

VZNIK GENETICKÉ PROMĚNLIVOSTI

- HW princip → za daných podmínek náhodné oplození a mendelovská dědičnost stačí k udržení polymorfismu

× reálné populace:

- omezená velikost
- oplození nemusí být náhodné
- mezi lokálními populacemi migrace
- vznik nových alel mutací
- často selekce

+

- transpozice
- molekulární tah

**= nejdůležitější
mikroevoluční
mechanismy**

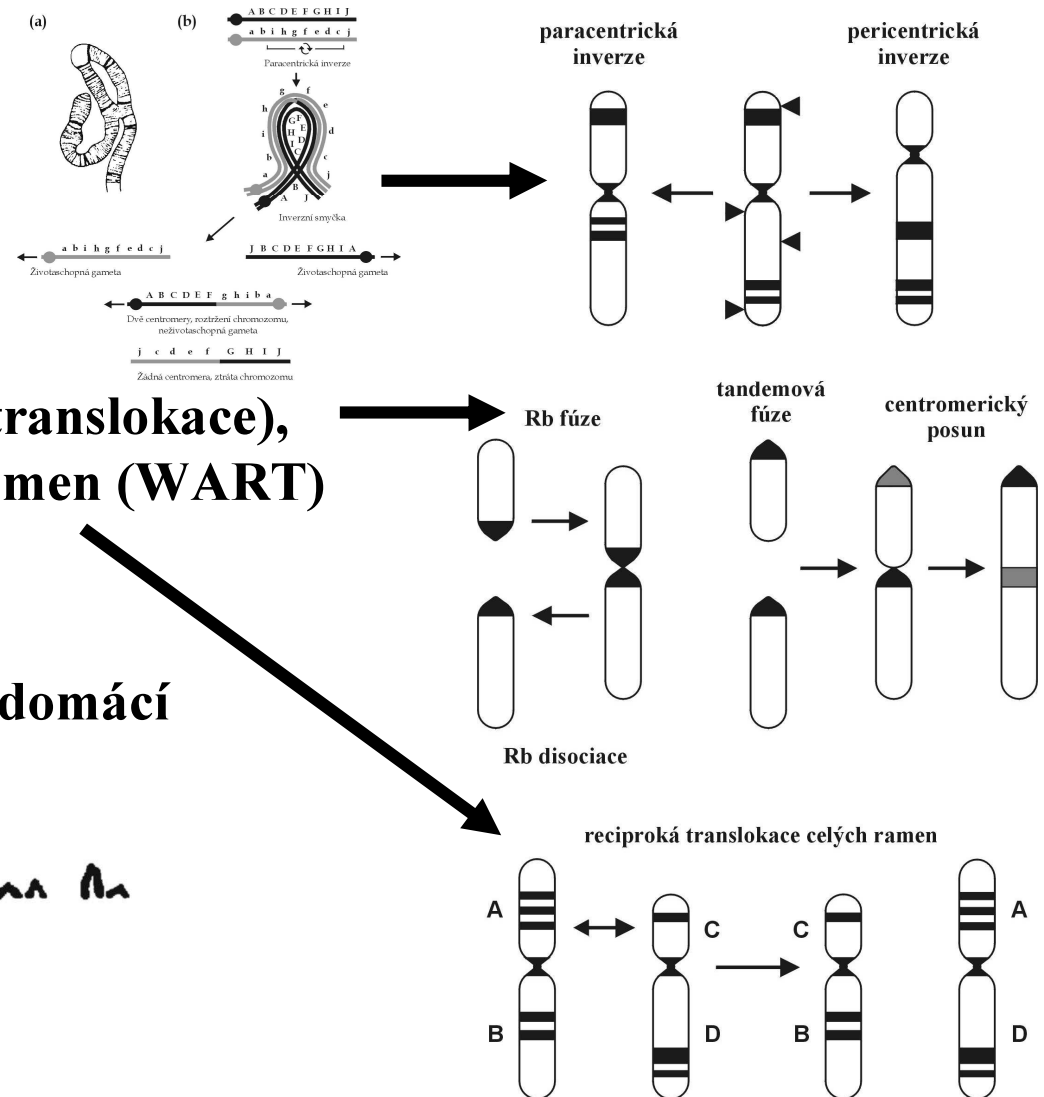


- mutace
- rekombinace
- tok genů (migrace)
- příbuzenské křížení
- přírodní výběr
- náhodný genetický posun

MUTACE

chromozomové mutace (chromozomové přestavby):

- inverze
 - pericentrické
 - paracentrické
- translokace
- fúze a disociace (robertsonské translokace),
reciproké translokace celých ramen (WART)



myš domácí



- duplikace a delece

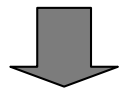
MUTACE

genomové mutace:

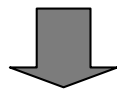
-somie

-ploidie (tetra-, tri-, okta-, ... poly-)

Adaptivní (směřované) mutace?



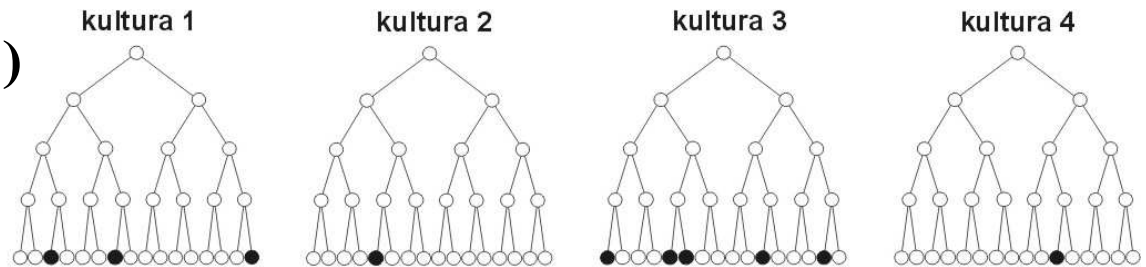
S. Luria & M. Delbrück (1943)



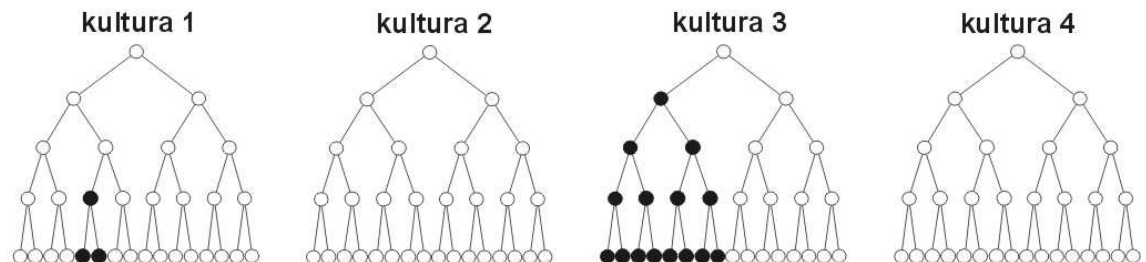
flukтуаční test



(a) mutace vyvolané prostředím



(b) náhodné mutace



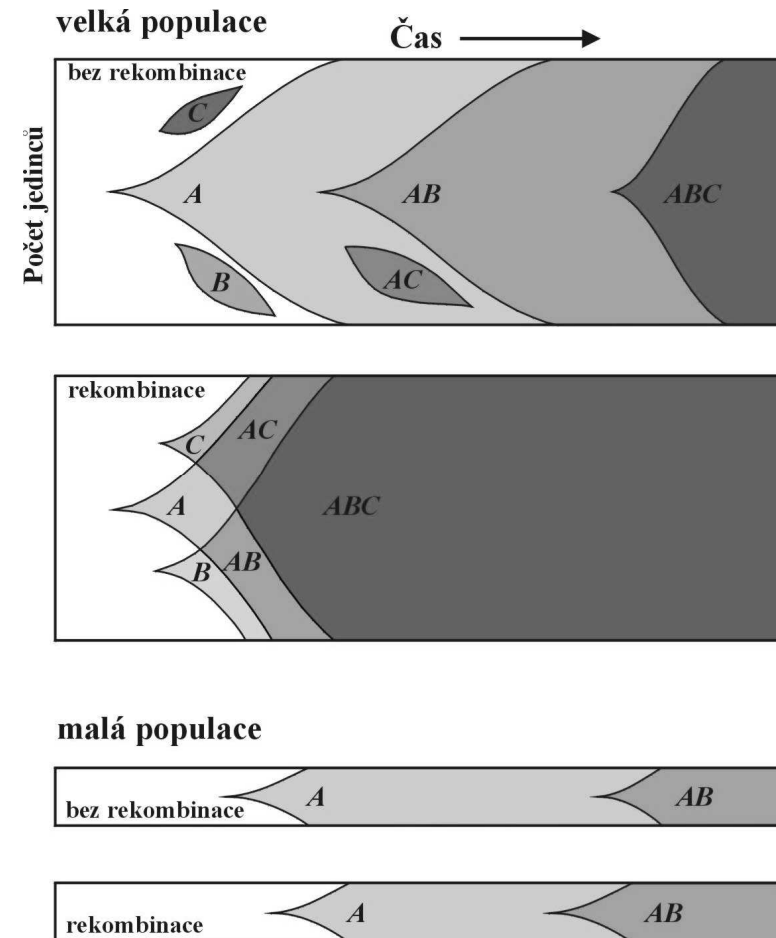
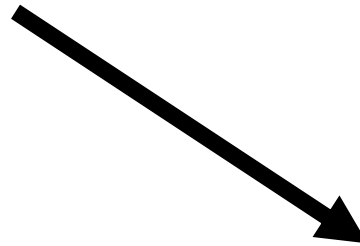
REKOMBINACE

→ nové genotypy

Evoluční důsledky
rekombinace:

Rekombinace
a polymorfismus:

- absence rekombinace
⇒ vazbová nerovnováha
- ztráta polymorfismu:
 - selective sweep; hitchhiking
 - background selection

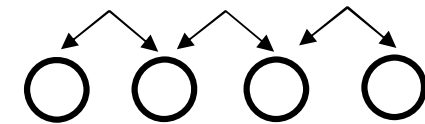
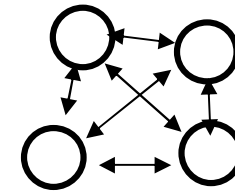


MIGRACE (TOK GENŮ)

- Míra toku genů, m = je podíl genových kopií, který se do populace dostal v dané generaci imigrací z jiných populací

Modely:

- island (ostrovní model)
- stepping-stone - jednorozměrný, dvourozměrný
- isolation by distance ... neighborhood



Metody odhadu:

- přímé (capture-mark-recapture)
- nepřímé: F-statistika $\rightarrow F_{ST} = 1/(4Nm + 1) \Rightarrow Nm = (1/F_{ST} - 1)/4$
... Nm = počet migrantů na generaci

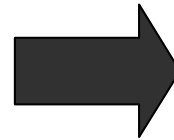
MIGRACE

Důsledky toku genů:

- genetická homogenizace subpopulací, zabraňující jejich genetické divergenci (× u mnoha druhů migrace velmi omezená)

drsnokřídlec březový
(*Biston betularia*)

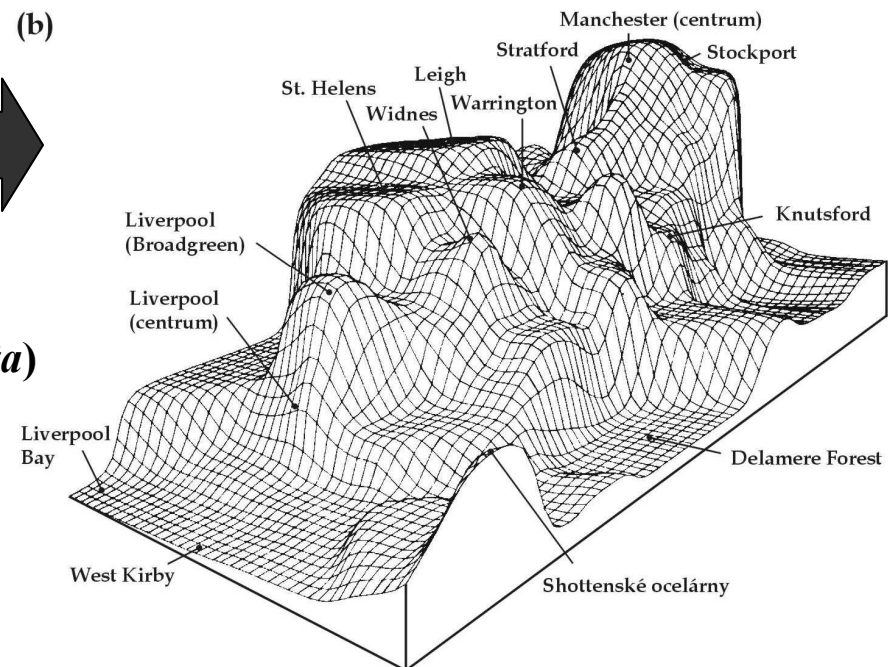
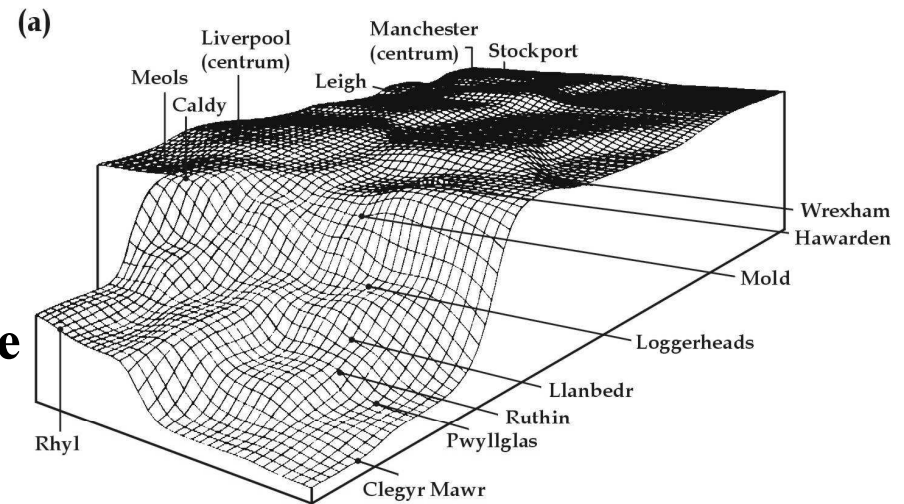
Př.: výskyt melanických forem
můr v Anglii



zejkovec dvojzubý
(*Gonodontis bidentata*)

Vliv struktury populace:

- hierarchické populace
- Wahlundův efekt



PŘÍBUZENSKÉ KŘÍŽENÍ (INBREEDING)

- Př.: opakované samooplození (samosprašnost):

výchozí generace - HW rovnováha: $1/4 AA$, $1/2 Aa$, $1/4 aa$

1. generace samooplození: $3/8 AA$, $2/8 Aa$, $3/8 aa$

2. generace samooplození: $7/16 AA$, $2/16 Aa$, $7/16 aa$

- Inbreedingem se mění četnosti *genotypů*, četnosti *alel* se nemění
- Inbreeding postihuje všechny lokusy \Rightarrow vazebná nerovnováha

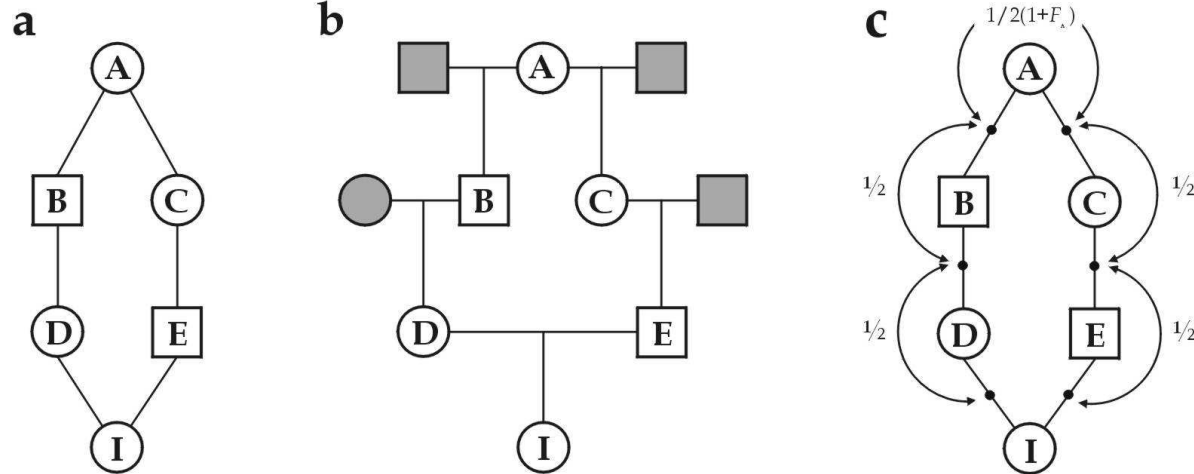
Koeficient inbreedingu, F  pravděpodobnost autozygotnosti

 snížení heterozygotnosti

INBREEDING

1. Pravděpodobnost autozygotnosti:

- autozygotnost - alely identické původem (identical by descent, IBD)
- × alozygotnost - buď heterozygot, nebo homozygot, ale alely ne IBD (identical by state, IBS)
- ⇒ inbrední populace = taková, u níž pravděpodobnost autozygotnosti v důsledku křížení mezi příbuznými > v panmiktické populaci



$$F = (1/2)^i (1 + F_A)$$

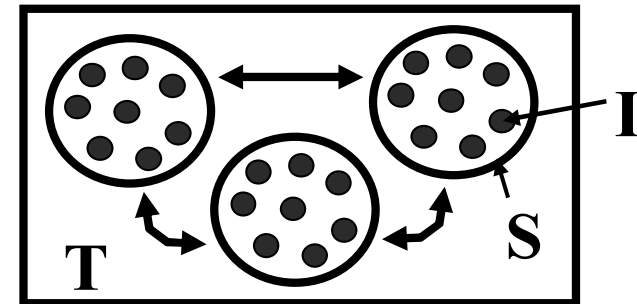
INBREEDING

2. Snížení heterozygotnosti:

- S. Wright: F-statistika

$$F_{IS} = (H_S - H_I)/H_S \quad F_{ST} = (H_T - H_S)/H_T \quad F_{IT} = (H_T - H_I)/H_T$$

$$(1 - F_{IS})(1 - F_{ST}) = 1 - F_{IT}$$



Genetické důsledky inbreedingu:

- zvýšení četnosti homozygotů
- zvýšení rozptylu fenotypového znaku
- inbrední deprese
- vazbová nerovnováha

Zvýšení koeficientu inbreedingu

