

System a evoluce živočichů

„Bezobratlí“ RNDr. Jana Schenková, Ph.D.
 Strunatci Mgr. Tomáš Bartonička, Ph.D.

Materiály:

1. prezentace (studijní materiály/prezentace)
2. videa k „bezobratlým“ (studijní materiály/učební materiály/system a fylogeneze bezobratlých)
3. systém (studijní materiály/učební materiály/system bezobratlých)



PřF:Bi2000 System a evoluce živočichů (jaro 2011)

V jiném semestru: [jaro 2011](#), [jaro 2010](#), [jaro 2009](#), [jaro 2008](#), [jaro 2007](#), [jaro 2006](#), [jaro 2005](#), [jaro 2004](#), [jaro 2003](#), [jaro 2003 - akreditace](#), [jaro 2011 - akreditace](#), [jaro 2008 - akreditace](#)

Složka či soubor	Vložil/a	Vloženo
Studijní materiály předmětu PřF:Bi2000 /Bi2000/		13. 5. 2010
/2 Učební materiály /um/		13. 5. 2010
/1 Odpovědníky /odp/		13. 5. 2010
/0 Odevzdávárny /ode/		13. 5. 2010
/0 Organizační pokyny /op/		13. 5. 2010
/0 prezentace /22755914/	Schenková, J.	dnes
/0 Poskytovna https://is.muni.cz/auth/of/1431/Bi2000/jaro2011/		13. 5. 2010

Nechápu navigaci v tomto Správci souborů. | [Nastavení](#)

System a evoluce živočichů

Osnova – pro část „bezobratlí“

1. Úvod do zoologické systematiky; jednobuněčná Eukaryota
2. „Porifera“, Ctenophora, Placozoa, Cnidaria, Ectoprocta, „Rotifera“, Acanthocephala
3. Gastrotricha, Platyhelminthes, Nemertea, Sipuncula, Annelida
4. Mollusca, Brachiozoa
5. Nematomorpha, Nematoda, Onychophora, Euphlebobranchia, Euphyllerozoa
6. Myriapoda, „Crustacea“
7. Hexapoda, Deuterostomia: Echinodermata



Proč se zabývat fylogenezí živočichů?



houby; 69000

řasy; 26900



vyšší rostliny;
248000



bakterie a podobné
formy; 4800

viry; 1000

prvoci; 30800

obratlovci; 25000



ostatní organismy;
250000



celkový počet
druhů:

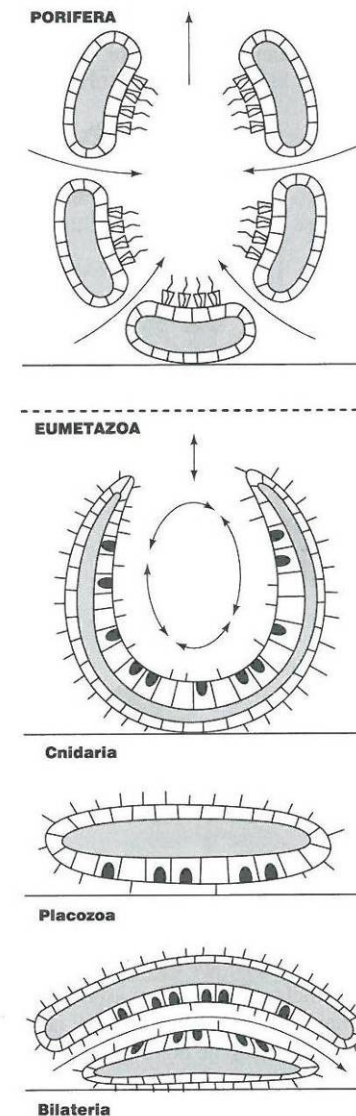
cca 1,5 miliónu,
bezobratlí 1 mil.

hmyz; 751000

Proč se zabývat fylogenezí živočichů?

1. jsou to naše vlastní dějiny
2. různorodost tělních plánů a způsobů života
3. těla živočichů jsou složitější
 - počtem typů diferencovaných buněk
 - počtem zúčastněných genů
 - různorodostí interakcí mezi nimi
4. racionální výběr modelových organismů – hledáme druhy se „strategickou“ fylogenetickou polohou

schéma tělní architektury houbovců, zahavců, vložkovců a bilaterií – endoderm je vyznačen žláznatými buňkami černě



Proč se zabývat fylogenezí živočichů?

1. v dřívějších učebnicích byly jednotlivé taxony **popisovány jeden vedle druhého** pomocí skupiny znaků, které si někdy i těžko představujeme, jako třeba druhotnou dutinu tělní - célom
2. ale jednotlivé taxony např. kmeny vlastně samy o sobě neexistují, **jsou to naše hypotézy** o fylogenetických vztazích živočišných druhů a proto mohou být jak správné, tak nesprávné
3. dnes došlo k základnímu přechodu od jakýchsi odhadů a příběhů, jak evoluce nejspíš probíhala, založených na morfologických znacích, k **technickému testování alternativních hypotéz**

Systematika

- snaha třídít a klasifikovat, seskupovat organizmy podle podobnosti
- snaha popsat fylogenetické (příbuzenské) vztahy mezi nimi
- vědecké studium rozmanitosti životních forem – původu a organizace biologické diverzity

σύστημα – **sýstema** (starořecká výslovnost) – útvar, složenina
συστηματικός - **systematikós** - utříděné, seřazené

- dnešní chápání pojmu **system**: systém je tvořen z jednotlivých částí, které jsou uspořádány tak, že tvoří jeden celek, který představuje víc než součet těchto částí

Taxonomie

- určování a pojmenování organismů, zahrnuje klasifikaci a nomenklatoriku
- klasická hierarchie zoologického systému:

říše (regnum)

kmen (phylum)

třída (classis)

řád (ordo)

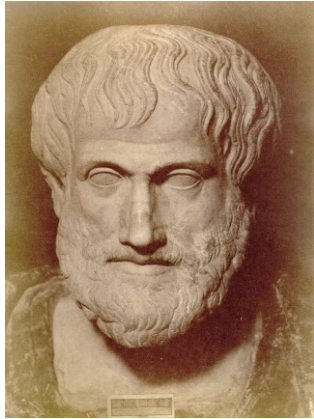
čeleď (familia)

rod (genus)

druh (species)

τάξις - taxis - řád, uspořádání

νόμος - nomos - zákon, zvyk, věda/nauka

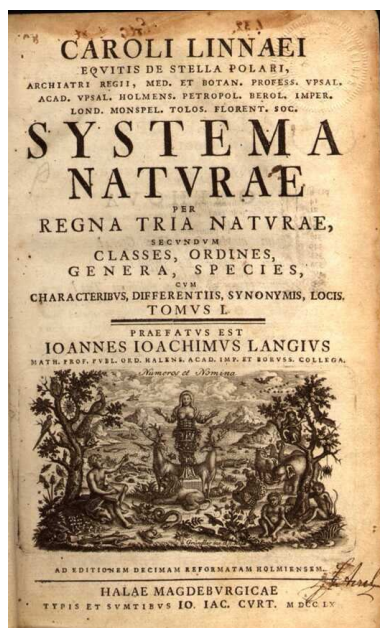


Aristoteles (384 – 322 př. n. l.)

Ve spisu „O zkoumání živočichů“ předkládá popis a klasifikace více než 500 živočišných druhů, čímž pokládá základy budoucí zoologie.

Základem aristotelského třídění věcí je představa nadřazeného rodu (řecky genos, latinsky genus), jehož jednotlivé druhy (eidos, species) se navzájem liší „specifickou“ čili druhovou diferencí. Definice tak spočívá v určení (společného) rodu a tohoto rozdílu vůči ostatním druhům v něm.

Jednotlivé předměty se tak dají uspořádat do „stromu“ nadřazených a podřazených kategorií, na čemž spočívá tzv. **binominální nomenklatura** v botanice, zoologii atd.



Carl (von) Linné (1707-1778)

V 10. vydání 1. dílu knihy Sytema Naturae z r. 1758 poprvé použil důsledně **binominální nomenklaturu** (rodové jméno a druhový přívlastek čili epithet) pro živočišné druhy.

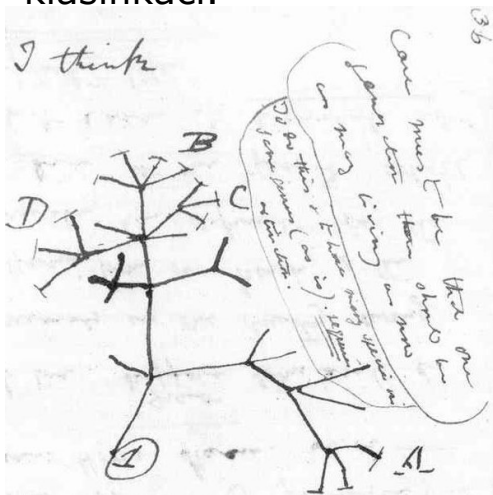
Z hierarchických úrovní zavedl dále řád, třídu a říši, ostatní kategorie (viz výše) byly přidány později.



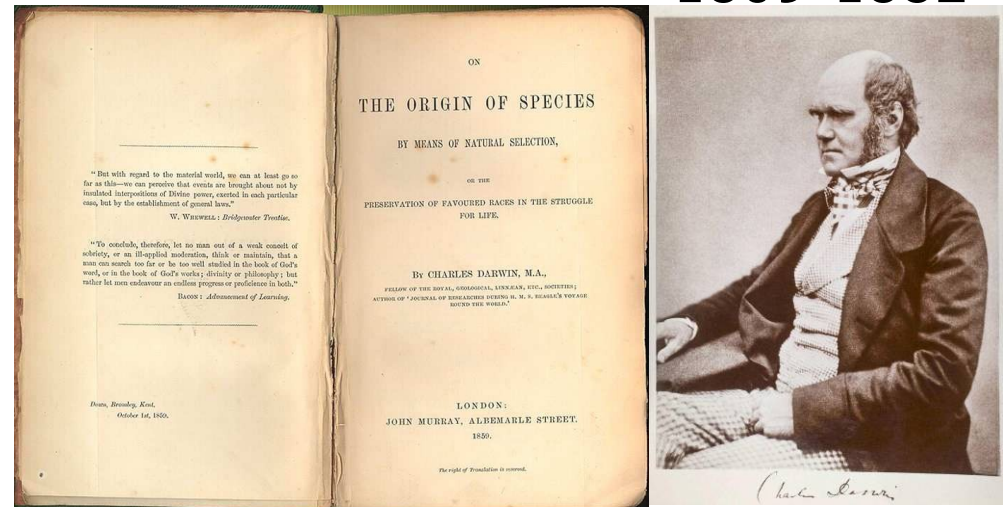
System a evoluce

- zakladatelem evolučního pohledu na systém organizmů je Charles R. Darwin, který uspořádal svou základní koncepci přirozeného vzniku a vývoje druhů evolucí, jejímž hlavním hybatelem měl být dle jeho názoru přírodní výběr.

Charles Darwin: „Budeme-li vycházet z této ideji, že bude přirozený systém – do té míry do které to bude možné – uspořádán genealogicky ... tak chápeme pravidla, která musíme dodržovat při klasifikaci.“



Charles Robert Darwin
1809-1882



Strana z notesů Ch. Darwina (Transmutation Notebooks) se znázorněným dendrogramem příbuzenských vztahů mezi taxony.

System a evoluce

- fylogeneze = vývoj taxonů (druhů, kmenů) v evolučním procesu
- naopak ontogeneze = vývoj jedince od oplodnění vajíčka do dospělosti

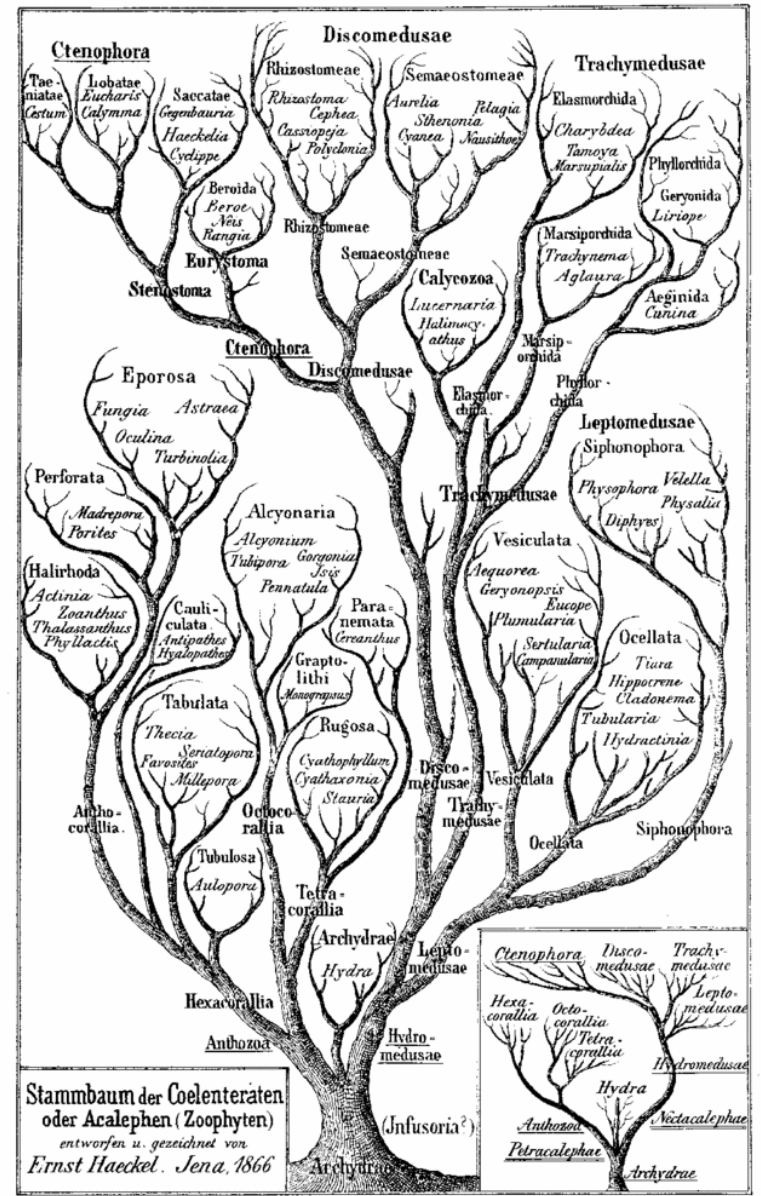
ze starořeckého φυλογένεση - filojenesi

φῦλον - filon = kmen, rod

a γένεση - jenesi = zrození, vznik

Monofyletický „rodokmen organizmů“
od **Ernsta Haeckela 1866**

Taf. III.



Fylogenetické stromy

- novinky v evolučním myšlení nám ukazují, že jednotlivé **živočišné kmeny**, které byly v učebnicích definovány seznamem vlastností a přednášeny jako neměnné, vlastně samy o sobě **neexistují!**
- to jediné, co existuje, je hierarchie různých fylogenetických větví, které dohromady vytvářejí **fylogenetické stromy**
- jak v průběhu výuky zjistíte, různé větve fylogenetického stromu jsou různě bohatě větvené, takže by bylo velmi obtížné až nemožné, rozhodnout, která skupina na které úrovni (kmen, třída, řád...) leží. Proto budeme používat označení **skupina** nebo **taxon**
- **fylogenetické stromy** vyjadřující vztahy organizmů, které jsou v současnosti známy
- ale mohou se **měnit** s přibývajícím fylogenetickými poznatky

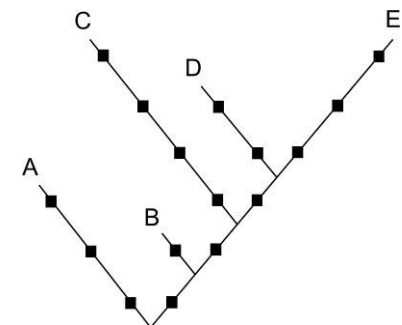
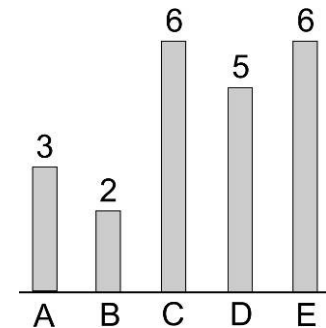
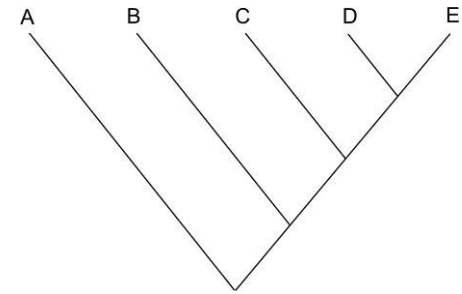
Fylogenetika

- snaží se o nastínění historických fází vývoje organismů
- každá z mnoha fylogenetických hypotéz má podobu fylogenetického stromu, důležité je

1. štěpení evolučních linií = **kladogeneze** – bazální a korunové druhy

2. časový průběh evolučních změn = **anageneze** – primitivní a odvozené druhy

3. spojení = fylogeneze s vyznačenými evolučními novinkami



Znaky morfologické a molekulární

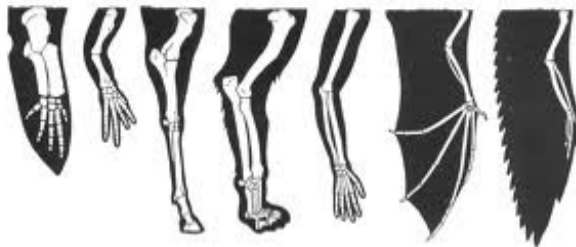
- zdroje informací o příbuzenských vztazích živočichů:
 - **znaky morfologické** – od anatomických (tělní dutiny, tělní symetrie) až po ultrastrukturu buněk a znaky embryologické
výhoda – tyto znaky dobře známe
 - **znaky molekulární** – nukleotidové sekvence genů DNA, sekvence aminokyselin v bílkovinách

HOX geny a EVO-DEVO

- Hox geny se podílejí na regulaci ontogeneze různých skupin živočichů, zejména na určení předozadního uspořádání
- homologické Hox geny různých organismů fungují podobně
- to vedlo ke spojení evoluční biologie s vývojevou – developmental, zaměřenou na studium ontogeneze a jejího řízení

Znaky, předkové a fylogenetika

- každá skupina je jako celek charakterizována společnými evolučními novinkami, nikoli evolučními novinkami některých příslušníků
- zajímá nás „základní plán“ skupiny neboli soubor vlastností jejich společného předka
- moderní fylogenetika vychází z předpokladu, že organizmy, které sdílejí nějaké znaky s vysokou pravděpodobností sdílely i kus společné evoluční cesty, proto nás zajímají podobnosti
 - homologické – zděděny od společného předka, který už takovou končetinu měl



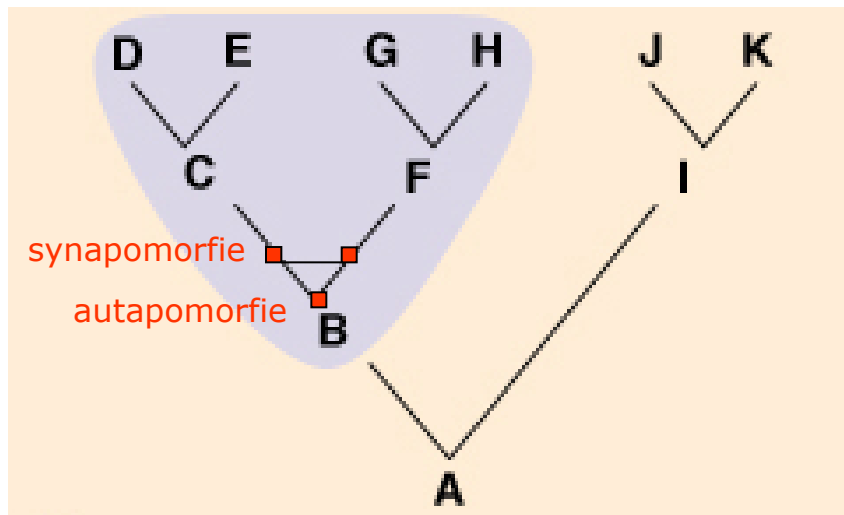
- analogické – vyvinuly se nezávisle



Taxon

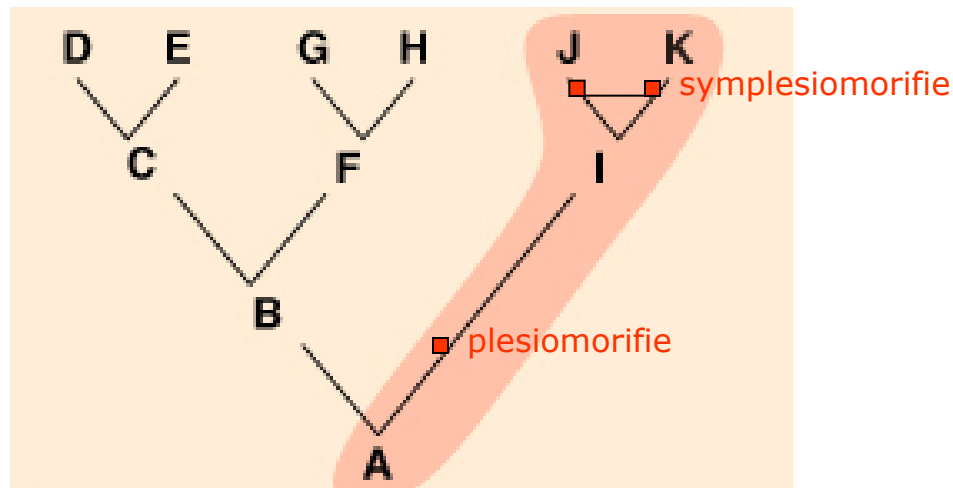
jednotka na různých úrovních systému organizmů (představuje skupinu reálných organizmů)

- **monofyletický taxon** (monofylum, angl. clade = klád): skupina druhů, které mají předka společného právě jen jim; obsahuje tohoto předka (výchozí druh) a všechny jeho potomky (druhy z něho vzešlé).
- založen na **synapomorfiiích** (společných znacích, které získal jejich společný předek, u něj se nazývá autapomorfie).



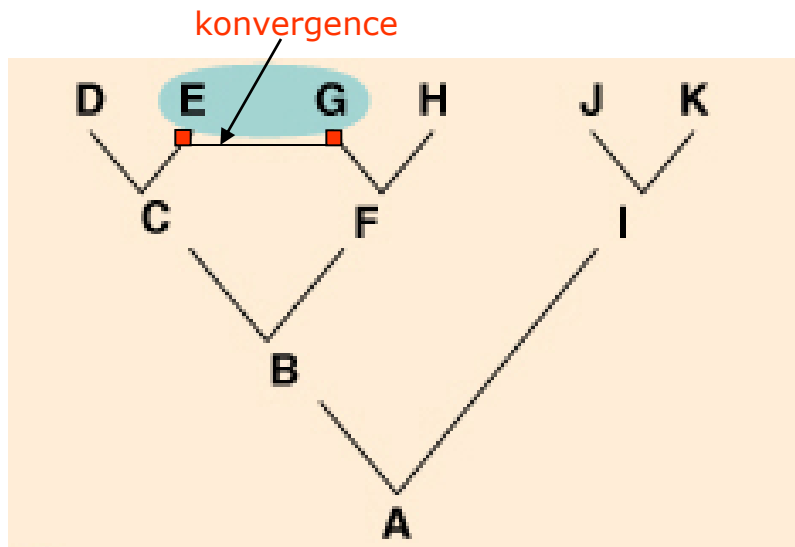
Taxon

- **parafyletický taxon** (parafylum): skupina druhů, která neobsahuje všechny potomky společného předka, zahrnuje jen část potomků společného předka
- založen na **synplesiomorfiích**: příslušníci této skupiny mají alespoň jeden znak, který měl jejich společný předek, ale který jejich nezahrnutému potomkovi (potomkům) chybí

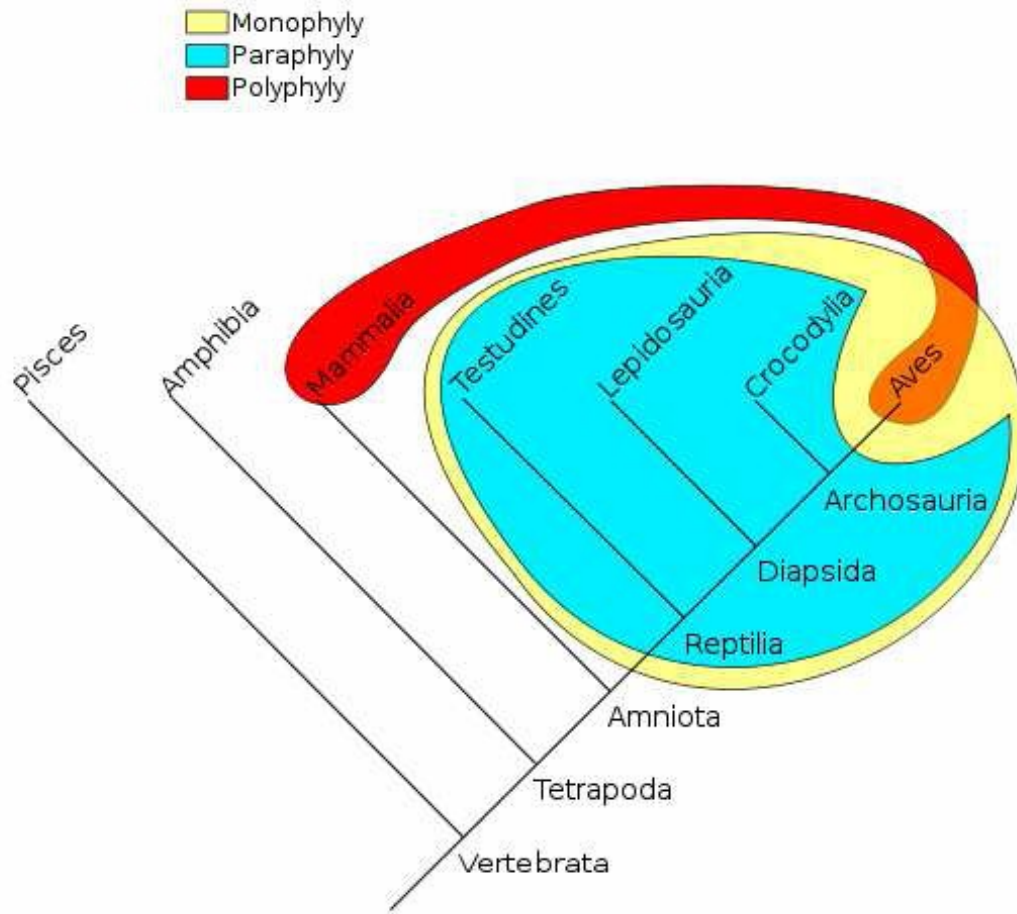


Taxon

- **polyfyletický taxon** (polyfylum): skupina druhů, které nemají společného předka, pouhá sběrná skupina
- založen na **konvergentních znacích**: tyto znaky chyběly společnému předkovi, vyvinuly se nezávisle
- rozpoznat, který znak je homologický a který konvergentní, nemusí být vždy jednoduché



Monofyletický, parafyletický a polyfyletický taxon:



- Pokud do plazů (Reptilia) nezahrneme i ptáky (Aves), jedná se o parafyletický taxon a z pohledu fylogenetické systematiky by se tedy vůbec neměl používat.
- Ptáci jsou sesterskou skupinou krokodýlů (Crocodylia), společně tvoří taxon Archosauria.
- Snaha vytvořit taxon teplokrevných obratlovců (ptáků a savců – Mammalia) by vedla k vytvoření polyfyletického taxonu, který již vůbec neodpovídá průběhu fylogeneze.