



# KOOPERÁCIA ALLEEHO EFEKT

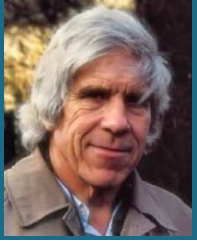
Katarína Gregušová 2013

# KOOPERÁCIA VO VNÚTRI POPULÁCIE

- pozitívne vzťahy medzi jedincami v populácii
- výhodné pre všetkých zúčastnených
- nutné pre dosiahnutie určitého cieľa
- dôsledkom môže byť zlepšenie prežívania a plodnosti a následné zvýšenie populačného rastu







# EVOLÚCIA KOOPERATÍVNEHO SPRÁVANIA I.

## KOOPERÁCIA NA ZÁKLADE PRÍBUZENSKÉHO VÝBERU (angl. KIN SELECTION)

W. D. Hamilton

- **altruizmus** - jedinec pomáha inému na úkor vlastnej fitness (samovražedné)  
→ altruistické alely sú eliminované prírodným výberom

### **Hamiltonovo pravidlo**

- altruistické alely sa v populácii šíria za predpokladu, že platí:

$$rb - c > 0$$

r .... Wrightov koeficient príbuznosti  
b .... prínosy  
c ..... straty

$$\begin{aligned} & \text{priama fitness (vlastné potomstvo)} \\ & + \\ & \text{nepriama fitness (potomstvo príbuzných)} \\ & = \\ & \text{inkluzívna fitness (výsledná fitness kooperujúceho jedinca)} \end{aligned}$$



# EVOLÚCIA KOOPERATÍVNEHO SPRÁVANIA II.

## KOOPERÁCIA NA ZÁKLADE SKUPINOVÉHO VÝBERU (nepříbuzní jedinci)

- v populáciách, kde v každej generácii vznikajú nové subpopulácie a následne zanikajú
- individuálne náklady vo vnútri subpopulácie MUSIA byť prevýšené prínosmi na úrovni celej populácie

### modelový organizmus: *Messor pergandei*

- Mohavská púšť v Severnej Amerike
- kooperácia nepříbuzných kráľovien pri zakladaní hniezd do okamihu než sa objavia robotnice, potom súboj kráľovien
- kradnutie potomstva lúpežnými nájazdmi
- kolónie založené väčším počtom kráľovien majú viac robotníc, a teda väčšiu šancu zvíťaziť



# EVOLÚCIA KOOPERATÍVNEHO SPRÁVANIA III.

## KOOPERÁCIA NA ZÁKLADE RECIPROCITY (nepríbuzní jedinci)

- ak si jedinci navzájom oplácajú pomoc
- = **recipročný altruizmus** - časové oneskorenie medzi poskytnutím pomoci a vrátením nákladov → podvádzanie
- 2 jedinci, známy počet hier - základný model teórie hier - **väzňovo dilema**
  - 2 stratégie - kooperácia alebo podvádzanie
  - väčší zisk, ak na kooperáciu odpovie podvádzaním, ale ak je sám podvedený, stráca viac než v prípade obojstranného podvádzania

- opakovaná hra, neznámy počet hier - **tit-for-tat** stratégia
  - začína kooperáciou a v ďalšom ťahu opakuje predchádzajúci krok protihráča
  - „odpúšťa“ i „opláca“



napr. netopier desmond červený  
(*Desmodus rotundus*)



# EVOLÚCIA KOOPERATÍVNEHO SPRÁVANIA IV.

## KOOPERÁCIA AKO VEDĽAJŠÍ PRODUKT MUTUALIZMU (nepříbuzní jedinci)

- jedinci sa ničoho nevzdávajú (podvádzanie sa nevyplatí) - kooperujú, ale pomáhajú hlavne sami sebe
- napr. kooperatívny lov u levov (podvádzanie spôsobuje neúspech)





# ALLEHO EFEKT

- sústreďovanie do skupín, v ktorých vzájomne kooperujú (stádo, krdel', ...)
- zvyšovanie fitness jedinca → vyššej pravdepodobnosti prežívania/plošnosť

- vo **veľkých** populáciách s rastúcou hustotou klesá fitness jedinca
- v **malých** populáciách je naopak vzťah medzi vnútornou mierou rastu a hustotou populácie pozitívny → **inverzná závislosť = Aleeho efekt**

- prehustenie/podhustenie populácie - negatívny vplyv



*Lycaon pictus*

# MECHANIZMY ALLEHO EFEKTU I.

## 1. GENETICKÝ INBREEDING A STRATA HETEROZYGOTNOSTI

- v malých populáciách, ktorých počet rastie vplyvom fragmentácie prostredia, sa zvyšuje frekvencia príbuzenského kríženia, ktorá môže viesť k poklesu fertility
- prejav škodlivých recesívnych alel
- napr. puma floridská (*Puma concolor coryi*)



## 2. DEMOGRAFICKÁ STOCHASTICITA

- malé populácie sú viac ovplyvnené náhodnými výkyvmi prostredia → fatálne následky
- napr. kakapo soví (*Strigops habroptila*) - vychýlený pomer pohlaví v prospech samcov





# MECHANIZMY ALLEEHO EFEKTU II.

## 3. MALÝ POČET JEDINCOV

- neúspešné kooperačné interakcie
  - nedostatok partnerov v období rozmnožovania → nižšia reprodukcia → extinkčná špirála
  - málo efektívne antipredačné správanie, napr. veľké kopytníky
  - kooperatívny lov a hľadanie potravy, napr. rypoš *Cryptomys damarensis*
  - kooperatívna reprodukcia (sociálna facilitácia) - zvýšenie reprodukcie vplyvom prítomnosti ostatných jedincov
  - modifikácia prostredia, napr. syseľ obyčajný (*Spermophilus citellus*)
  - sociálna termoregulácia, napr. svišť vrchovský (*Marmota marmota*)



## IMPLIKÁCIE ALLEEHO EFEKTU:

- hospodársky využívané organizmy, napr. ryby
- introdukcie a reintrodukcie chránených druhov - reintrodukcia s malým počtom jedincov nemusí byť úspešná
- na Alleeho efekt citlivejšie sociálne druhy s obligatórnou kooperáciou, napr rypóše, surikaty, mangusty, šakal, ...
- výskyt Alleeho efektu v prírode nižší než sa predpokladalo





# ĎAKUJEM ZA POZORNOST!

