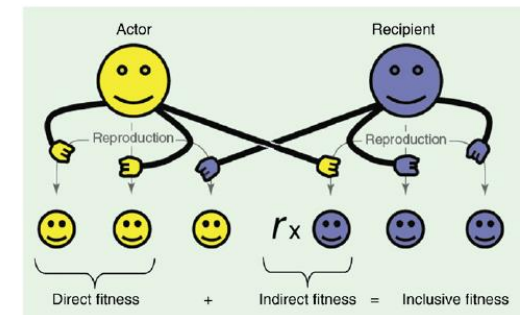
- společné chování dvou a více jedinců, které je navzdory individuálním nákladům v konečném výsledku výhodné a je nezbytné k dosažení daného cíle
- zlepšení přežívání a plodnosti, zvýšení populačního růstu

4 základní modely vysvětlující evoluci kooperace:

1. na základě příbuzenské selekce
2. na základě skupinové selekce
3. na základě reciprocit
4. jako vedlejší produkt mutualismu

1. Kooperace na základě příbuzenské selekce

- navržena W. D. Hamiltonem
- kooperace mezi příbuznými jedinci
- **altruismus** – jedinec pomáhá jinému jedinci na úkor vlastní fitness
- altruistické alely eliminovány přírodním výběrem
- mohou se šířit za předpokladu, že **příjemce** pomoci je **příbuzný** (sdílí stejné geny)
- evoluce kooperace nejpravděpodobnější mezi vysoce příbuznými jedinci (sourozenci, rodiče s potomky)
- fitness kooperujícího jedince = **přímá fitness** (vlastní potomstvo) + **nepřímá fitness** (potomstvo příbuzných jedinců) = **inkluzivní fitness**



2. Kooperace na základě skupinové selekce

- populace s prostorovou strukturou
- v každé generaci vznik nových subpopulací a jejich zánik
- kooperující subpopulace produktivnější než méně kooperující subpopulace
- př. pouštní mravenec *Messor pergandei* - kooperace mezi nepříbuznými královnami při zakládáním hnízda, početní výhoda



Queen aggression, pleometrotic advantage and brood raiding in the ant *Veromessor pergandei* (Hymenoptera: Formicidae)

STEVEN W. RISSING*† & GREGORY B. POLLOCK*‡

† *Department of Zoology, Arizona State University, Tempe, Arizona 85287, U.S.A.*

‡ *School of Social Science, University of California, Irvine, Irvine, California 92717, U.S.A.*



- jednotlivé kolonie silně teritoriální a vzájemně si loupí potomstvo
- přímá úměra mezi počtem královen-zakladatelek a počátečním počtem dělnic, které se podílí na loupeživých nájezdech
- kolonie s větším počtem královen větší šanci zvítězit ve vzájemných loupežích potomstva
- královny kooperují až do okamžiku, kdy se objeví dělnice, poté spolu bojují na život a na smrt a nakonec zůstává pouze jedna královna

3. Kooperace na základě reciprocity

- jedinci si oplácejí pomoc – **reciproční altruismus**
- problémem je časové zpoždění při splácení pomoci, což může vést i k podvádění
- **předpoklady**: stabilní skupina, časté interakce, schopnost rozpoznat jedince, kteří podvádějí
- upír *Desmodus rotundus* – reciproční sdílení potravy (krev obratlovců)
- vzájemná péče o srst





- kooperace mezi 2 jedinci:
 - vězňovo dilema (jedna nebo známý počet her)
 - tit-for-tat (hraje se opakovaně, hráči neví kolikrát)



Vězňovo dilema

- teoretická hra
- hledání evolučního řešení interakcí dvou a více jedinců
- **hráči A a B** chtějí dosáhnout maximálního zisku
- pouze možnost **kooperovat** nebo **podvádět**
- co získá jeden hráč závisí na tom, co udělá druhý hráč
- největší zisk, když hráč na kooperaci odpoví podváděním
- největší ztráta, když kooperuje, ale druhý hráč zradí

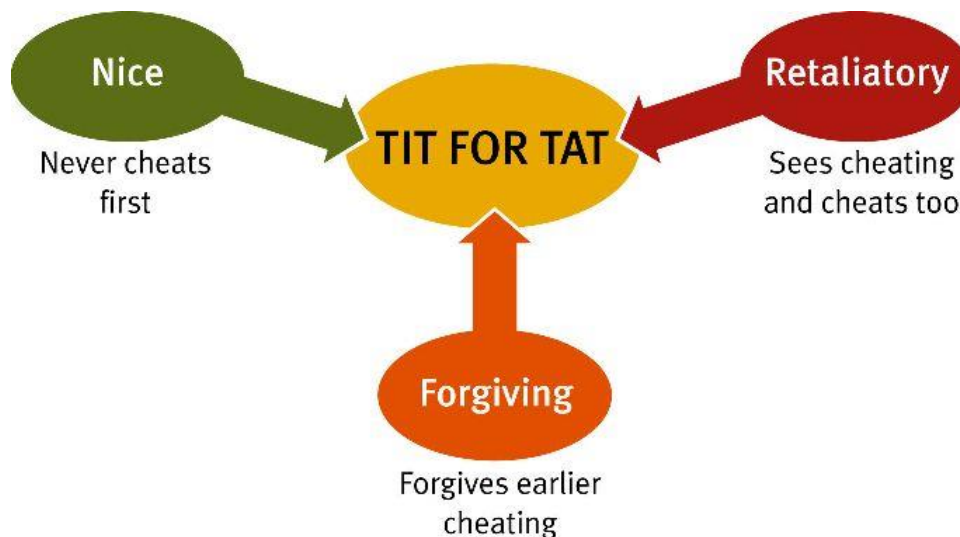
Prisoners' dilemma

		prisoner B	
		confess	remain silent
prisoner A	confess	 5 years 5 years	 0 year 20 years
	remain silent	 20 years 0 year	 1 year 1 year

© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

Tit-for-tat (oko za oko, zub za zub)

- kooperativní strategie
- hra se hraje opakovaně, hráči neví, kolikrát se bude hrát
- hra začíná kooperací, pak opakuje to, co udělal protihráč
- tato strategie umí jak odpouštět, tak oplácet



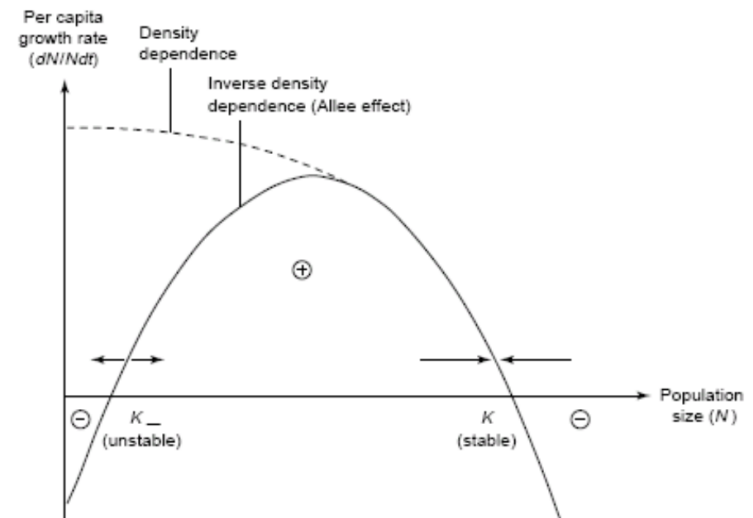
4. Kooperace jako vedlejší produkt mutualismu

- mezi nepříbuznými jedinci jako nejvýhodnější varianta
- jedinci se ničeho nevzdávají
- podvádění se nevyplácí, byl by postižen i podvádějící
- např. kooperativní lov lvů



Alleeho efekt

- jedinci v populaci se soustřeďují do skupin (smečka, tlupa, stádo, hejno)
- popisuje vztah mezi hustotou populace a jejím růstem (tzv. **inverzní závislost na hustotě**)
- u velké populace s rostoucí hustotou klesá fitness
- u malé populace s rostoucí hustotou roste fitness
- negativní vliv na jedince má jak „přehuštění“, tak „podhuštění“ populace
- pokles velikosti populace pod prahovou hodnotu -> podlomení efektivní kooperace, extinkce populace



Alleeho efekt

Příčiny:

- genetický inbreeding a ztráta heterozygotnosti
- náhodné jevy – fluktuace v poměru pohlaví (kakapo soví)
- malý počet jedinců - negativní vliv na různé formy kooperace
 - nedostatek partnerů – hnědásek kostkovaný
 - antipredační chování – snížená ostražitost, aktivní obrana
 - kooperativní lov a hledání potravy – minimální kritická velikost populace (lvi, pes hyenovitý)
 - kooperativní reprodukce – společná péče o potomky (surikaty)
 - modifikace prostředí - sysel
 - sociální termoregulace – včely, svišť horský

