



EVOLUČNÍ INTERPRETACE

Kolik jsme měli předků?

- 1) Velikost populace a demografická historie
- 2) Rozdílné pohledy na velikost populace
- 3) Odhad velikostí dávných populací
 - Ekologické odhady celkové velikosti populací
 - Genetické odhady efektivní velikosti populací
- 4) Pleistocénní populační exploze
- 5) Kdy došlo k populační explozi
- 6) Co bylo před explozí
- 7) **Evoluční interpretace**
 - **speciace a nahrazení**
 - **vymírání a rekolonizace lokálních populací**

7) Evoluční interpretace - speciace a nahrazení

Předpoklad:

Populace našich předků byla malá s efektivní velikostí asi 10 000 jedinců = v rozporu s multiregionálním modelem, v souladu s modelem nahrazení.

Předpoklad:

Multiregionální model je zamítán, protože efektivní velikost populace byla tak malá, že **nemohl probíhat genový tok** (alespoň do populační exploze).

- reprodukční velikost 20 000 jedinců (jedná se o odhad z efektivní = pouze přímé linie)
- při minimální hustotě osídlení 0,03 osoby/km² (F. Hassan; v ČR je dnes 132 osob/km²)
= obývali odhadem území o minimální rozloze asi 700 000 km² (např. velikost státu Texas, rozloha ČR asi 78 000 km²)
- v době středního Paleolitu je obýváno území o mnohem větší rozloze asi 40 milionů km²
 - = hustota je tak výrazně menší
 - = to odpovídá při 20 000 lidech například rozšíření 800 drobných populací po 25 jedincích
 - = tedy asi každých 50 000 km² jedna malá populace
 - = každá asi 230 km vzdálená od druhé = malá pravděpodobnost velkého genového toku – nesplnění multiregionálního modelu, který vyžaduje genový tok mimo Afriku



Svědčí ve prospěch modelu nahrazení.

Předpoklad:

Pokud platí model dlouhotrvajícího bottlenecku a to po dobu posledních 2 milionů let

= lze předpokládat několik speciačních událostí

- je to možné - podle paleoantropologů vznikl moderní *H. sapiens* sérií speciačních událostí v průběhu Pleistocénu: *H. ergaster*, *H. antecessor* a *H. heidelbergensis*

= **vývoj** neprobíhal ve vývojové linii jednoho druhu (multiregionální model), ale postupným fylogenetickým odvětčováním, **speciací = podpora modelu nahrazení**

Závěr celkový:

Na rozdíl od mitochondriální Evy nebo rozmanitosti afrických populací nemá malá efektivní velikost populace našich předchůdců vysvětlení v alternativním modelu a je tak prvním jasným důkazem, pomocí kterého lze zamítnout multiregionální model.

Out of Africa x Multiregionální model

Velikost populace



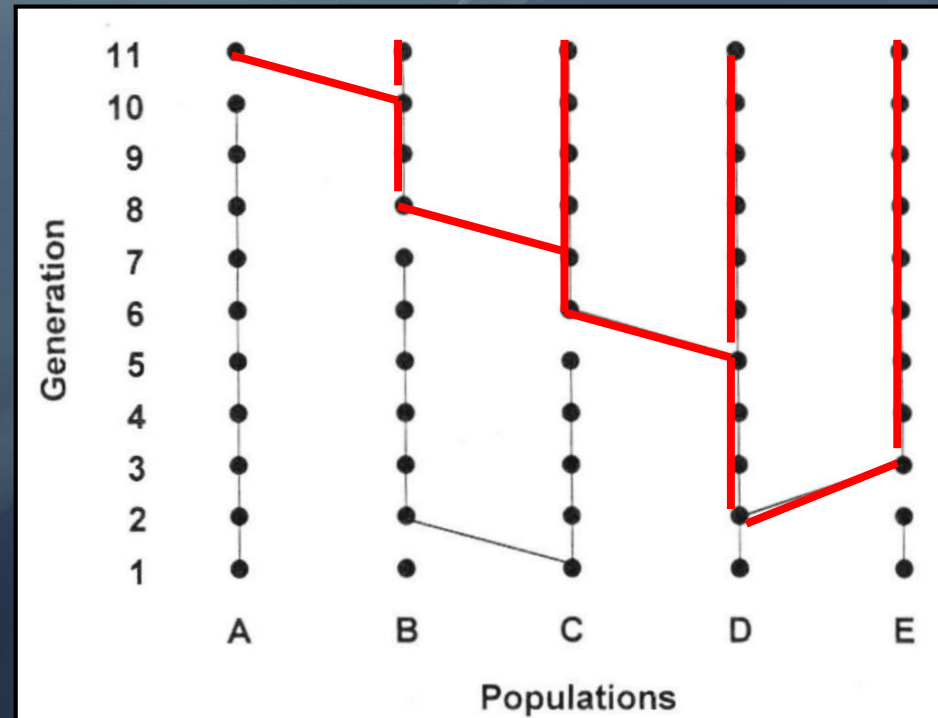
Kolik jsme měli předků?

- 1) Velikost populace a demografická historie
- 2) Rozdílné pohledy na velikost populace
- 3) Odhad velikostí dávných populací
 - Ekologické odhady celkové velikosti populací
 - Genetické odhady efektivní velikosti populací
- 4) Pleistocénní populační exploze
- 5) Kdy došlo k populační explozi
- 6) Co bylo před explozí
- 7) **Evoluční interpretace**
 - speciace a nahrazení
 - **vymírání a rekolonizace lokálních populací**

7) Evoluční interpretace - vymírání a rekolonizace lokálních populací

Jakým mechanismem mohla být po tak dlouhou dobu udržována tak malá efektivní velikost populace?

- mimo Afriku **existovaly malé lokální populace** (průměrně stovky až tisíc jedinců v každé)
- tyto populace **často zanikaly** (nepříznivý vliv podmínek prostředí)
- **a byly nahrazovány jedinci z populací jiných**
- vznikaly takto nové nahrazující populace
- **celková velikost populace se tak neměnila**
- **genetická informace** původní lokálních populací zanikala a **byla nahrazena** genetickou informací rekolonizujících populací
- **genetická rozmanitost se touto cestou zmenšila** (možná, že velikost populací tedy byla v minulosti ve skutečnosti větší než odhadujeme na základě takto podhodnocených údajů)



- dle Takahaty (1994, 1995) tento model velmi dobře odpovídá tomu, co se dělo zejména v euroasijské oblasti, kde byly populace mnohem častěji vystaveny nepříznivých podmínkám a vymírání než populace africké

= **model postupného vymírání a nahrazení** je velmi **reálnou alternativou k jinému možnému scénáři velmi rychlého nahrazení** (např. vymírání v důsledku válek, genocid, epidemií apod.
= méně pravděpodobný scénář)

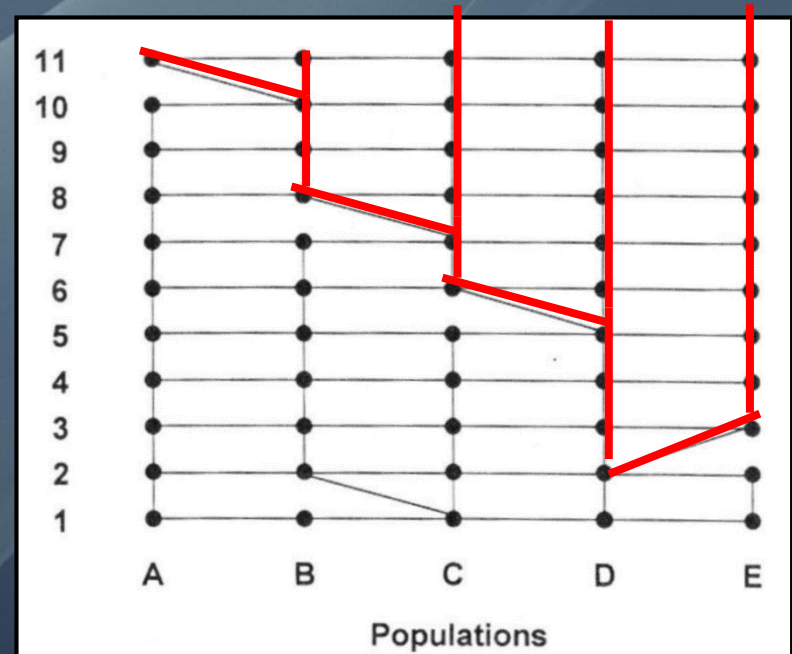
- model však **předpokládá úplné vymírání a úplné nahrazení** – **neuvažuje genový tok** (migraci)

- jak to bude vypadat s probíhajícím genovým tokem ukazuje obrázek

- výsledek je stejný

- všichni mají společného předka v populaci D

- ovšem genetická informace může být v každé generaci ovlivněna příměsí DNA z jiné populace v důsledku migrace



Závěr:

V důsledku scénáře vymírání a nahrazení mohou být odhady velikosti populace našich předchůdců podhodnoceny.

Demografická historie moderního člověka

Populační exploze v pozdním Pleistocénu vedla ke zvýšení efektivní velikosti populace, která se odrazila v:

- 1) **nárůstu celkové velikosti** populace
- 2) **poklesu** rychlosti **lokálního vymírání a rekolonizací**
- 3) **poklesu** stupně rozrůznění – menší **hodnoty F_{ST}**

Platnost tohoto modelu však bude potřeba ještě dále studovat a potvrdit dalšími genetickými a archeologickými výzkumy.

Shrnutí:

- 1) celková velikost starověké populace se pohybovala v rozmezí **od několika stovek tisíc až po jeden milion lidí**
- 2) dlouhodobá průměrná efektivní velikost populace člověka byla v několika posledních stovkách tisíc let **velmi malá (asi 10 000)**
- 3) populace našich předchůdců byla **malá po dlouhou dobu** (možná až k *H. erectus*) = model dlouhotrvajícího bottlenecku
- 4) k **velkému nárůstu** ve velikosti populace **dochází** ještě před nástupem zemědělství v **pozdním Pleistocénu v období mezi 40 000 až 50 000 lety** (avšak s velkým intervalem spolehlivosti)
- 5) na základě některých studií se zdá, že **expanze mohla začít již dříve v Africe**
- 6) malá efektivní velikost populace našich předchůdců nemá vysvětlení v alternativním modelu a je důkazem, pomocí kterého **lze zamítnout multiregionální model**
- 7) **model postupného vymírání a nahrazení** je velmi reálnou alternativou k modelu velmi rychlého nahrazení (bude potřeba dále studovat a potvrdit genetickými a archeologickými výzkumy)
- 8) **v důsledku scénáře vymírání a nahrazení** mohou být **odhady velikosti populace** našich předchůdců **podhodnoceny**