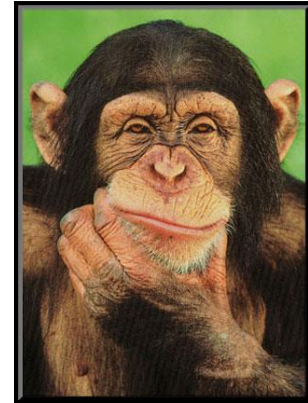
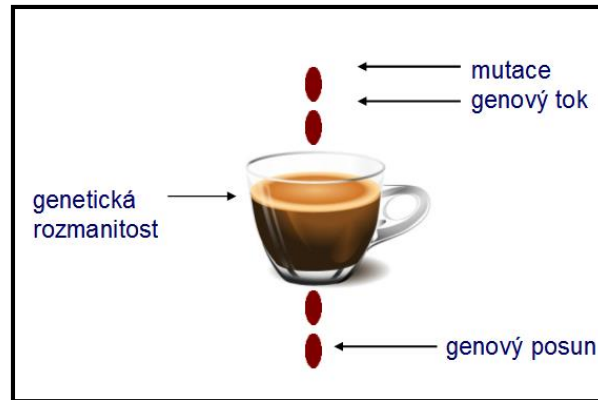
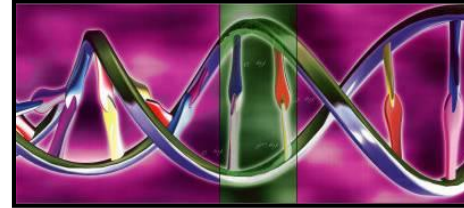
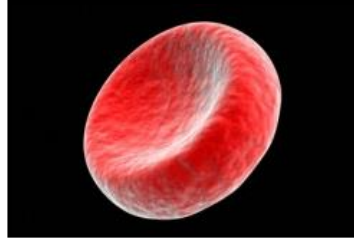




3. METODY STUDIA HISTORIE POPULACÍ

ADD A SUBTITLE

Metody studia historie populací

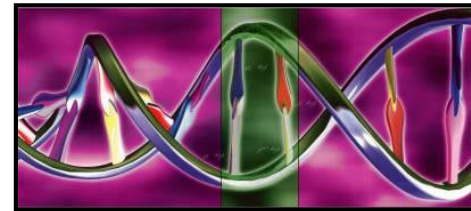
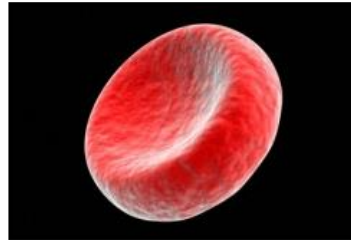


Metody studia historie populací

- 1) **Metody studia genetické rozmanitosti** – komplexní fenotypové znaky, molekulární znaky.
- 2) **Mechanismy evoluce** – mutace, přírodní výběr, genový posun a genový tok
- 3) **Anageneze x kladogeneze** - co je vlastně druh
- 4) **Dva příklady studia historie populací** - historie irské populace
- odštěpení člověka od lidoopů
- 5) **Rozšíření zemědělství do Evropy** – migrace technologie nebo zemědělců
(příklad užitečnosti genetických analýz)

řekneme si:

- **jaké** genetická údaje lze získat analýzou žijících populací
 - **co** přesně znamenají
 - **co** nám říkají o genetické variabilitě (rozmanitosti) existující uvnitř a mezi žijícími populacemi
 - **jak** můžeme vysvětlit tuto variabilitu ve vztahu k evoluci
- ke studiu genetické rozmanitosti a evoluce člověka se používají **geneticky podmíněné znaky**
 - některé z těchto znaků studujeme na
 - fenotypové úrovni
 - genotypové úrovni či dokonce **na úrovni DNA sekvence**



- zajímají nás přitom takové znaky, které jsou tzv. **polymorfní a mají stupeň polymorfismu co nejvyšší**

A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

- antropologové po dlouho dobu používali právě takovéto znaky, především fyzického charakteru

např. výška, barva kůže, morfologie lebky apod.

- **využití** takových znaků je ale značně **problematické** – u těchto znaků neexistuje totiž jednoduchý vztah mezi fenotypem a genotypem, **jsou ovlivněny** také **prostředím** a často se **mění v průběhu života jedince**
- **např. dva lidé se stejnou barvou kůže**
 - mohou být zcela **odlišných genotypů**
 - **kombinace genů** však dává **podobný fenotypový** projev
 - vliv **podobného prostředí** způsobí **podobný fenotyp**
 - **podobný fenotyp** může být i v **odlišném prostředí** (tmavá kůže eskymáků)
- naopak odlišnost v barvě kůže – vliv genů, prostředí nebo kombinace obou?



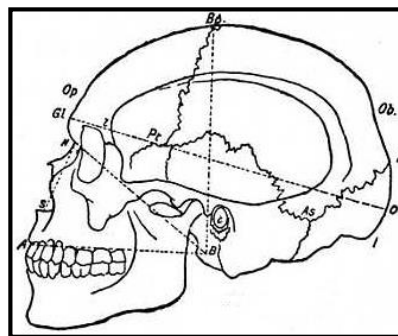
A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

- jiný znak - výška postavy se může velmi rychle měnit z generaci na generaci
- hlavním problémem těchto znaků je, že **jsou extrémně plastické**
- avšak **dlouho dobu to byly jediné znaky**, které bylo možné analyzovat na kosterních pozůstatcích

Období antropometrie

A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

- tyto znaky byly předmětem studií např. **Paula Broca** (kranioetrie), **Francise Galtona** (začal měřit celou řadu znaků, zneužito eugeniky) a dalších antropologů
- **rozvoj antropometrie**
 - zavedeny jsou metodiky pro měření konkrétních znaků lidského těla (výška, váha, distribuce tuku, šíře ramen, těla nebo jeho obvod), lebky a obličeje (kranioetrie), kostry (osteometrie)



A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

- tyto znaky byly předmětem studií např. Paula Broca (kranioetrie), Francise Galtona (začal měřit celou řadu znaků, zneužito eugeniky) a dalších antropologů
- rozvoj antropometrie
 - zavedeny jsou metodiky pro měření konkrétních znaků lidského těla (výška, váha, distribuce tuku, šíře ramen, těla nebo jeho obvod), lebky a obličeje (craniometrie), kostry (osteometrie)
 - další metody využívají měření znaků jako je barva kůže, velikost zubů nebo třeba vzorů otisku prstů



A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

- tyto znaky byly předmětem studií např. Paula Broca (kranioetrie), Francise Galtona (začal měřit celou řadu znaků, zneužito eugeniky) a dalších antropologů
- rozvoj antropometrie
 - zavedeny jsou metodiky pro měření konkrétních znaků lidského těla (výška, váha, distribuce tuku, šíře ramen, těla nebo jeho obvod), lebky a obličeje (craniometrie), kostry (osteometrie)
 - další metody využívají měření znaků jako je barva kůže, velikost zubů nebo třeba vzorů otisku prstů
- **lidská morfologie je sice závislá na genotypu, ale její variabilitu kontrolují desítky a možná stovky jednotlivých genů**, což je druhý problém těchto znaků

A) Studium rozmanitosti pomocí komplexních fenotypových znaků

výhoda: vysoký polymorfismus, obrovská rozmanitost

nevýhoda: vliv prostředí „důkazy“ upravuje = nepřesné závěry

- fyzická antropologie **nutně potřebovala soubor proměnlivých znaků – polymorfizmů s jednoduchým mendelovským typem dědičnosti**

B) Studium rozmanitosti pomocí jednoduchých mendelovských znaků

B) Studium rozmanitosti pomocí jednoduchých mendelovských znaků

- antropologové při rekonstrukci historie populací postupem času začali využívat variabilitu dalších znaků (**klasické markery**), např.:
 - krevní skupiny
 - krevní proteiny a enzymy
- nejpoužívanější jsou asi **skupiny AB0 systému** – 3 alely, jedna recesivní a dvě kodominantní
- dalšími jsou např. **RH systém** – alela D = pozitivita, d = negativita
- další skupiny jako **MN, Diego, Duffy, Lutheran, P, Lewis** a další
- u krevních skupin s kodominantními alelami – fenotyp = genotyp – **sledujeme variabilitu na genotypové úrovni**
- **od roku 1960 hlavní roli přebírají krevní proteiny a enzymy** – identifikace polymorfizmů pomocí metodiky elektroforézy – sledování genotypu jedince bylo mnohem snazší

Nelze však použít při studiu vymřelých populací, jen u současných.

B) Studium rozmanitosti pomocí jednoduchých mendelovských znaků

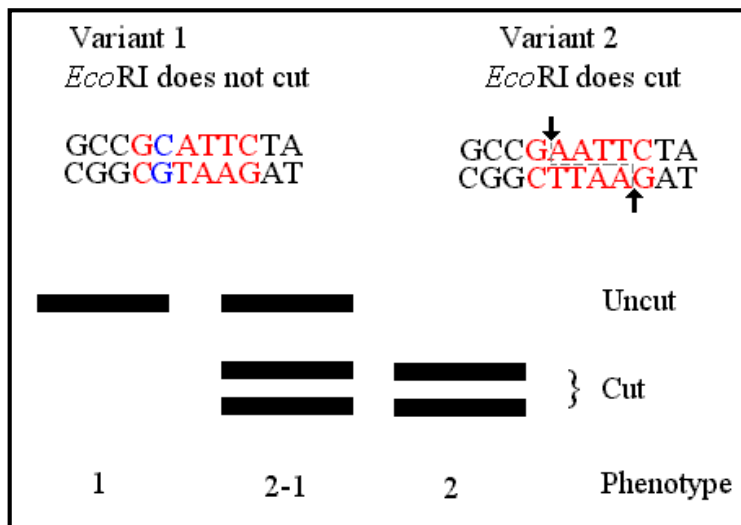
výhoda: není vliv prostředí na projev znaku

nevýhoda: nízký polymorfismus, omezené množství těchto znaků

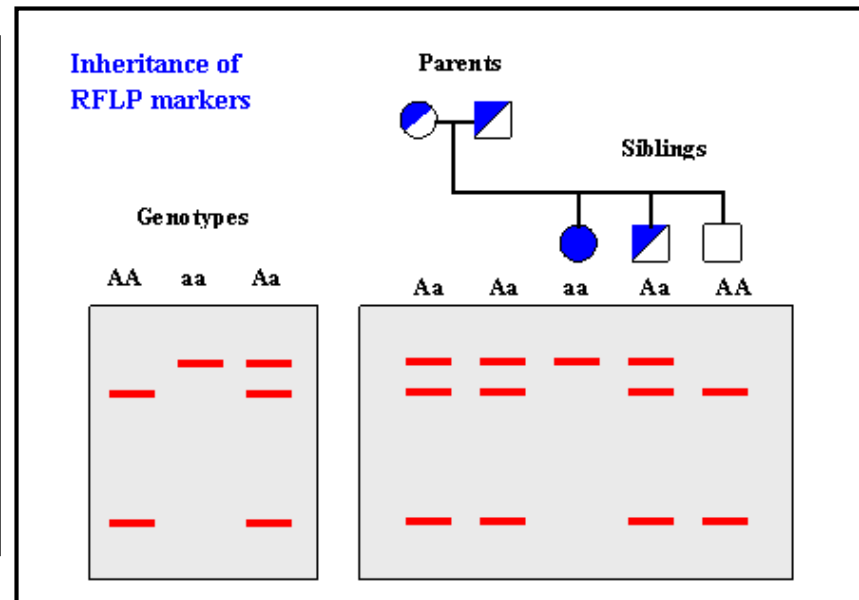
C) Studium rozmanitosti pomocí variability v DNA

C) Studium rozmanitosti pomocí variability v DNA

- **DNA markery** - odráží rozmanitost v sekvenci nukleotidů
 - **RFLP** (Restriction Fragment Length Polymorphism) - polymorfismus délky restričních fragmentů - vzniká v důsledku mutace ve štěpném místě restričního enzymu



Štěpení restričními enzymy

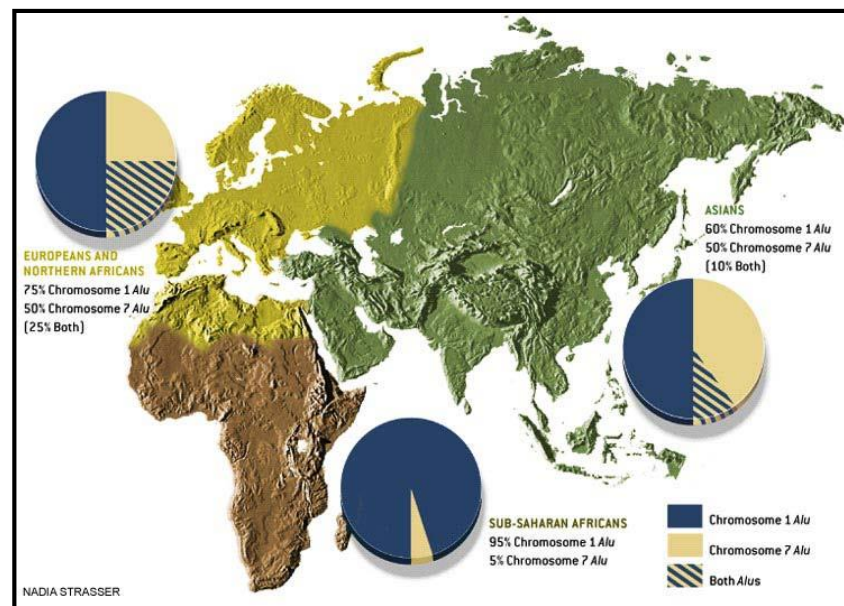
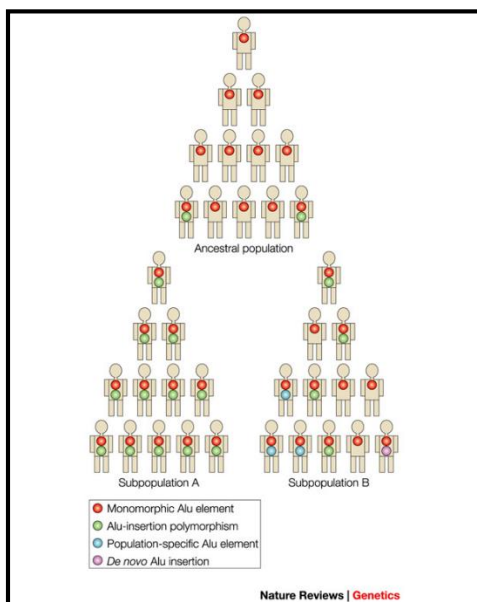


Zviditelnění pomocí sondy

výhoda: vysoký polymorfismus, obrovská rozmanitost
nevýhoda: metoda je pracná a časově náročná

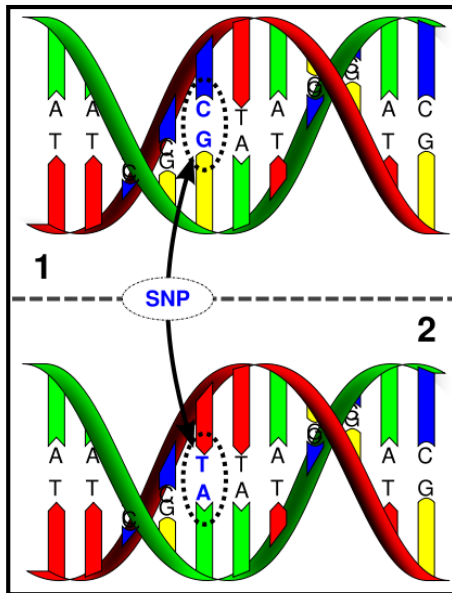
C) Studium rozmanitosti pomocí variability v DNA

- DNA markery - odráží rozmanitost v sekvenci nukleotidů
 - **Alu inzerce** - polymorfismus v Alu inzercích
 - asi 300 párů bazí dlouhá **opakování**, vyskytují se po celém genomu
 - u člověka je jich více než milion (asi 10 % genomu)
 - některé z nich jsou **typické jen pro člověka** (nevyskytují se u blízkých žijících příbuzných jako třeba u afrických opic)



C) Studium rozmanitosti pomocí variability v DNA

- DNA markery - odráží rozmanitost v sekvenci nukleotidů
 - **SNP** - Single Nucleotide Polymorphism - **jednonukleotidový polymorfismus**
 - pravděpodobně **nejvariabilnější** znak
 - v současnosti **nejpoužívanější** typ genetického znaku pro studium **variability**
 - v lidském genomu existuje již více než 200 000 SNP v genech a 10x více v nekódujících oblastech (potencionálně přes 10 milionů v genomu člověka; v **NCBI** přes **63 milionů záznamů**)



C) Studium rozmanitosti pomocí variability v DNA

- DNA markery - odráží rozmanitost v sekvenci nukleotidů

Výhodou DNA markerů je možnost analyzovat rozmanitost nejen u současné DNA, ale i u aDNA.

- všechny tyto markery umožňují hledat malé rozdíly v sekvenci jednotlivých jedinců

Budoucnost?

- dnes je snaha charakterizovat těchto sekvencí co možná nejvíce
- v budoucnu při studiu rozmanitosti **analyzovat rozsáhlé sekvence**
- **až nakonec analyzovat celé genomy** (maximální popis rozmanitosti)