

MAKROEVOLUCE

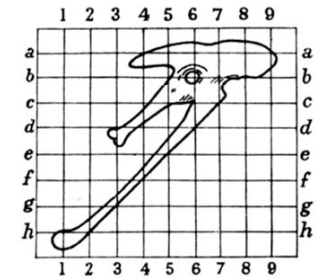
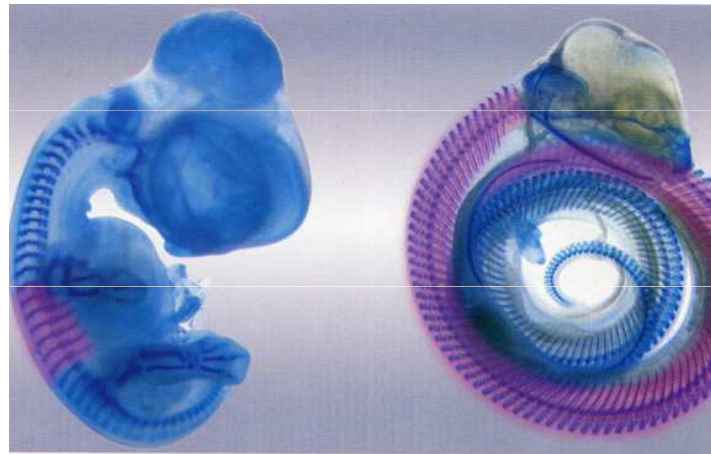
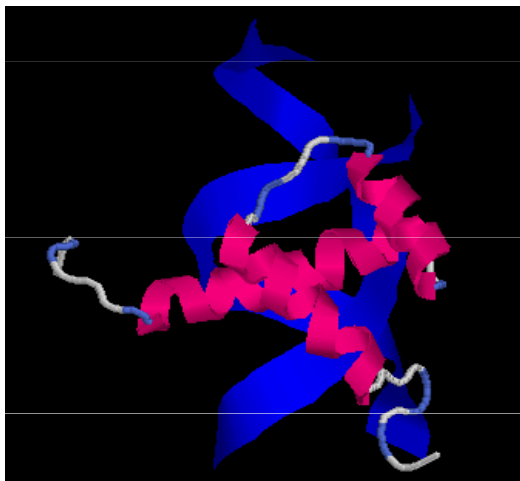
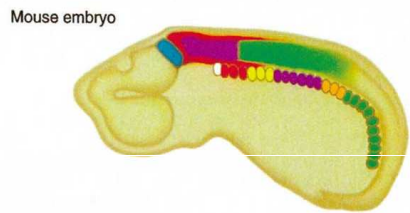
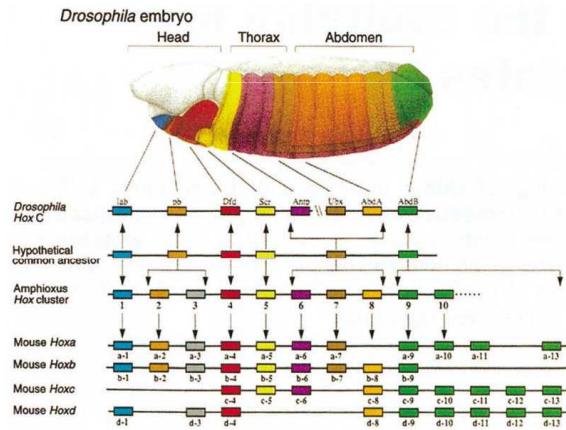


Fig. 161. Pelvis of *Archaeopteryx*.

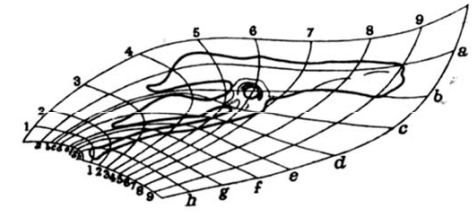
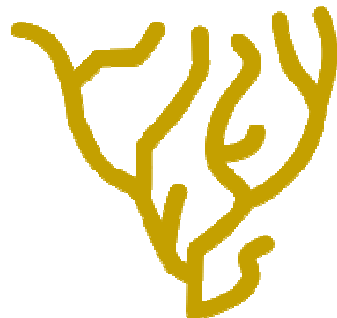
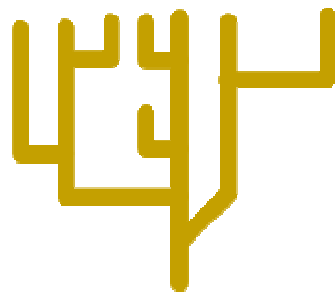


Fig. 162. Pelvis of *Apatornis*.

Phyletic Gradualism



Morphology



Punctuated Equilibrium



Time

Tempo evoluce

gradualismus vs. teorie přerušovaných rovnováh

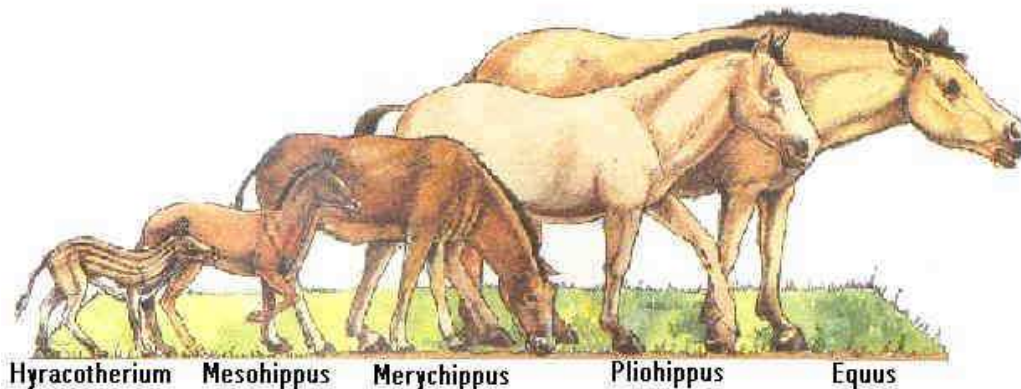
Rychlost evoluce:

$$r = \frac{\ln x_2 - \ln x_1}{\Delta t}$$

rozdíl hodnoty znaku v
čase t_2 a t_1

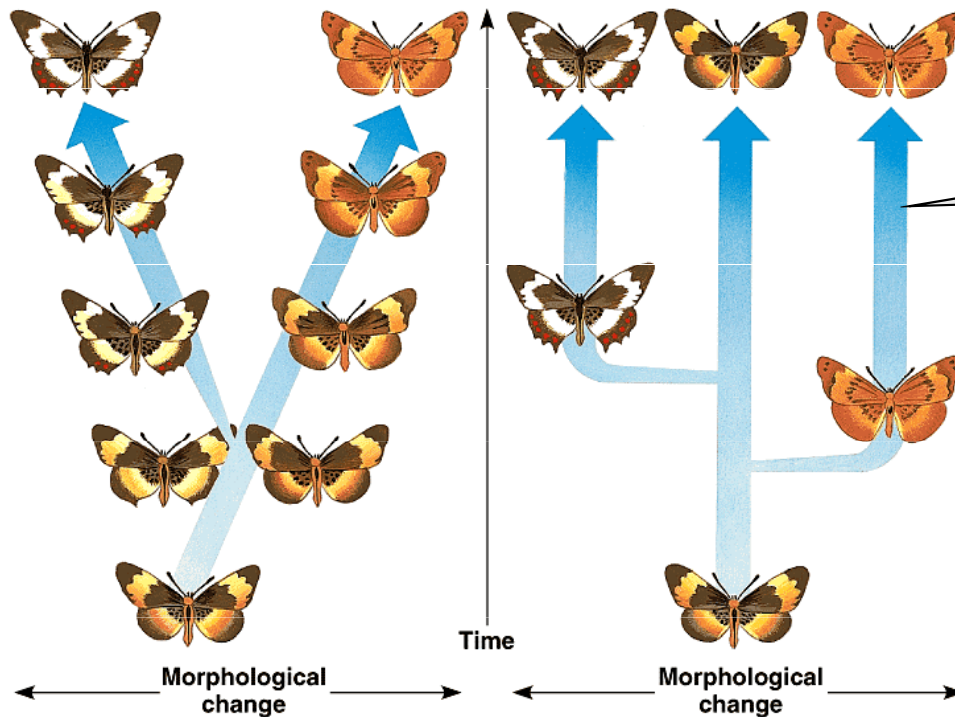
časový interval
 $t_2 - t_1$

- 1 darwin = změna znaku o faktor e za 1 milion let
- evoluce **horotelická** (střední, např. koně), **tachytelická** (rychlá), **bradytelická** (pomalá)



Teorie přerušovaných rovnováh:

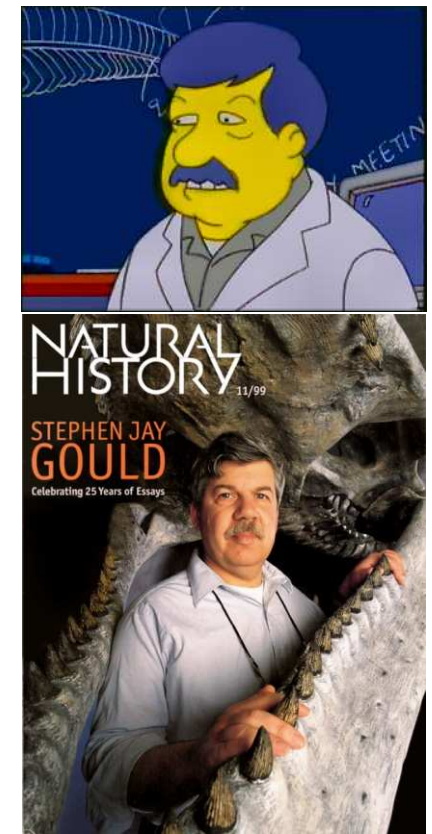
- Stephen Jay Gould, Niles Eldredge (1972)
- stáze vs. rychlá změna
- peripatrická speciace, makromutace



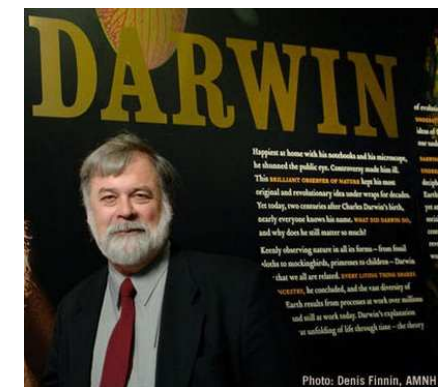
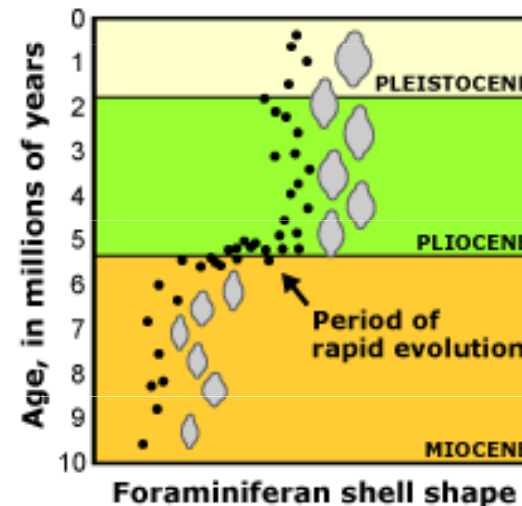
(a) Gradualism model

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

(b) Punctuated equilibrium model

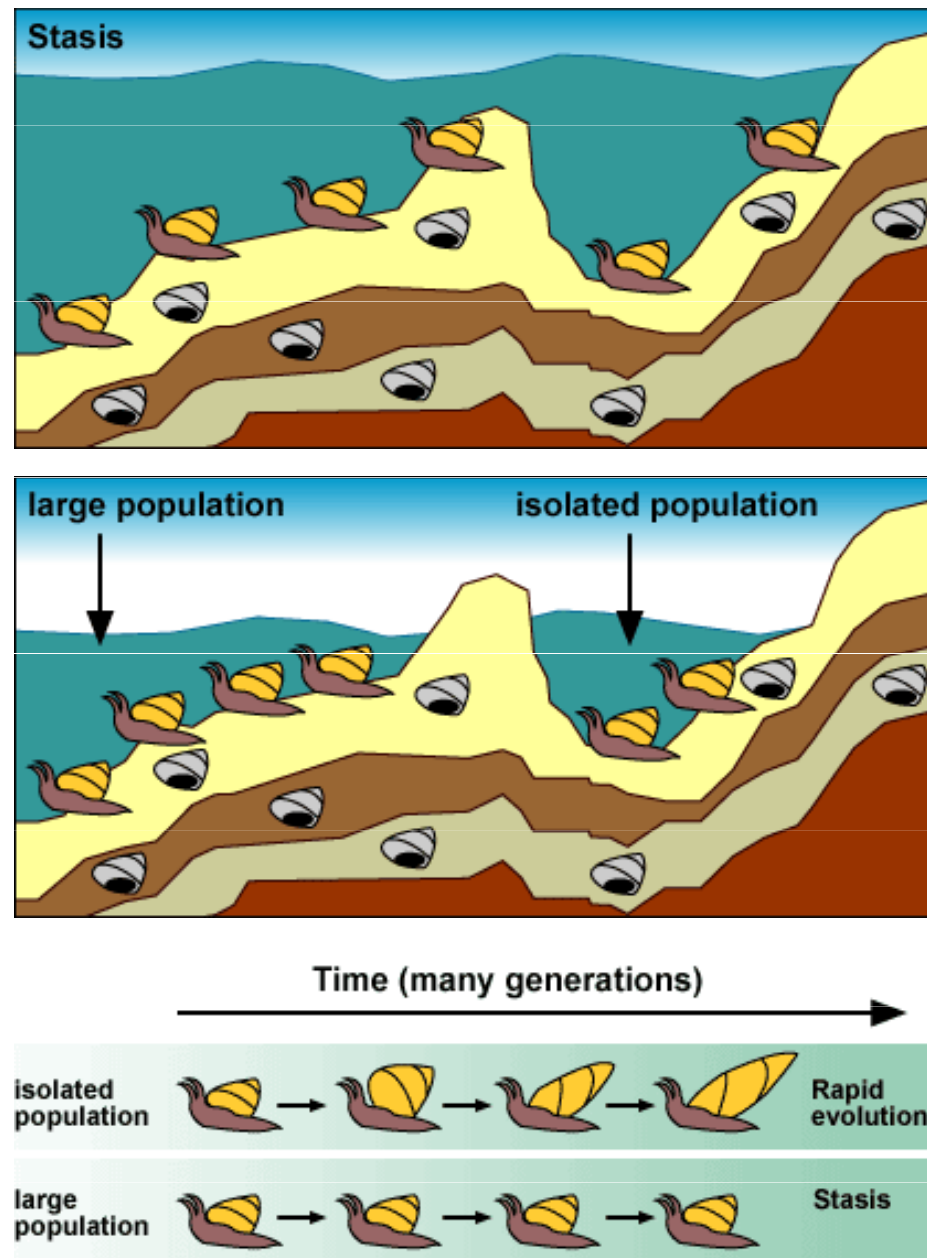


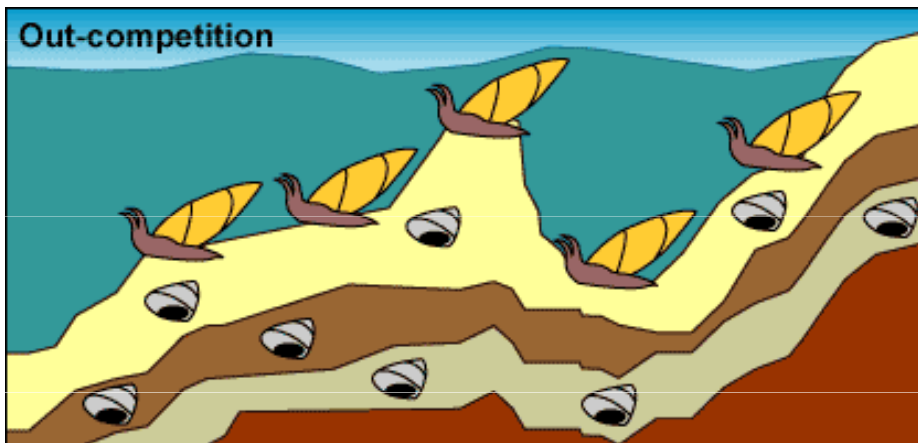
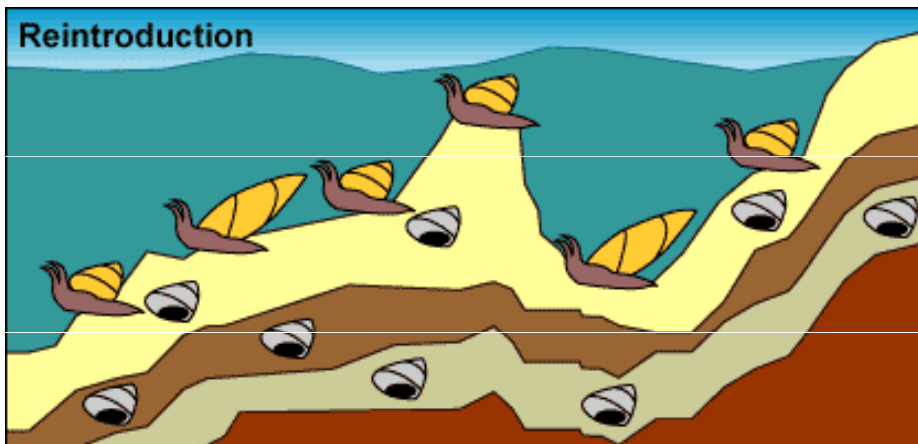
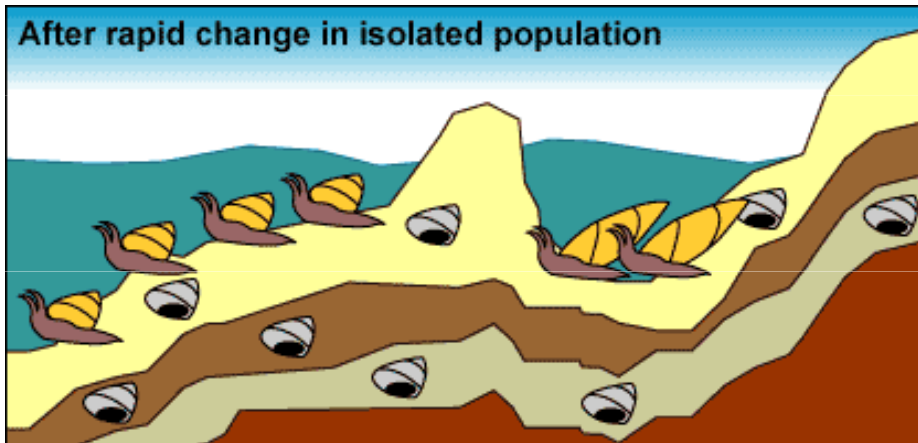
S.J. Gould

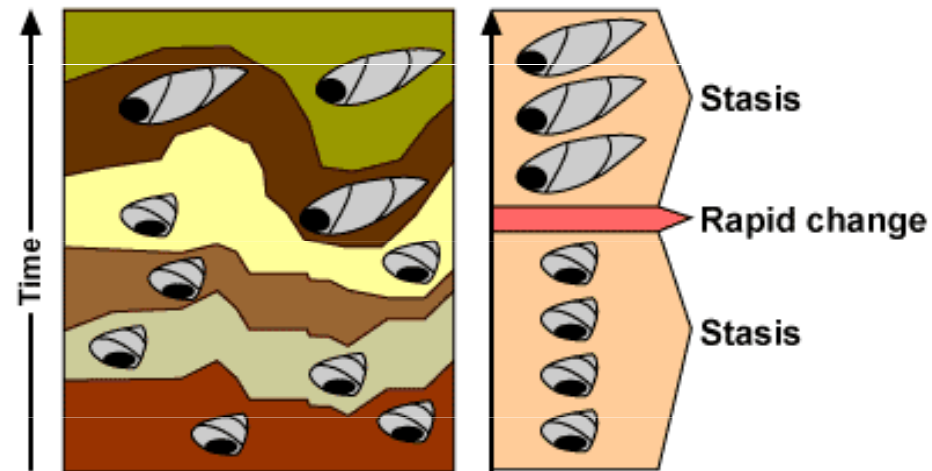
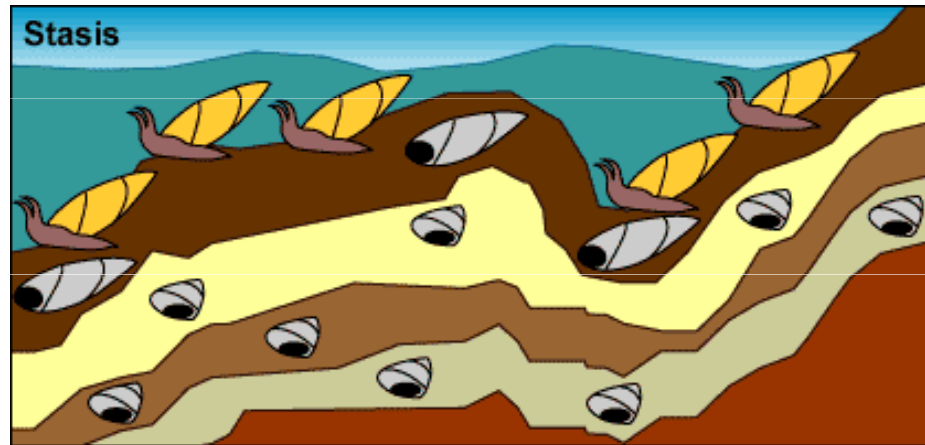


N. Eldredge

Peripatrická speciace a přerušované rovnováhy





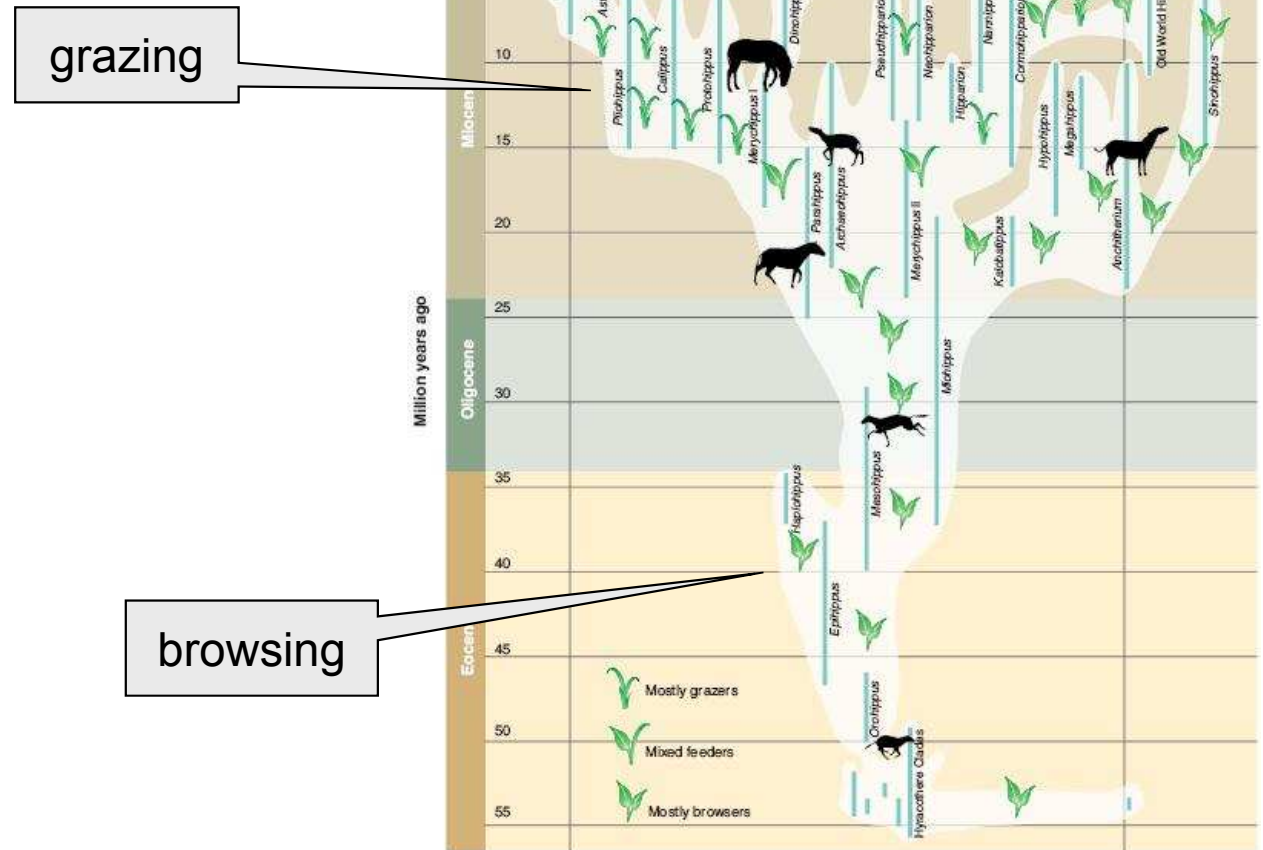
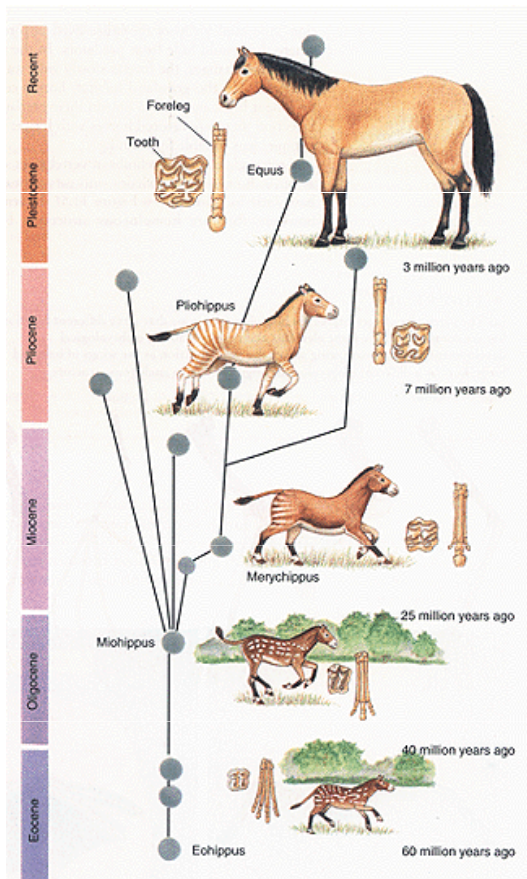


Vztah mikro- a makroevoluce

- **Steven M. Stanley** (1975): makroevoluce oddělena od mikroevoluce
- **S.J. Gould** (1980): „svržení neodarwinismu z trůnu“, „efektivní smrt neodarwinismu“
- Moderní syntéza úzká, extrapolacionistická a redukcionistická
- **Je makroevoluce skutečně odlišná od mikroevoluce?**
 - evoluce koní
 - Darwinovy pěnkavy
 - evoluce savců

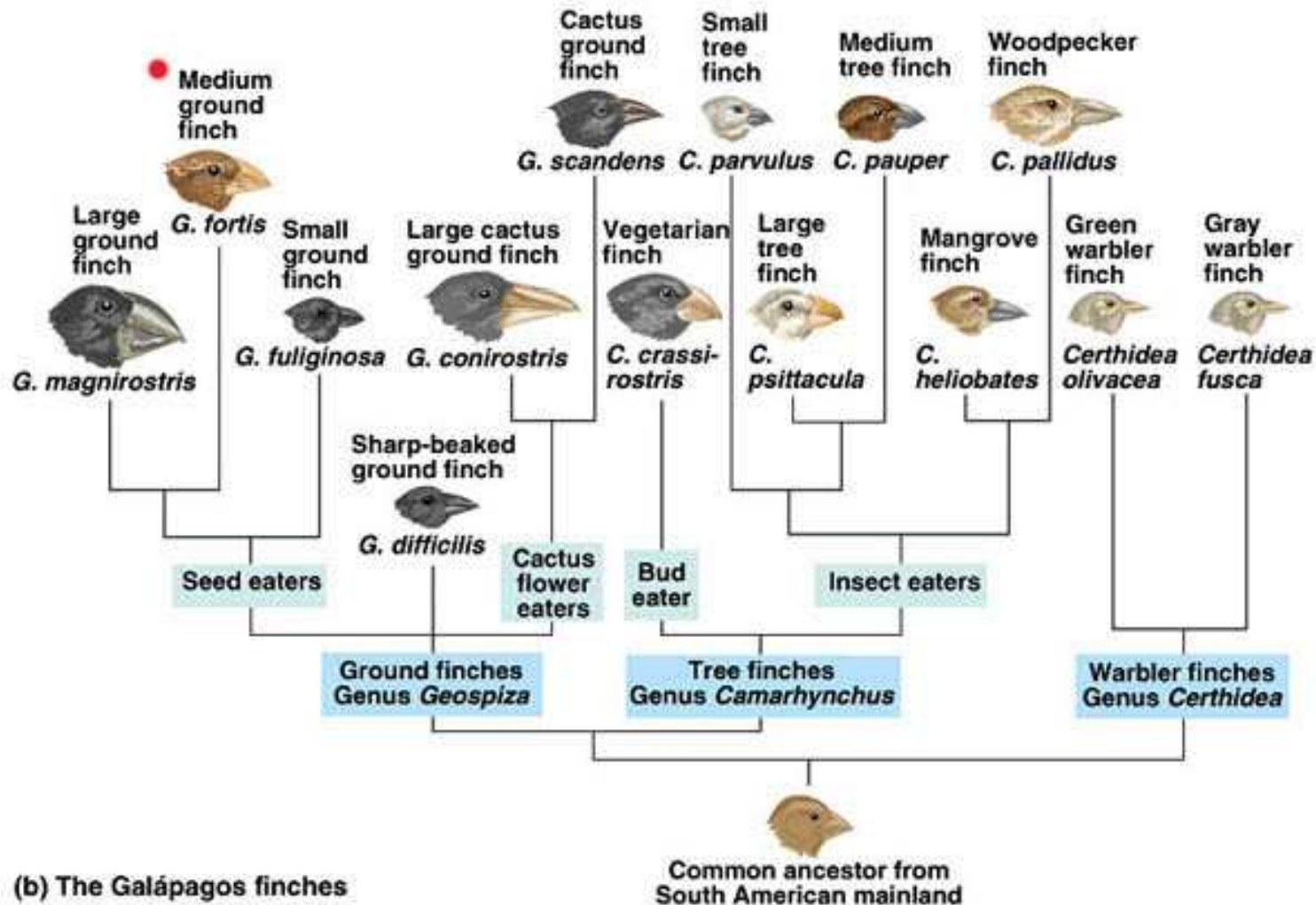
Evoluce koní:

- 2 rozměry zubů
- průměrná rychlost vysvětlitelná působením usměrňující selekce (stačí 2 selektivní smrti/milion jedinců/1 generaci)
- jestliže $N_e < 10^4$ jedinců, lze vysvětlit i pouhým driftem
- podobně i jiné fosilie



Darwinovy pěnkavy:

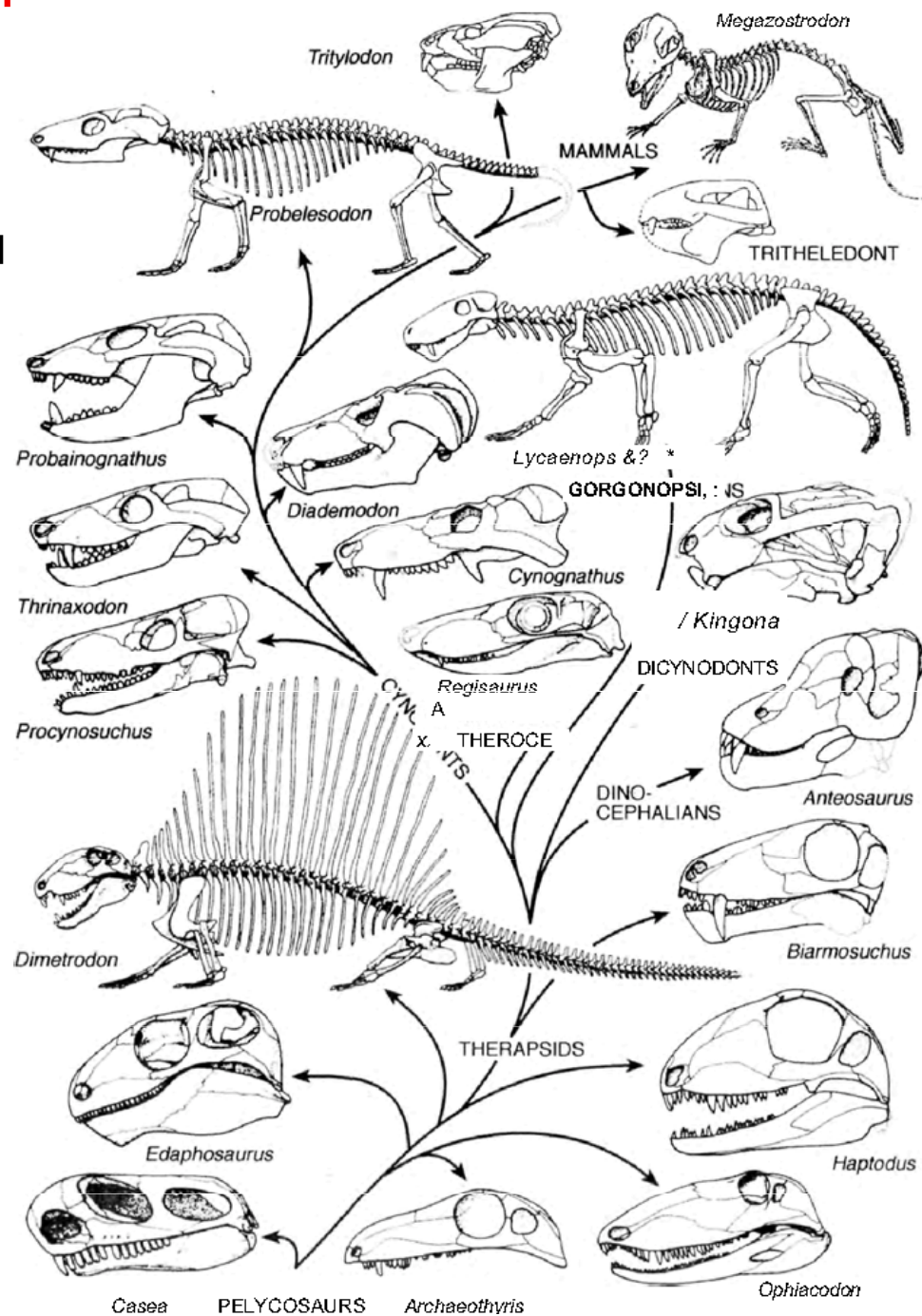
- při známém stáří Galapág dost času k diverzifikaci do 14 druhů (ve skutečnosti komplikovanější – reverze, možná extinkce některých druhů)



(b) The Galápagos finches

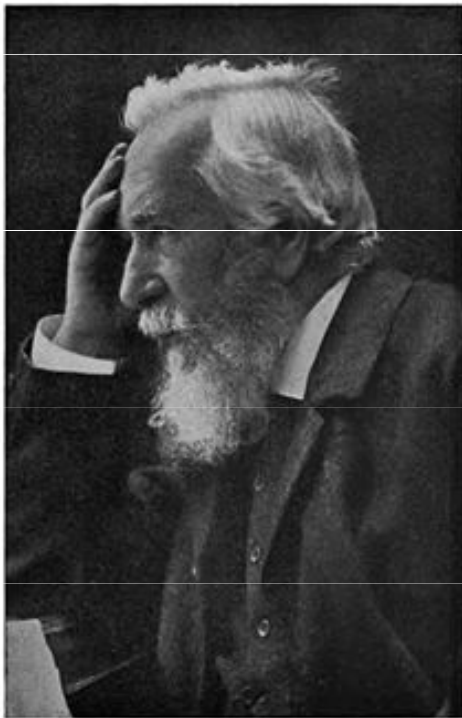
Evoluce savců z therapsidních plazů:

- změny pozvolné
- velké rozdíly mezi plazy a savci jsou adaptivní u jednotlivých článků
⇒ stejné mechanismy jako v mikroevoluci

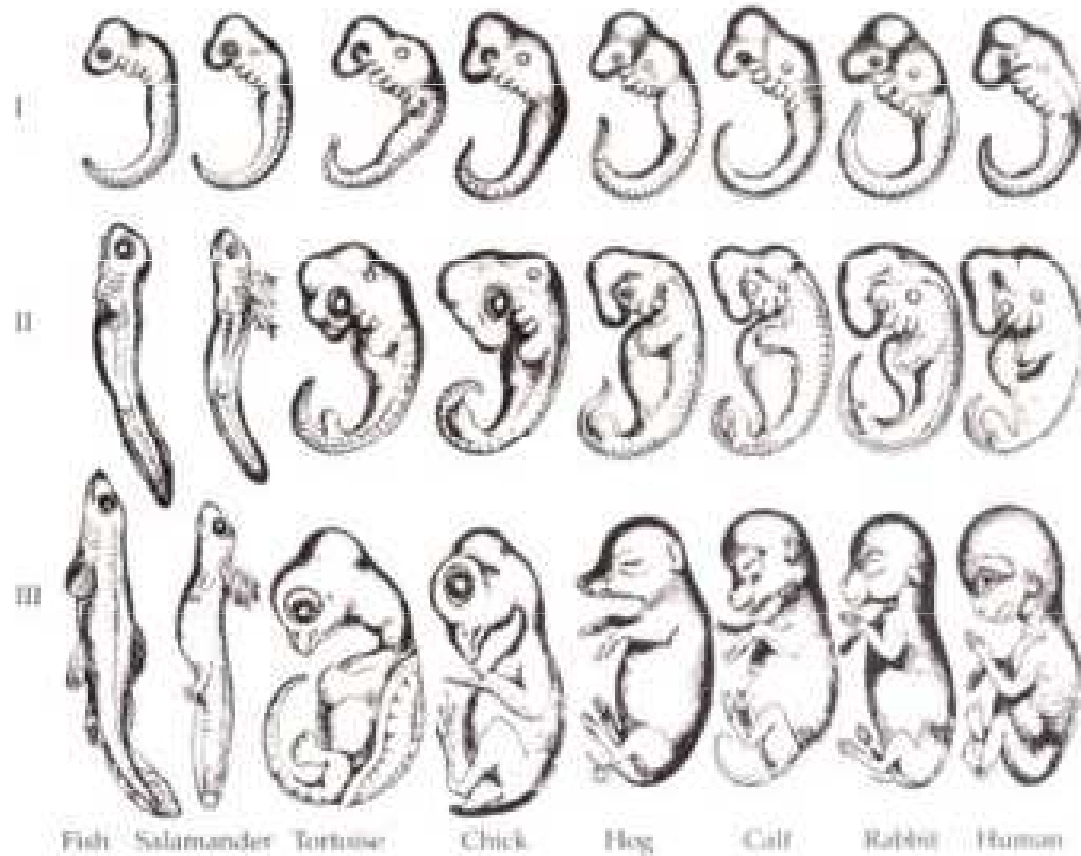


Vztah makroevoluce a ontogeneze

- **Ernst Haeckel – biogenetický zákon (z. rekapitulace)**: ontogeneze rekapituluje fylogenezi (např. žábry v embryonálním vývoji savců)
× specializované larvální formy (= neterminální adice): zoëa krabů, Müllerova larva ostnokožců, housenka motýlů atd.



Ernst Haeckel



Karl Ernst von Baer – embryologické zákony:

- 1. zákon: obecné znaky velké skupiny živočichů se u embrya vyskytují dříve než znaky speciální (např. chrupavka u kostnatých ryb)



Heterochronie

		Somatické znaky	Reprodukční org.
peramorfóza			
pedomorfóza			

Karl Ernst von Baer – embryologické zákony:

- 1. zákon: obecné znaky velké skupiny živočichů se u embrya vyskytují dříve než znaky speciální (např. chrupavka u kostnatých ryb)

hypermorfóza



Megaceros giganteus

Heterochronie

		Somatické znaky	Reprodukční org.
peramorfóza	hypermorfóza	--	zpomalení
	akcelerace	akcelerace	--
pedomorfóza			

Karl Ernst von Baer – embryologické zákony:

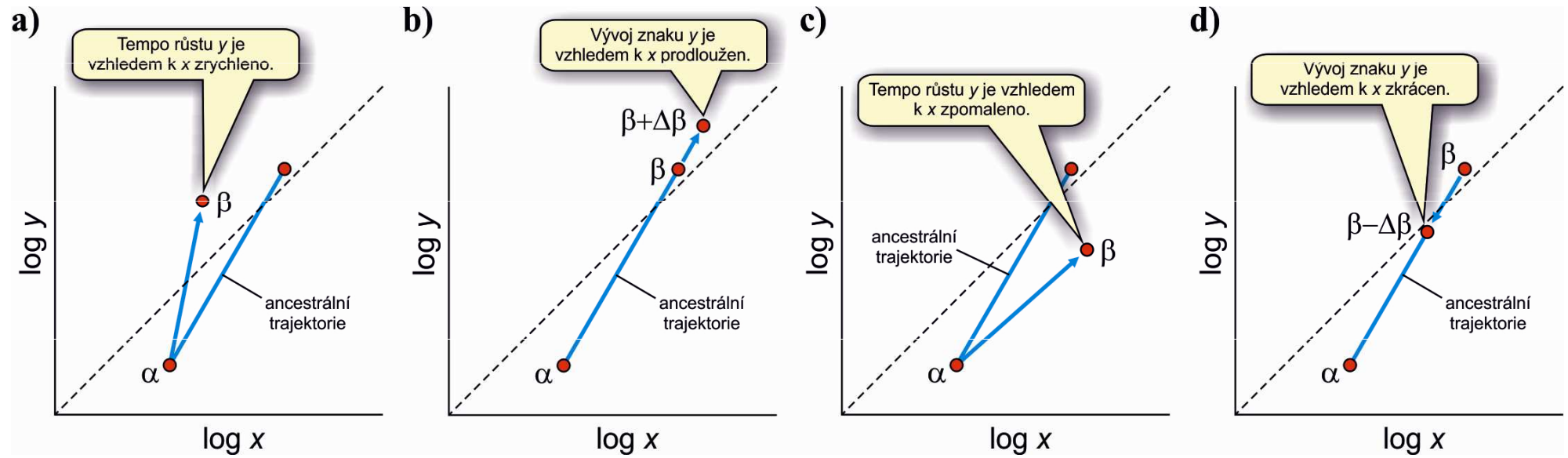
- 1. zákon: obecné znaky velké skupiny živočichů se u embrya vyskytují dříve než znaky speciální (např. chrupavka u kostnatých ryb)



Heterochronie

		Somatické znaky	Reprodukční org.
peramorfóza	hypermorfóza	--	zpomalení
	akcelerace	akcelerace	--
pedomorfóza	progeneze	--	akcelerace
	neotenie	zpomalení	--

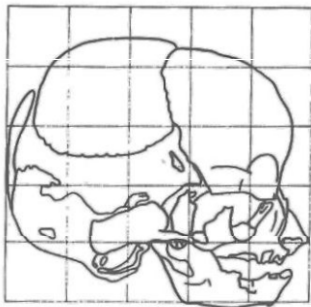
Heterochronie



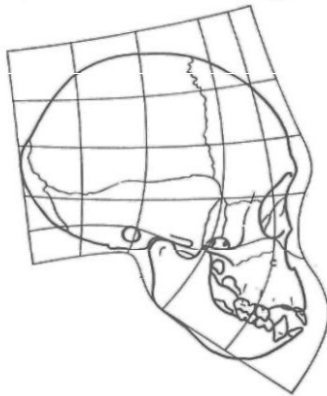
Heterochronie



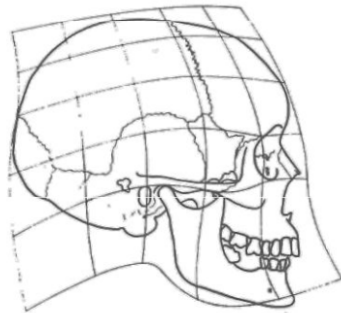
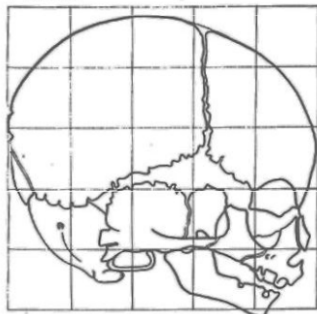
Ambystoma mexicanum



Pan



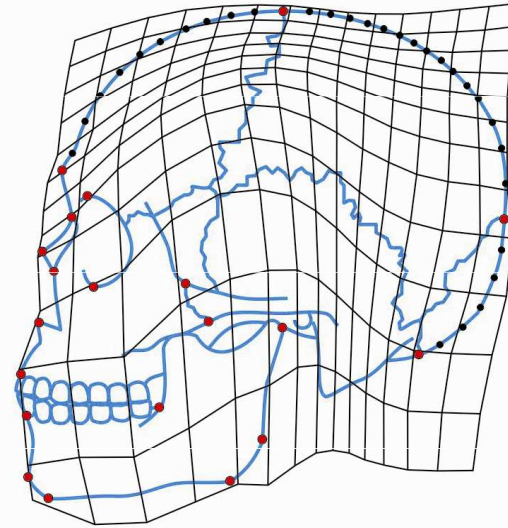
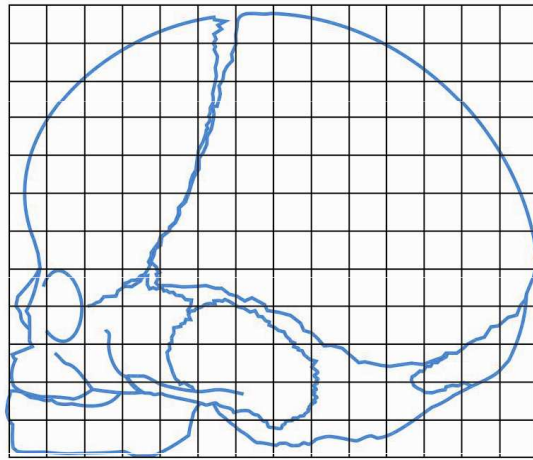
Homo



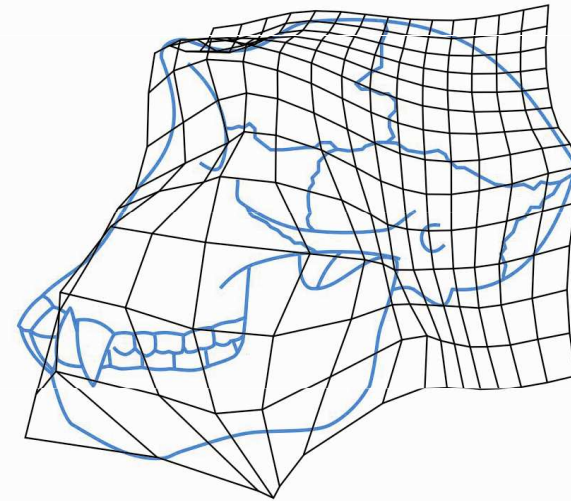
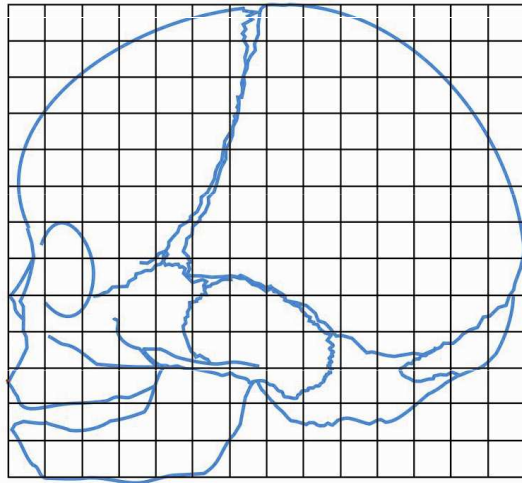
neotenie

Neotenie?

a)



b)



Homeotické (*Hox*) geny

- **William Bateson**: „homeotické“ = anatomické změny velkého rozsahu (např. vývoj nadpočetného prstu)
- **homeotické geny** = geny zodpovědné za základní segmentaci mnohobuněčných živočichů
- kontrola transkripce dalších genů (např. *Ubx* pravděpodobně reguluje 85-170 „cílových“ genů)
- určení základní segmentace těla
- vysoká evoluční konzervativnost

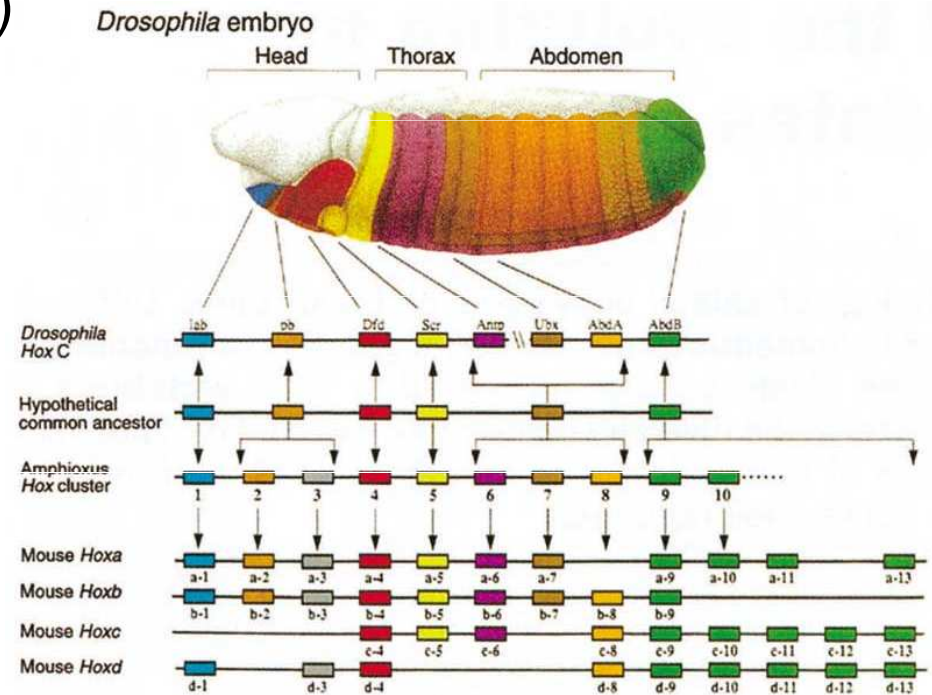
- **Hox geny:**
 - základní antero-posteriorní segmentace těla
 - shluky lineární, stejné pořadí jako segmenty

- *Drosophila*: *Antennapedia* (ANT-C)
Bithorax (BX-C)

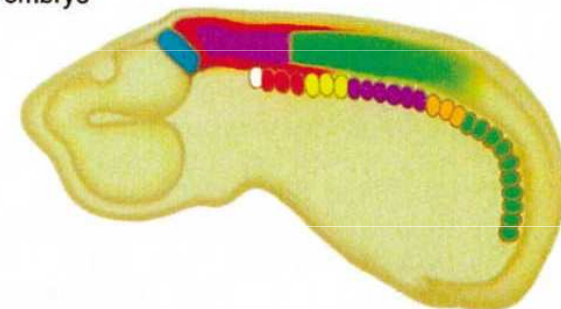
... 1 vazbová skupina

- obratlovci:

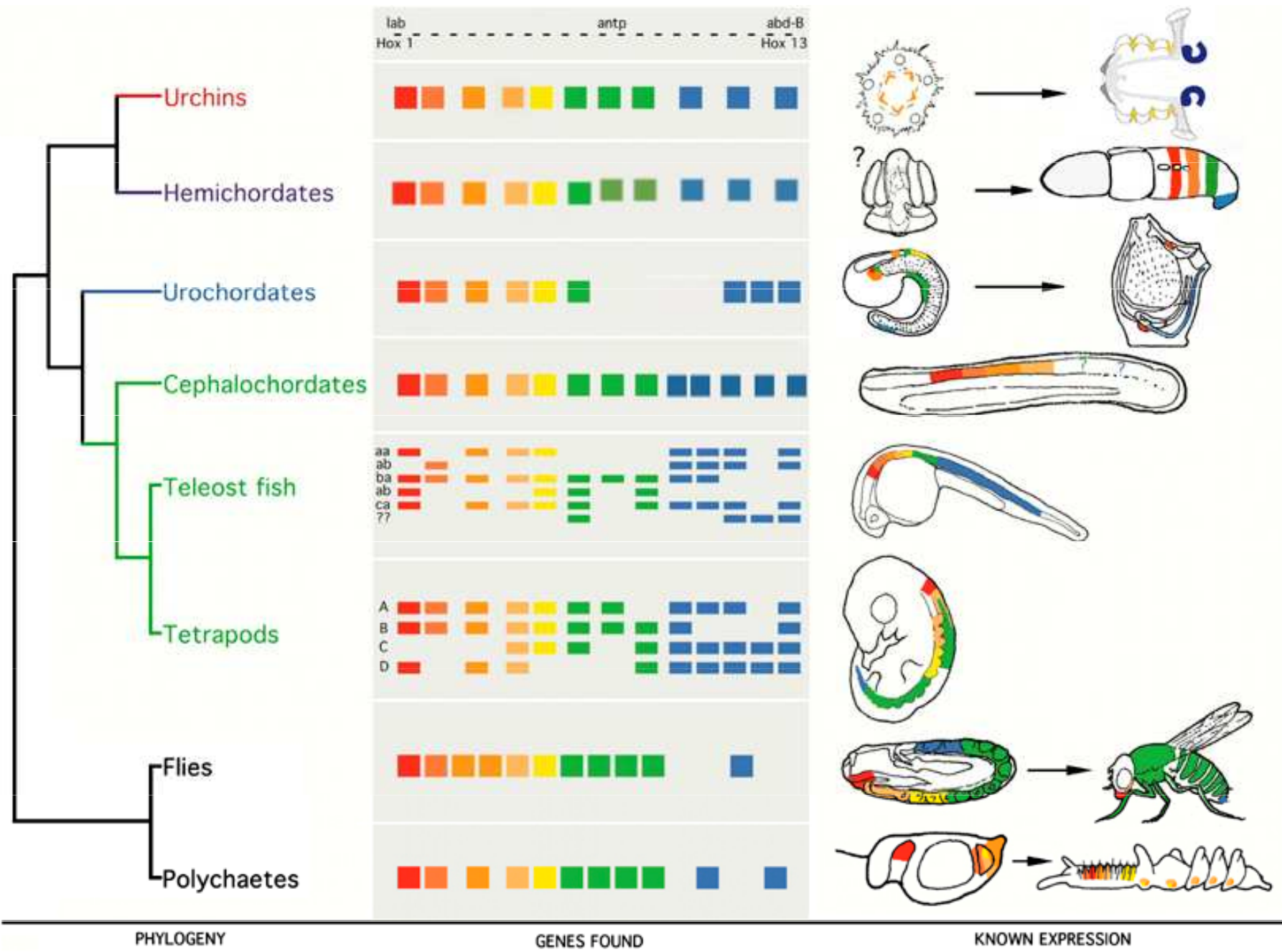
... 4 vazbové skupiny



Mouse embryo



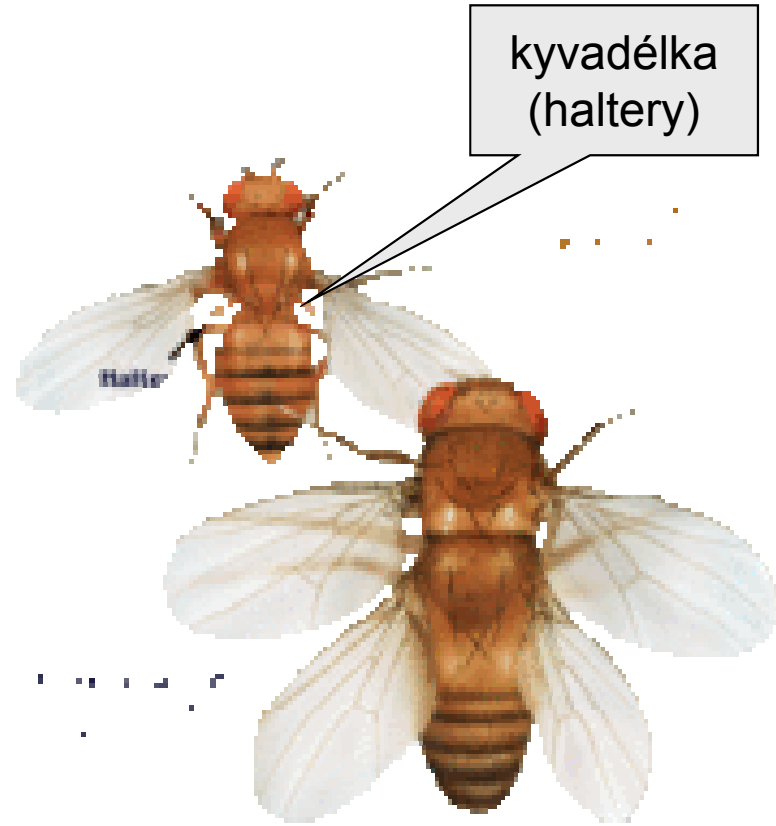
- **Homeobox:** 180 bp → homeodoména, 60 AA (regulace exprese)



Homeotické mutace



Antennapedia



Bithorax

Makroevoluční trendy druhová selekce

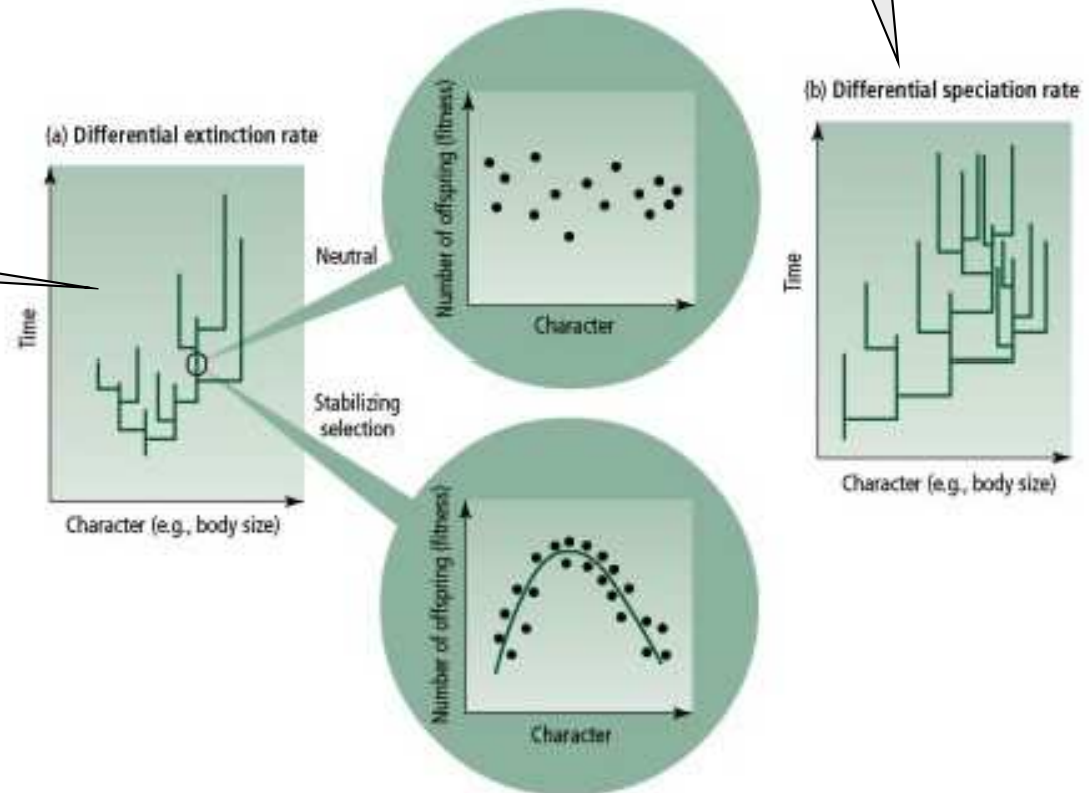
- trendy: skutečné × pasivní (např. efekt zdi)
- **Edward Drinker Cope**: trend k růstu velikosti

Druhová selekce:

= preferenční přežívání nebo proliferace druhů

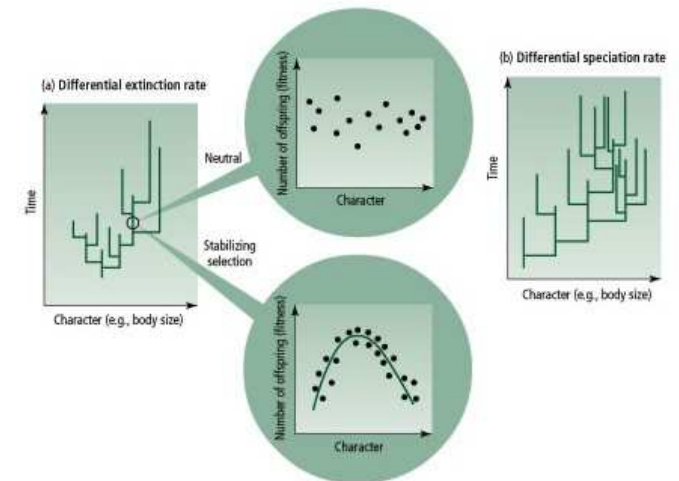
různé tempo
speciací

různé tempo
extinkcí



Druhová selekce:

- znak spojen s rozdílným přežíváním nebo speciací
- tyto vlastnosti nezávislé na přírodním výběru
- znak je heritabilní při speciaci
- DS podporuje pouze neadaptivní trendy (jinak = přírodní výběr)



Nutno dokázat:

- větší rychlost speciace/menší rychlost extinkce v liniích, které se odchyľují od průměru ve směru trendu
- trend a rozložení rozdílných rychlostí speciace/extinkce nejsou způsobeny posunem ve fosilním záznamu
- trend a rozložení rozdílných rychlostí speciace/extinkce nejsou způsobeny přírodním výběrem