

# Lidská adaptabilita

Mgr. Mikoláš Jurda, Ph.D.

# Adaptace

Proces, kterým získá organismus ve svém prostředí určitou výhodu

- platí pro jednotky od jedinců po populace
- dočasná nebo trvalá
- získaná během krátkého období nebo během úseku života
- fyziologická, strukturální, behaviorální, kulturní změna, která zlepší výkon v daném prostředí
- evoluční/genetická – pokud má stres vliv na mortalitu nebo fertilitu

# Základní termíny

## AKLIMACE

- změna pozitivního charakteru v důsledku jednoho, experimentálně navozeného stresu

## HABITUACE

- postupná redukce odpovědi v důsledku opakované stimulace
- může platit pro celý organismus stejně jako pro jeho část
- podstatou je učení – změna odpovědi na nový stimul
- v dlouhodobém měřítku má za následek negativní vedlejší účinky

## AKLIMATIZACE

- změna v průběhu života, která sníží zátěž ze strany klimatu nebo komplexního stresu z prostředí

# Základní termíny

## VARIABILITA

- různorodost, genetická, fenotypová (morfologická ...)

## PLASTICITA (FENOTYPOVÁ PLASTICITA)

- schopnost v rámci daného genomu vytvořit různé formy (morfy) po stránce morfologie, fyziologie i chování

## ADAPTABILITA

- schopnost se účelně přizpůsobit změně prostředí

## ADAPTACE

- přizpůsobení se změněným podmínkám (proces i výsledek)

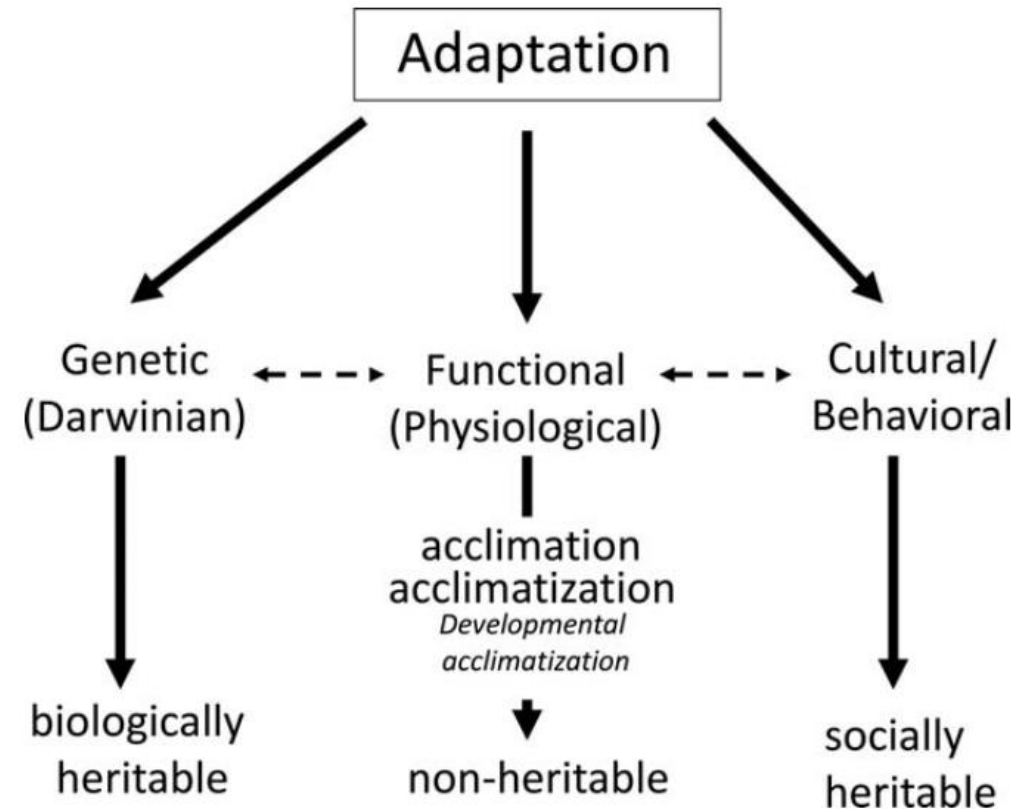
# Základní termíny

## VÝVOJOVÁ ADAPTACE/AKLIMATIZACE

- nevratná změna, která je výsledkem působení faktorů (stresu) v průběhu vývojové fáze organismu
- využívá plasticity organismu – čím mladší organismus je a čím silnější je stresor

## AKOMODACE

- odpovědi na stres z prostředí, které ale organismus znevýhodňují v jiných oblastech
- např. (Muehlenbeiner 2010): nedostatek leucinu ve stravě → snížená syntéza a výměna proteinů → snížení celkové schopnosti odolávat silným stresům – obecně nevýhodné



# Základní termíny

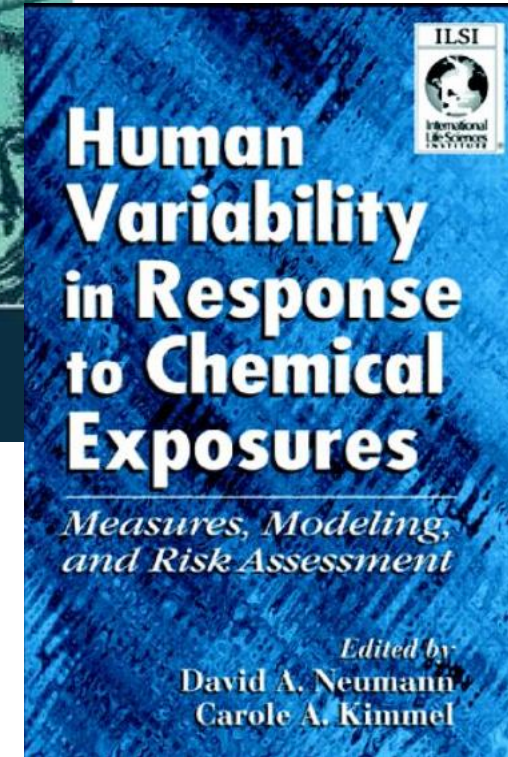
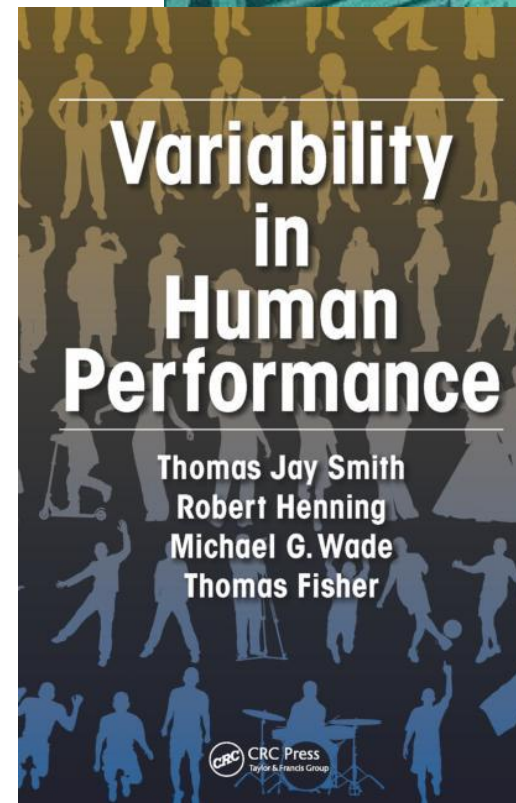
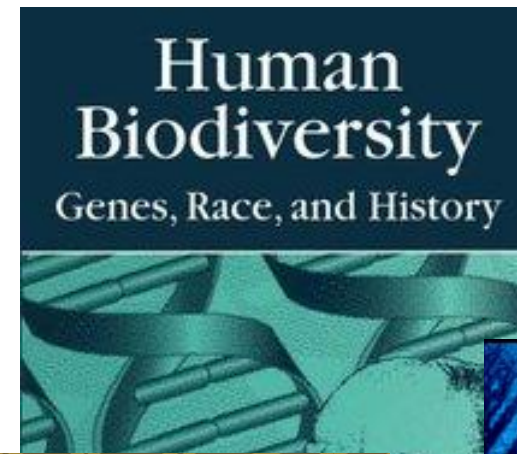
Podstatným úkolem antropologie je:

- vysvětlit vztah genetické a morfové variability jako produktu procesu adaptace lidských populací na podmínky prostředí
- odlišit účelné (adaptce) a náhodné procesy. Jelikož v evoluci působí jak náhodné procesy, vyvolávající neúčelné změny, tak přizpůsobování se organismů jejich prostředí, variabilita je vždy dána kombinací obou procesů.

# Význam studia lidské variability a diverzity

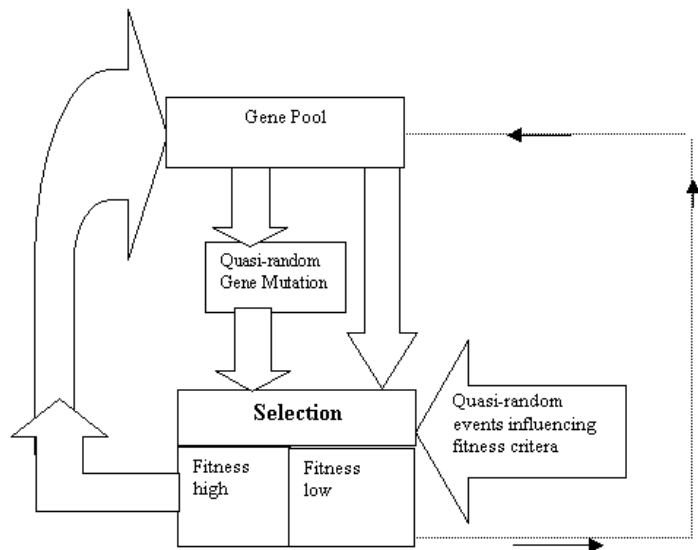
(KROMĚ AKADEMICKÉHO STUDIA PŮVODU ČLOVĚKA)

- medicína
- psychologie
- technika/průmysl/komerce
- sport...
- mezinárodní kontakty
- adaptace na podmínky civilizace
- (strava, pohyb, učení, komunikace, sociabilita, sexualita ...)
- Osídlení okolního vesmíru?



# Adaptace a variabilita

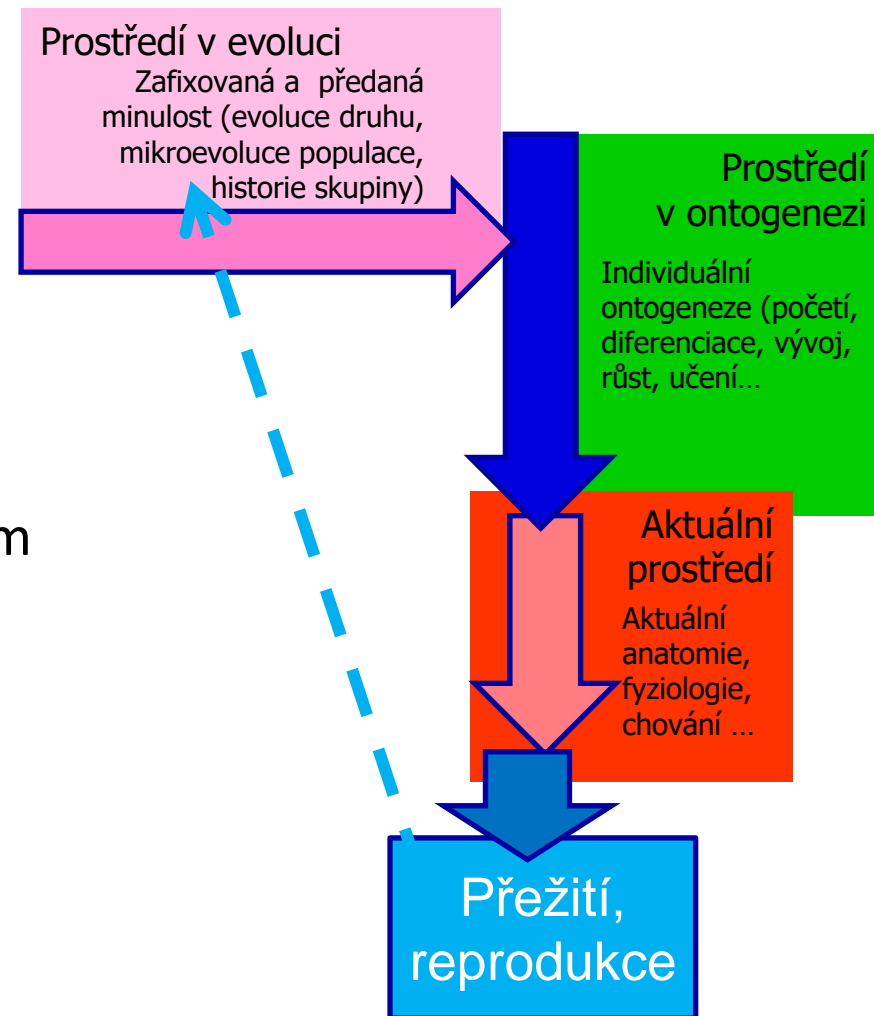
Konvenční mutačně selekční (neodarwinistický) model evoluce



Mutace není zdrojem evoluční změny – mutace není adaptací. Mutace je změnou na vlákně a mezi mutací a adaptací je spousta procesů

1. Náhodná mutace
2. Výhodný protein
3. Výhoda nějakého nositele – při konkrétním a výlučném mixu ostatních alel
4. Rozšíření mutace mezi potomky
5. Evoluční změna

Obecně – pozor na rétoriku **genocentrismu!**





# Evoluční psychologie a behaviorální ekologie

- Člověk byl formován selekčními silami
- Tyto síly formovaly i mentální procesy a chování
- Poznání lidské variability/přirozenosti s pomocí testovatelných hypotéz, často na zvířecích modelech

## EVOLUČNÍ PSYCHOLOGIE

- struktura našich vyvinutých psychologických adaptací
- univerzálie
- funkční design

## BEHAVIORÁLNÍ EKOLOGIE

- výstupy našich adaptací
- variabilita
- vliv na fitness

## EVOLUČNÍ PSYCHOLOGIE

### KOGNITIVNÍ PSYCHOLOGIE

- akce jsou výsledkem mentálních procesů
  - mozek je složitý počítač pro zpracování informací

### EVOLUČNÍ BIOLOGIE

- složité struktury se vyvíjejí postupně

### Moduly

- stovky až tisíce podprogramů pro jednotlivé problémy (rozsahem srovnatelné s anatomii)
- každý řeší nějaký adaptační problém
- vyvíjely se v jiných podmínkách
- od společného předka
- ne na všechno je modul

# Evoluční psychologie

- jak se naše psychologické adaptace uplatňují v podmínkách dnešních kultur – například hodnocení atraktivity, které nemusí souviset s úspěchem v současné společnosti
- u kačen například slepé sledování prvního hýbajícího se objektu
- u člověka **jsou chyby jistě obdobné** (např. strach z hadů a pavouků, současně s přijímáním opravdu nebezpečných věcí)



10 Klasifikace lidského chování z hlediska evoluční psychologie v závislosti na adaptivnosti chování v původním prostředí a přínosu tohoto chování ke kvalitě lidského života dnes. Otázkou zůstává, co je „kvalita života“ a kdo o tom rozhoduje (upraveno podle Crawford 2000).

# Evoluční psychologie – adaptační výzvy

## PREDÁTOŘI

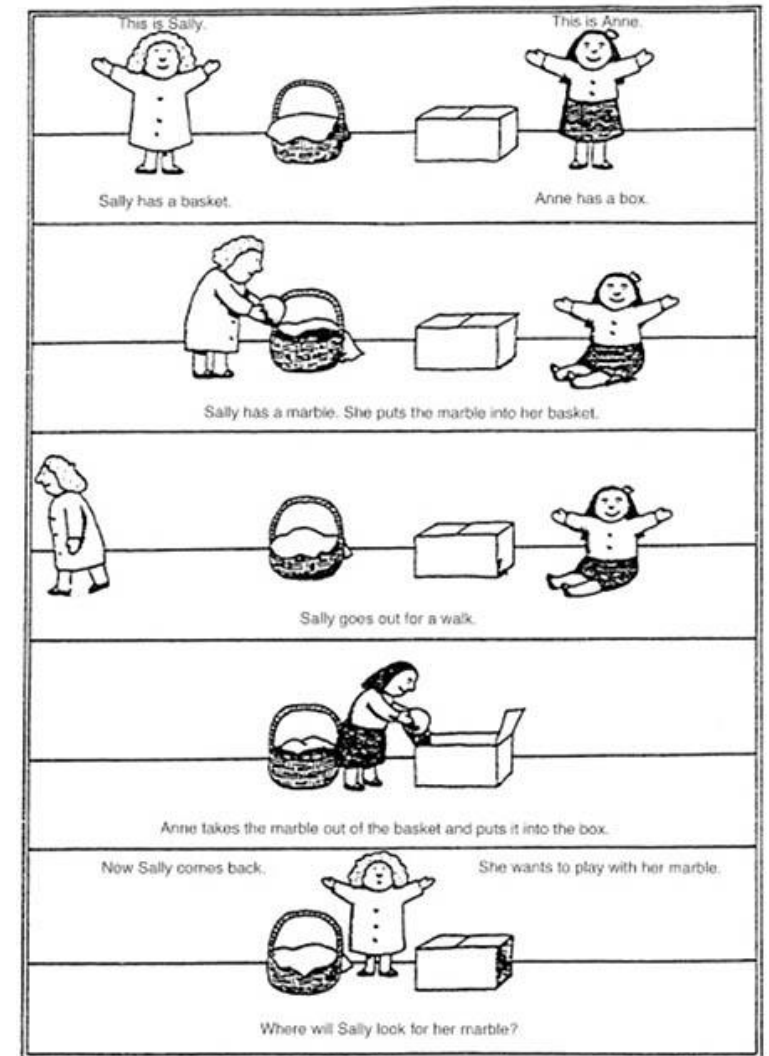
- rychlé vs. přesné vyhodnocení ohrožení predátorem

## POTRAVA

- preference jídle

## ALIANCE

- rozponání free-riderů
- Theory of mind – modul pro čtení myšlenek druhých (Sally-Ann test)



(Leslie a Frith 1985)

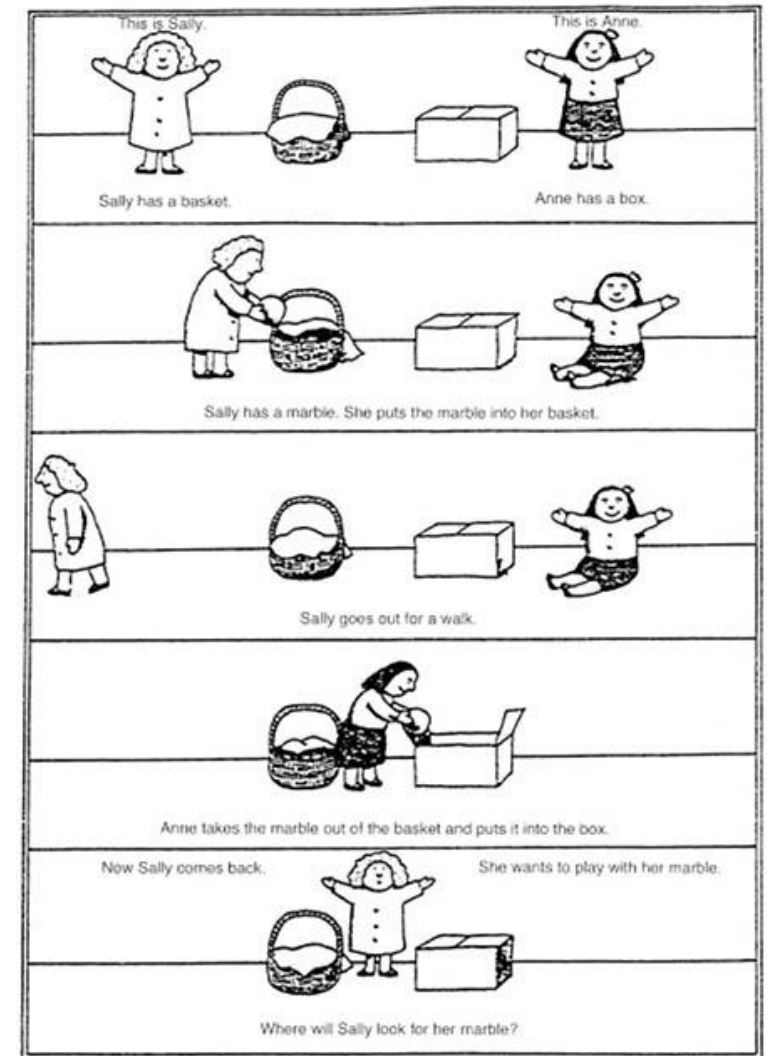
# Evoluční psychologie – adaptační výzvy

## KOMUNIKACE

- modul univerzální gramatiky – univerzální pravidla

## PARTNER

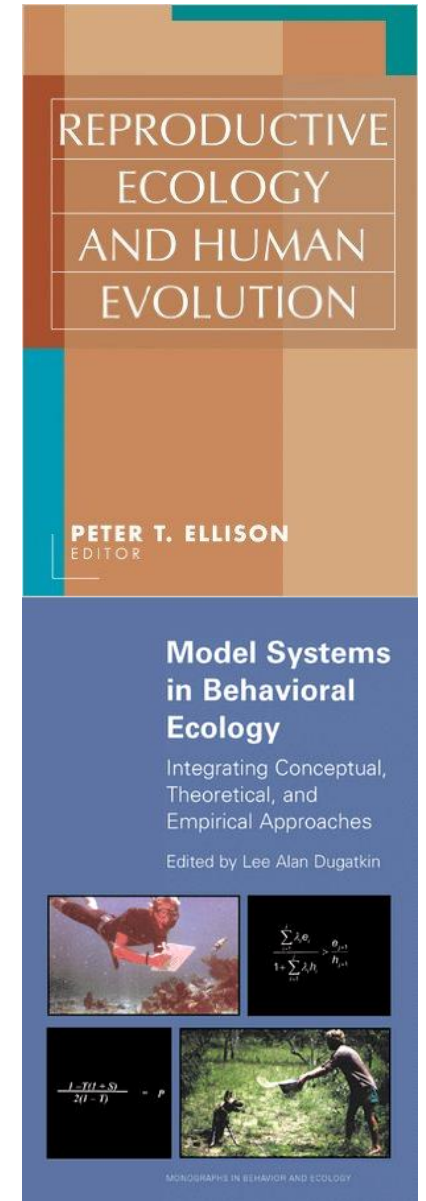
- nepřímé hodnocení genů
- WH ratio 0,7
- hodnocení ochoty investovat do dítěte



(Leslie a Frith 1985)

# Behaviorální ekologie člověka

- vychází ze zoologie, etologie a behaviorální ekologie
- s pomocí matematických modelů zkoumá, jak různé formy znaků, např. chování, ovlivňují fitness (vitalitu/mortalitu a reprodukční úspěch)
- modeluje selekční tlaky minulosti



# Behaviorální ekologie člověka

- *counting babies approach*
  - kvantitativní modelování pro hledání optimálního chování a reprodukční strategie
  - obracejí se na domnělý přírodní kontext minulosti
- Samozřejmě s otázkou, jestli to takto modelovat lze.
- Méně zaměřením na samotné mechanismy – neřeší, jak aktuální psychické pochody u člověka odpovídají našim evolučním adaptacím

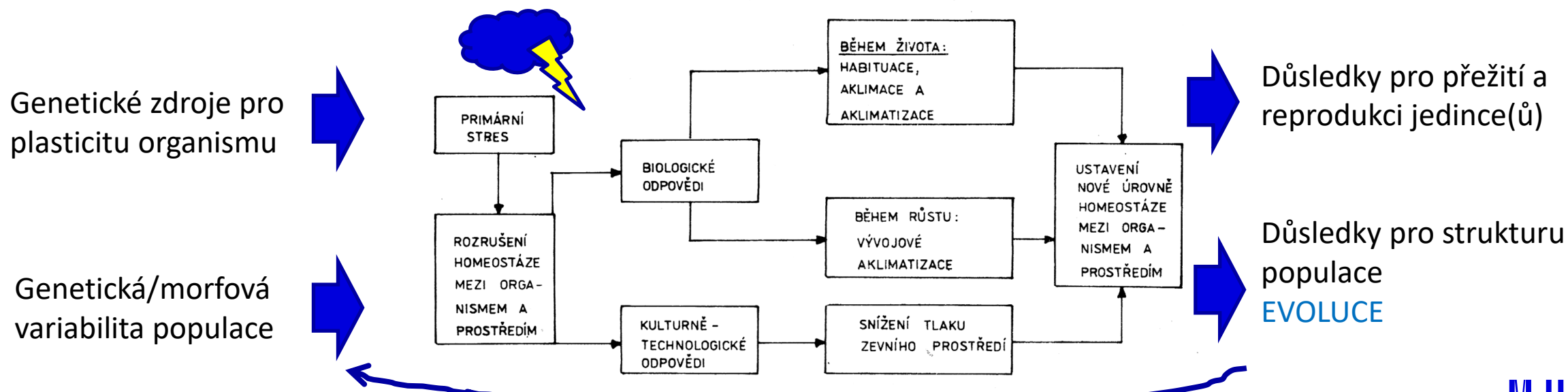
# System adaptací

Základem všech životních funkcí je homeostáza na individuální úrovni (interaktor)

**Primární stres** - změna podmínek prostředí a porušení homeostázy

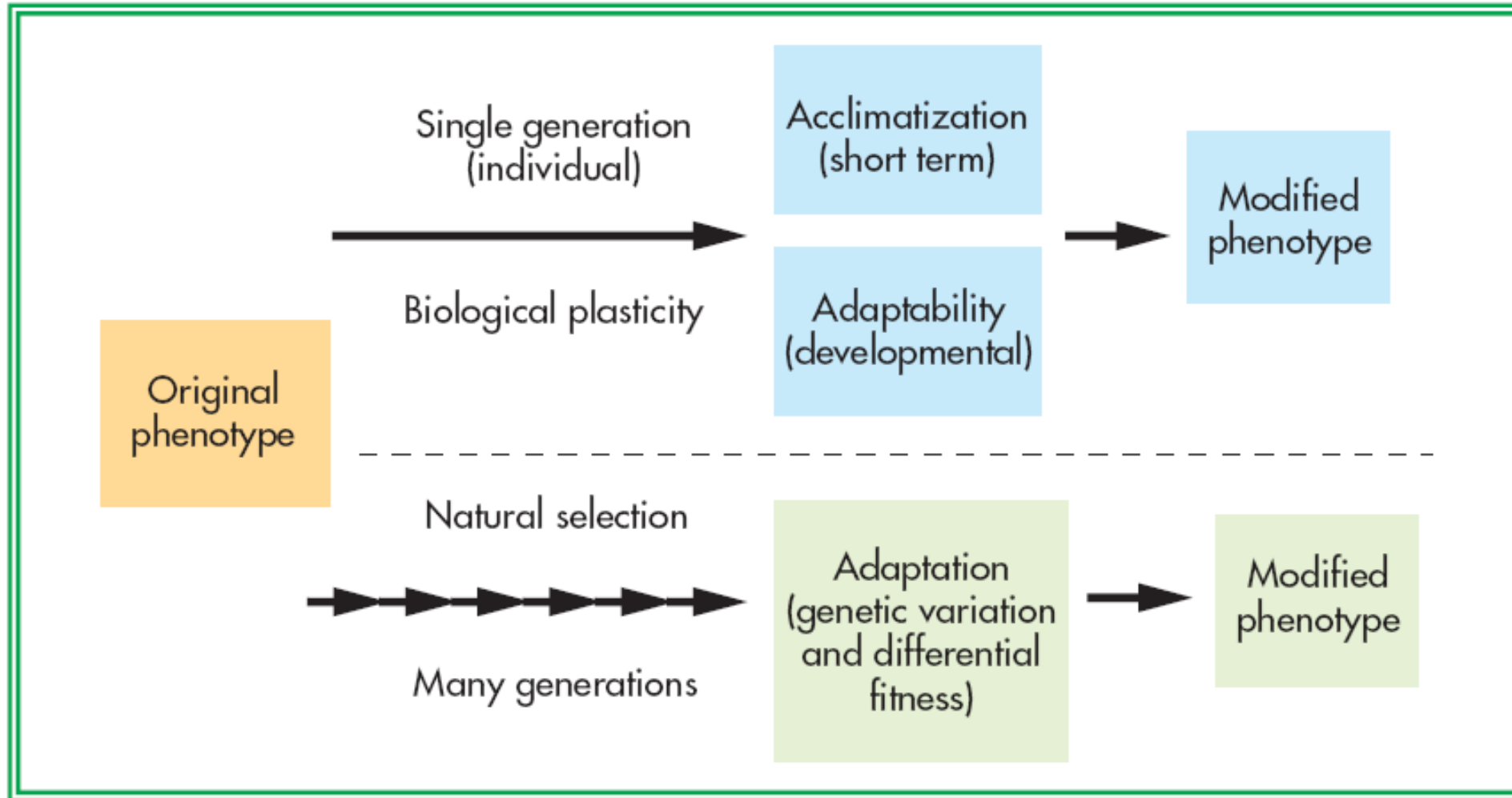
**Odpověď biologická** (fyziologické, aklimace, aklimatizace, vývojové adaptace až genetické/evoluční adaptace) a **kulturní** (technologická, sociální);

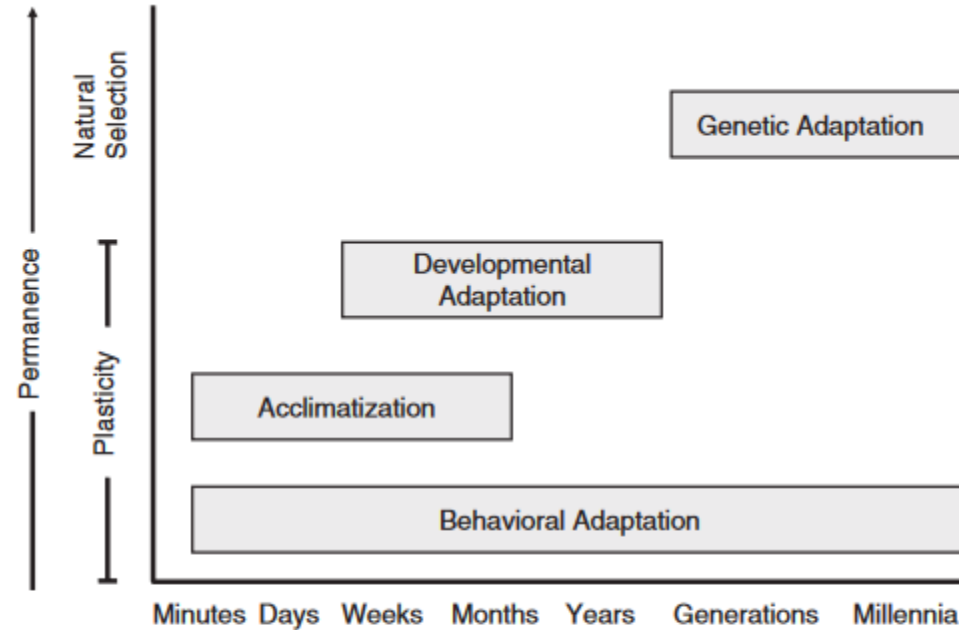
**Obnovení homeostázy** (v krátkodobé, střednědobém a dlouhodobém rozsahu).





# System adaptací





**Figure 1.1** Modes of adaptation showing the different timescales at which different types of adaptations occur. Acclimatizations and developmental adaptations occur during the lifetime as a result of plasticity, and can take from minutes to years to occur. Biological plasticity can involve physiological, morphological, and epigenetic changes. Humans also exhibit a high degree of behavioral plasticity, which can lead to adaptations over the short or long term. Genetic adaptations occur over generations as a result of natural selection. Adapted from a figure created by Jodi Lyons and Cynthia Beall, which was adapted from Gluckman et al. (2009b) and Thomas (1975).

(Stinson 2012)

# Dělení adaptací

## A) ADAPTACE FYZICKÉ A FYZIOLOGICKÉ – KRÁTKODOBÉ A STŘEDNĚDOBÉ

Mechanismy: fyziologické, morfologické a jiné změny organismu v krátkém a středním časovém horizontu

Oblast zájmu: fyziologie, fyziologické antropologie, ergonomie, sportovní antropologie ...

## B) ADAPTACE FYZICKÉ ONTOGENETICKÉ (VÝVOJOVÉ);

Mechanismy: vývojové prenatální a postnatální a růstové změny, nastavení metabolismu, učení imunitního systému, učení chování ...

Oblast zájmu: pediatrie, růstové antropologie, auxologie, vývojové psychologie ...

# Dělení adaptací

## C) ADAPTACE EVOLUČNÍ (GENETICKÉ)

Mechanismy: mutace a přírodní výběr - natural selection, pohlavní výběr sexual selection (jiné evoluční mechanismy: tok genů, genetický drift)

Oblast zájmu: populační genetiky, paleoantropologie, evoluční antropologie, behaviorální ekologie, evoluční psychologie ...

## D) ADAPTACE BEHAVIORÁLNÍ/KULTURNÍ;

Mechanismy: změna chování, migrace populace, kulturní inovace, kulturní difuze ...

Oblast zájmu: etologie, sociální psychologie, demografie, sociální a kulturní antropologie ...

# Dělení adaptací podle stresoru

## ABIOTICKÉ FAKTORY PROSTŘEDÍ

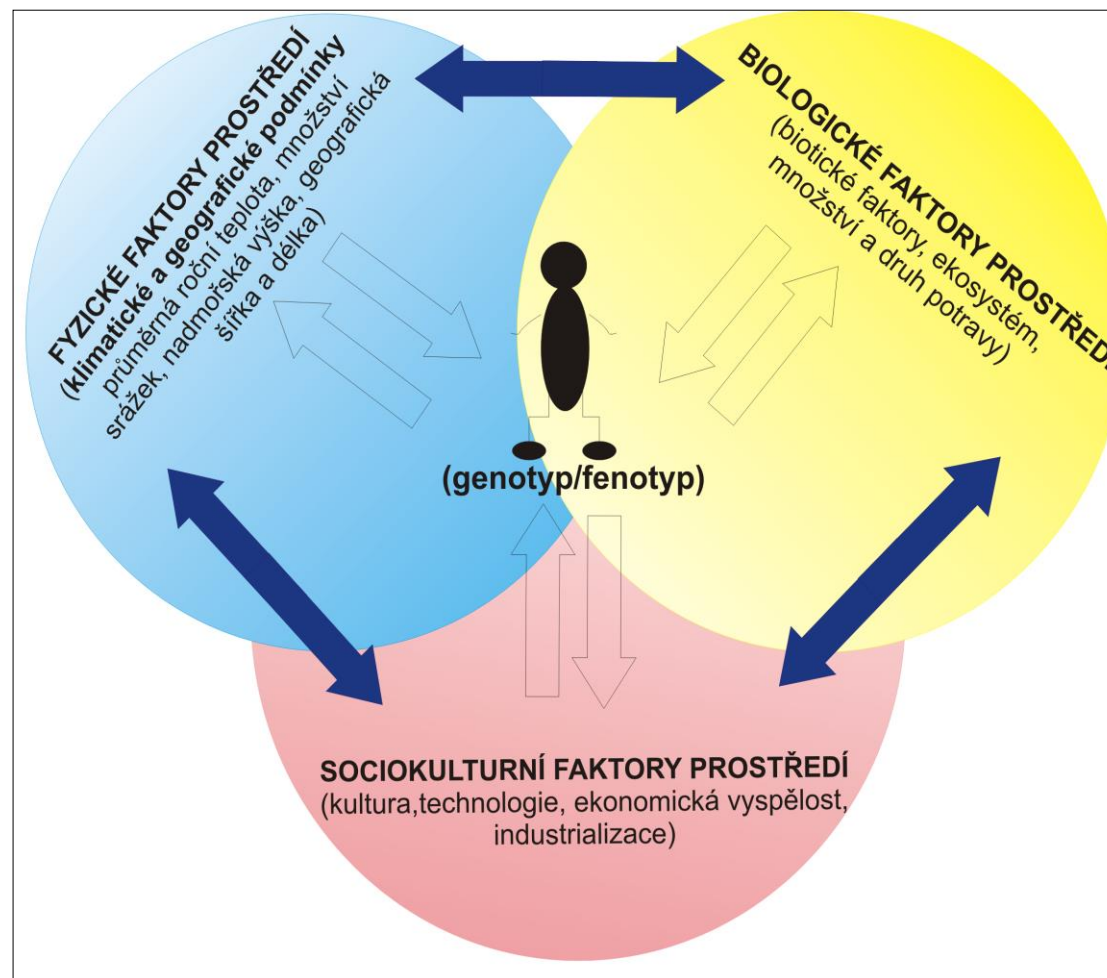
teplota, tlak, nadmořská výška, sluneční záření  
(fyziologické mechanismy, velikost a tvar těla,  
„barva“ kůže, ochlupení ...)

## BIOTICKÉ FAKTORY PROSTŘEDÍ

predátoři, paraziti, zdroje potravy  
(trávení, imunitní systém, kognitivní vlastnosti ...)

## SOCIÁLNÍ FAKTORY

Ekonomická kompetice, Sexuální partneři,  
Kulturní selekce  
(kognice, komunikace, inteligence ...)



# Adaptace jako interakce

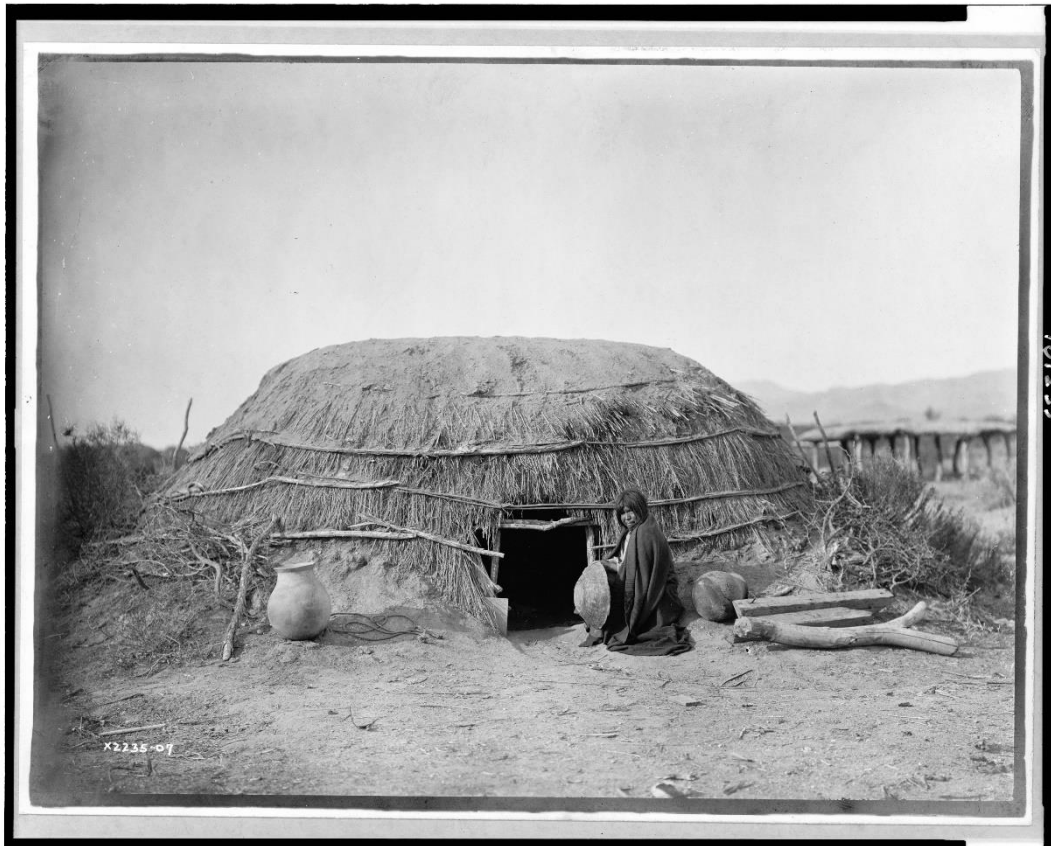
## AKTUÁLNÍ PROCES V „PŘÍMÉM PŘENOSU“

- časný příchod jara na severní polokouli → změna vegetačního období rostlin v důsledku posunu vzestupu teplot (ostřice Grónsku začíná rašit o 26 dnů dříve než před deseti lety)
- Rostliny – vegetační cykly závisí na teplotě
- Sobi – tahy závisí na délce dne
- Sobi jsou závislí na vegetaci – pastva v době vhodné pro mláďata
- Když se dostanou na pastviště, jsou odkvetlá a mají kratší dobu na vytvoření tukových zásob na zimu



# Indiáni Pima (*Othama*)

JEDNA POPULACE VE DVOU DVĚ PROSTŘEDÍCH



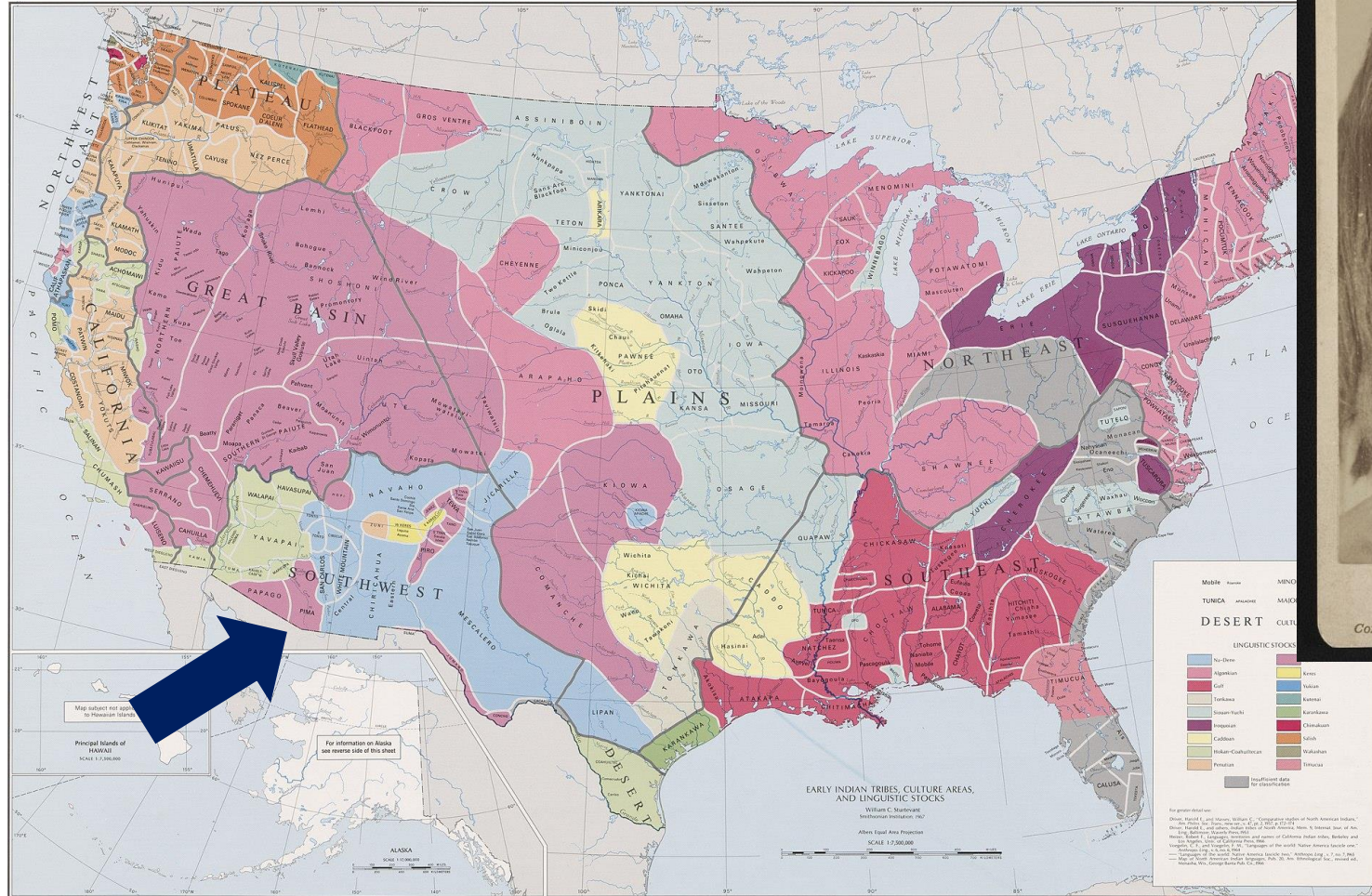
(Edward Curtis, 1907; Library of Congress)



(Buehman a Hartwell,  
Library of Congress)

# Indiáni Pima (Othama)

## JEDNA POPULACE VE DVOU DVĚ PROSTŘEDÍCH



(Buehman a Hartwell, Library of Congress)



# Indiáni Pima

## JEDNA POPULACE VE DVOU DVĚ PROSTŘEDÍCH

- od lovců a sběračů k životu v civilizaci v průběhu jednoho života – jedna z nevyšších incidencí cukrovky II. typu
- velký poměr obézních lidí – ne evoluce, ale změna podmínek

