

Fylogeneze a diverzita živočichů

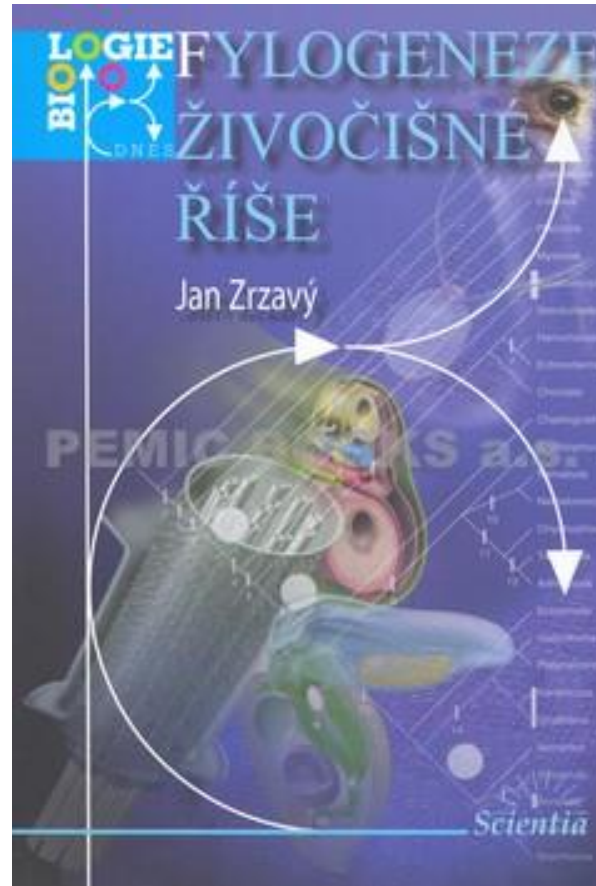
1. Bezobratlí (doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.; doc. RNDr. Jana Schenková, Ph.D.)
2. Strunatci (doc. Mgr. Tomáš Bartonička, Ph.D.)

Osnova ě pro část ěbezobratlí 2019:

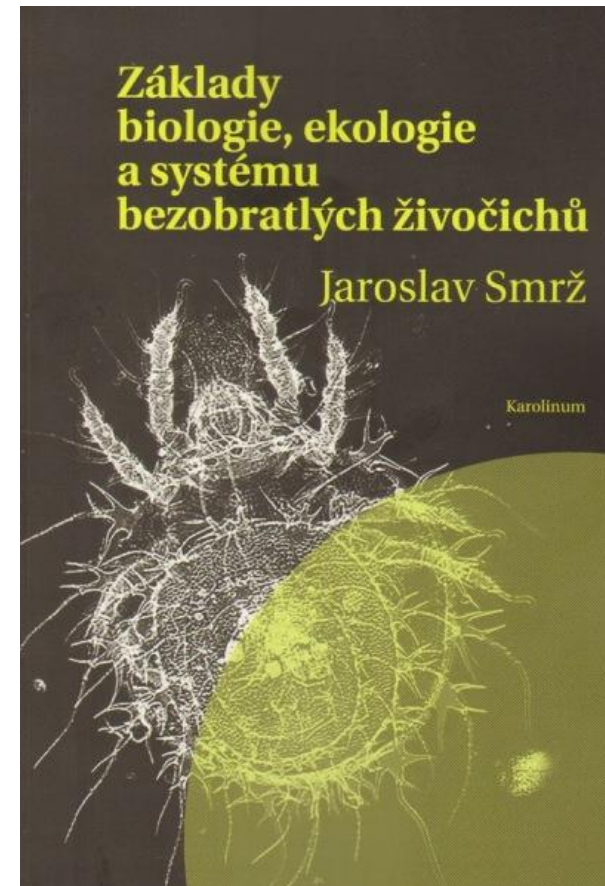
- 1) Úvod do zoologické systematiky;
jednobuněčná Eukaryota (Amoebozoa, Rhizaria, Excavata, Chromalveolata) (18. 2.)
- 2) Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Placozoa, Bryozoa = Ectoprocta, Rotifera,
Acanthocephala (25. 2.)
- 3) Platyhelminthes, Annelida, Sipuncula, Nemertea (4. 3.)
- 4) Mollusca, Brachiozoa (11. 3.)
- 5) Nematoda, Nematomorpha, Tardigrada, Onychophora, Arthropoda: Chelicerata (18. 3.)
- 6) Arthropoda: Myriapoda, (Pan)Crustacea, Hexapoda (25. 3.)
- 7) Deuterostomia: Echinodermata, Ā (1. 4.)

Fylogeneze a diverzita živočichů

Doporučená literatura:



Fylogeneze živočišné říše
Jan Zrzavý
Scientia 2006, brož., 255 str.
ISBN 8086960080, 9788086960081



Základy biologie, ekologie
a systému bezobratlých živočichů
Jaroslav Smrč
Karolinum 2015, brož., 194 str.
ISBN 9788024622583

Případně (seženete-li z druhé ruky): **Edmund Sedlák: Zoologie bezobratlých (2002: 2. vydání)**, Masarykova univerzita (skripta) - především charakteristika jednotlivých kmenů a nižších taxonů; vyžadují zařazení do systému je však zastaralé, resp. chybí).

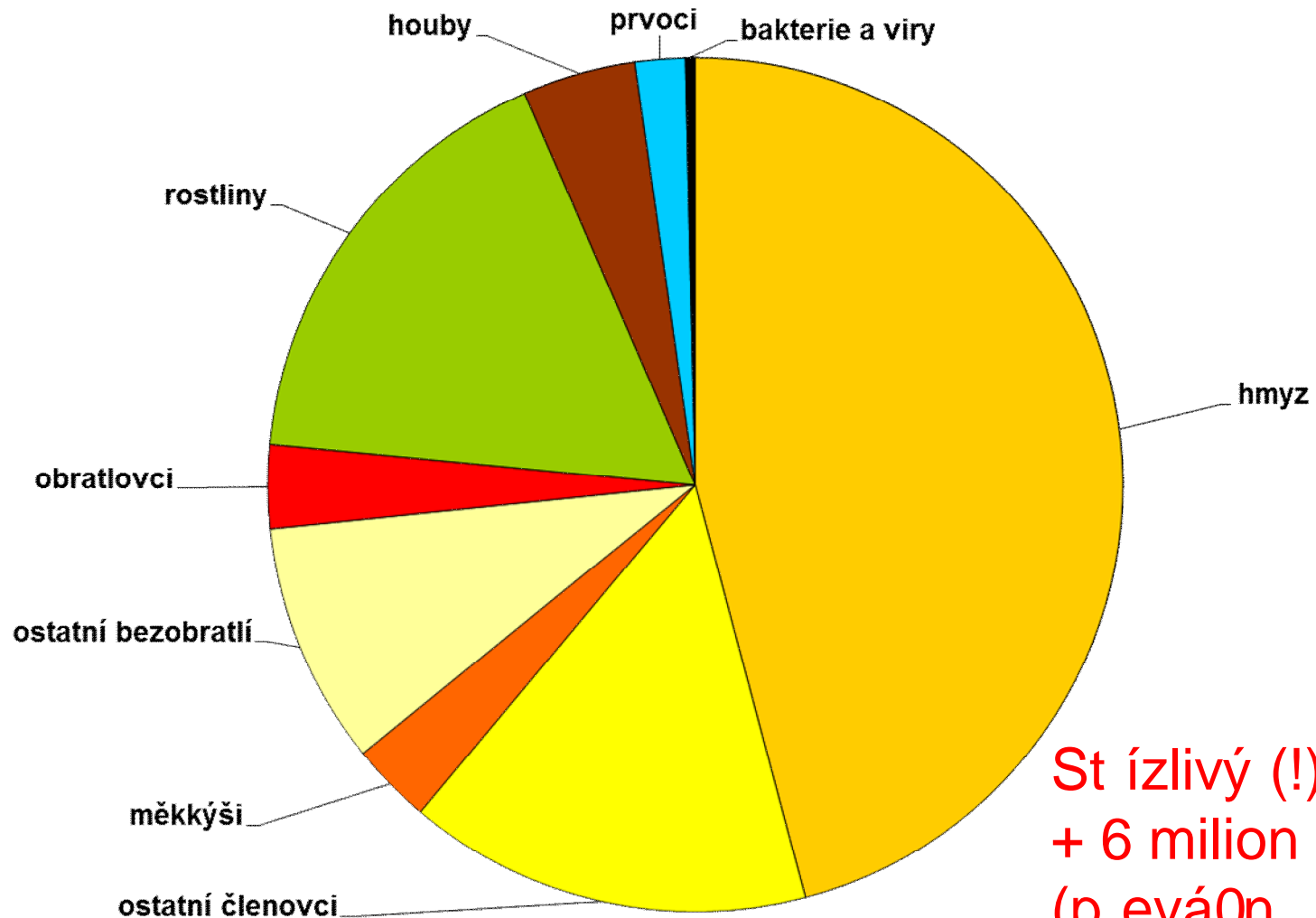
Fylogeneze a diverzita živočichů

Zakončení zkouškou:

- “ Vzhledem k velkému počtu zapsaných studentů se bude v případě žádných termínů jednat o písemnou zkoušku.
- “ Předpokládáme tři termíny (1. žádný, 2. a 3. žádný a opravný) během zkouzkového období.
- “ Bude-li potřeba, bude vypsán další opravný termín v období prvních 13 dní výuky v následujícím (podzimním) semestru (viz SZ MU).
- “ Jeho přesný termín bude možno stanovit a termín tudíž vypsát až poté, co bude známý rozvrh vyučujících tohoto předmětu a uveřejněn s potřebnou kapacitou, tedy po nástupu před zahájením výuky.

Fylogeneze a **diverzita** živočichů

Podíl vybraných skupin organismů na celkovém počtu **popsaných** recentních druhů (cca 1,9 milionů)



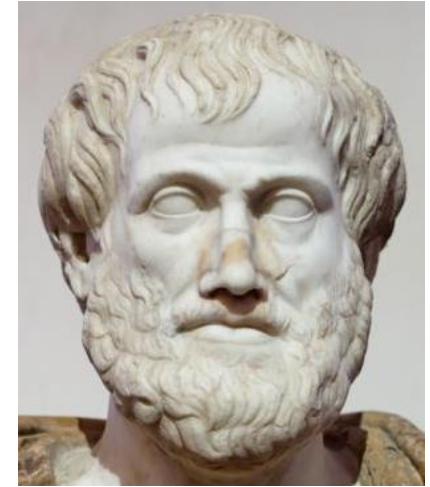
Stízlivý (!) odhad:
+ 6 milionů druhů
(převážně hmyzu)

Fylogeneze a diverzita živočichů

Prvním autorem prvního zachovaného systému živočichů byl
Aristoteles (384-322 př. n. l.)

(*Ton peri ta zoia historion*)

Lat.: *Historia animalium* (obsažená klasifikace živočichů do různých skupin, historicky později jeden ze základů tzv. scala naturae)



Biologická systematika

ἱστορία (starořecká výslovnost) - útvar, složenina
 - *syst matikós* - utváření, seřazení

snaha třídit (klasifikovat, seskupovat) organismy podle podobnosti
 „později: snaha popsat fylogenetické (příbuzenské) vztahy mezi organismy

Vede k studiu rozmanitosti životních forem (převodu a organizace biologické diversity).

Dnešní chápání pojmu systém:

Systém je tvořen z jednotlivých částí, které jsou uspořádány tak, aby tvořily jeden celek, který představuje víc než součet těchto částí.

Základem dnešní zoologické systematiky je studium fylogeneze.

Fylogeneze a **diverzita** Ůivo ich

Avzak kdy0 Linné zavád l sv j systém p írody, vycházel z míry podobnosti organism - o evoluci nev d !!

Klasické hierarchické kategorie zoologického systému

Regnum - íze

Phylum - kmen

Classis - t ída

Ordo - ád

Familia - ele

Genus - rod

Species - druh



Carl (von) Linné (Carolus Nilsson Linnaeus) (1707-1778)

V 10. vydání 1. dílu knihy Sytema Naturae z r. 1758 poprvé pouŮil d sledn **binominální nomenklaturu** (rodové jméno a druhový p ívlastek ili epithet) **pro Ůivo izné druhy**. Pro rostliny ji pouŮil ji0 ve svém díle Species Plantarum (1753). Z hierarchických úrovní zavedl dále ád, t ídu a ízi, ostatní kategorie (viz výze) byly p idány pozd ji.

Taxonomie

- *taxis* - řád, uspořádání
- *nomos* - zákon, zvyk, věda/nauka

” někdy používáno jako synonymum pojmu systematika (biologická)

” v užším významu metodika určování a pojmenování organismů
(zahrnuje klasifikaci - zařazení do systému, nomenklaturu - pravidla tvorby vědeckých jmen, soubor těchto jmen říkáme nomenklatura)

Fylogeneze a diverzita Oivo ich

Biologická rozmanitost
jako odraz evoluce:

Fylogeneze druh a jim nad azených
taxon (p íbuzenské vztahy mezi taxony!)

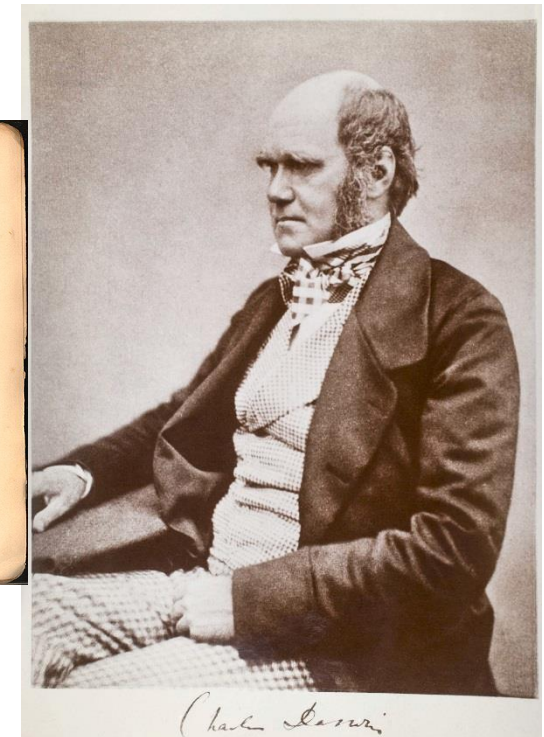
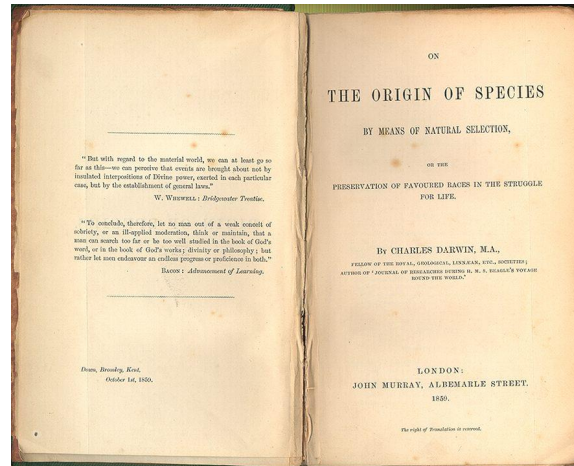
Charles Darwin:

sVycházíme-li z této ideje, Oe p irozený systém bude . do té míry do které to bude mo0né .
uspo ádán genealogicky ō tak chápeme pravidla, která musíme dodr0ovat p i klasifikaci.%o

Problém: nebyli jsme u toho!

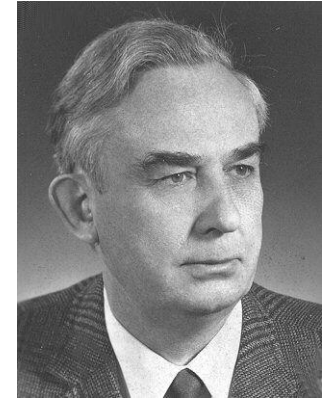
Problém:

Konstantnost ssystému%jako orienta ní pom cky
oproti
správnosti ssystému%z hlediska nových poznatk



Charles Robert Darwin
(1809-1882)

Fylogeneze a diverzita živočichů



Emil Hans **Willi Hennig**
(1913-1976)
zakladatel fylogenetické
systematiky

Problém: nejednotné pojetí jak tvořit systém a čemu má sloužit

Různé taxonomické směry i systematické školy (myšlení):

Fenetika: založena na podobnosti (vnějšzí), převodní přístup; v moderní podobě jako **numerická taxonomie**.

Fylogenetická systematika (kladistika): snaží se o vytvoření výsledku pro irozeného systému, tedy takového, který bude pravdivě odrážet příbuznost taxonů; jiní tak hodnocením znaků z hlediska jejich vzniku (společné odvozené znaky - **synapomorfie**); vychází z principu dichotomického dělení taxonů (**bifurkace**), neuznává anagenezi ve smyslu přerodu jednoho druhu v jiný, aniž by došlo k rozštěpení na druhy dva. **Dnes převládající přístup.**

Evoluční taxonomie: kombinuje přístupy numerické a fylogenetické taxonomie; zdůrazňuje význam **radiace oproti bifurkaci**; **uznává anagenezi** ve smyslu změny jednoho druhu v jiný (aniž by došlo k rozštěpení na druhy dva); považuje výrazné změny v organizaci organismu za důvod pro vyčlenění do samostatného taxonu (takový taxon nazývá **řád** - angl. grade).

Fylogeneze a diverzita živočichů

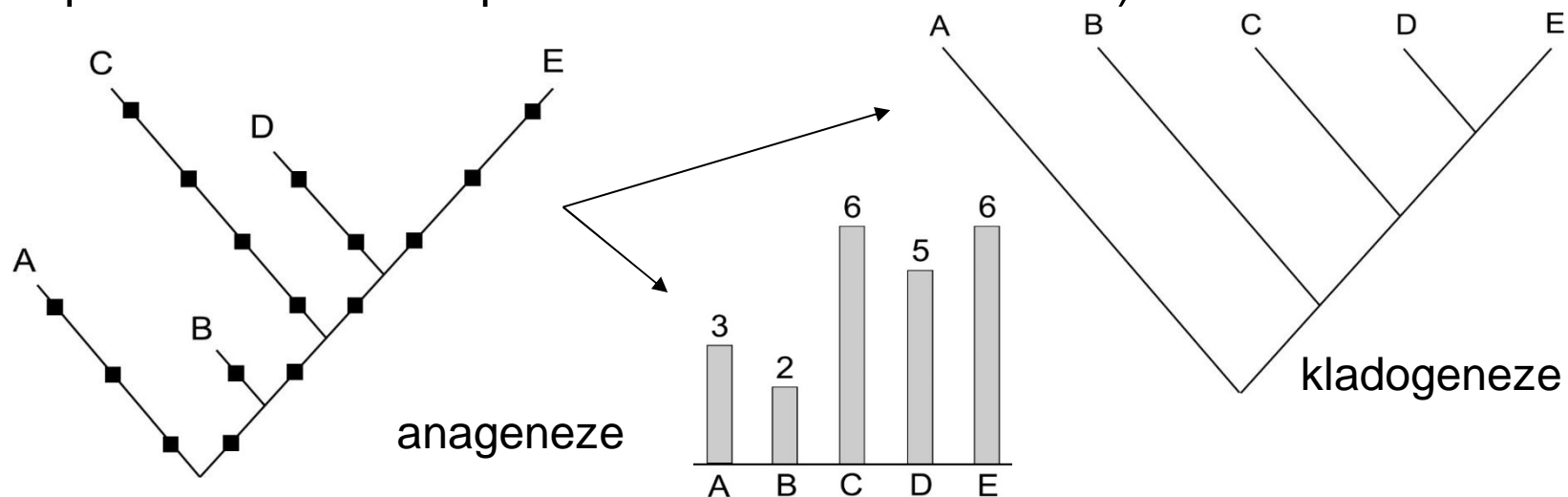
Průběh fylogeneze

Kladogeneze:

historické ztupení evolučních linií, vznik nových druhů a zánik starých (její výsledek znázorníme ve fylogenetických diagramech - kladogramech).

Anageneze:

časový průběh změn v rámci jednotlivých linií, vznik evolučních novinek. Ili změny organismů pod tlakem přírodního výběru (i bazální taxon sA%o m 0e mít více odvozených znaků, nemusí tedy být primitivnější než např. taxon sB%(fylogenetická systematika však samotnou anagenezi bez ztupení neuznává za příčinu vzniku nového druhu).



■ - autapomorfie (evoluční novinka, odvozený znak)

Základní pojmy (nejen) fylogenetické systematiky:

Taxon: jednotka na různých úrovních systému organismů
(představuje skupinu reálných organismů)

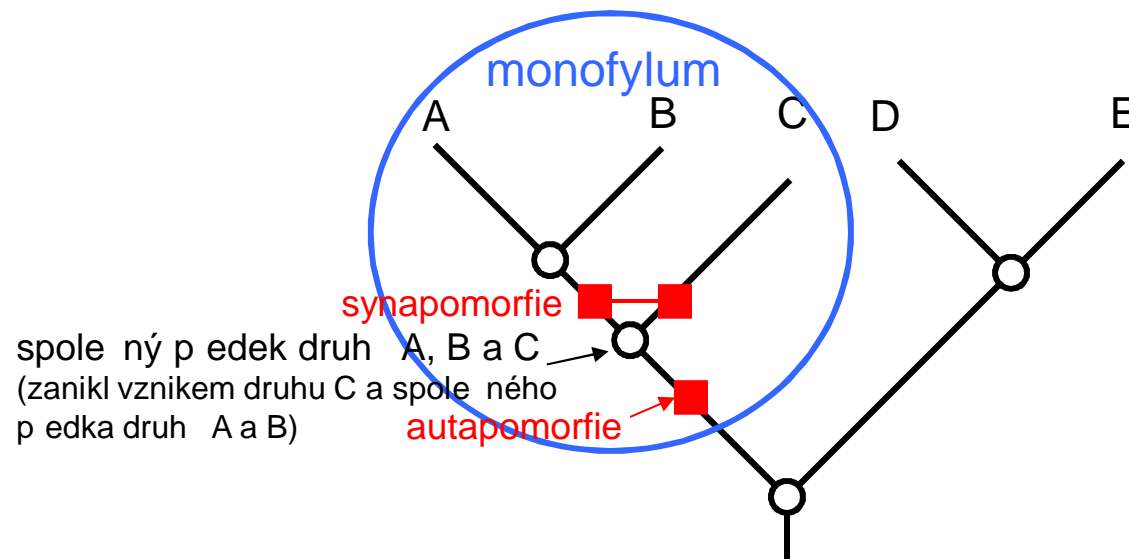
- “ **Monofyletický taxon (monofylum, angl. clade = klád, ze starořeckého κλάδος, klados = větev):** Skupina druhů, které mají předka společného právě jen jim; obsahuje tohoto předka (výchozí druh) a všechny jeho potomky (druhy z něho vzešlé). **Založen na synapomorfích** (společných znacích, které získal jejich společný předek, u nich se nazývají **autapomorfie**). Ve stejném smyslu je zastánci evoluční systematiky používán pojem holofyletický taxon a to s argumentem, že monofyletické jsou všechny organismy se společným předkem.
- “ **Parafyletický taxon (parafylum):** Skupina druhů, která neobsahuje všechny potomky společného předka. **Založen na symplesiomorfích** (příslušníci této skupiny mají jeden či vícero znak, které mají jejich společný předek a které nezahrnutému potomkovi tohoto předka chybí).
- “ **Polyfyletický taxon (polyfylum):** Skupina druhů, které nemají předka, který by byl společný právě jen jim. **Založen na konvergentních znacích** (chyběly společnému předkovi, vyvinuly se nezávisle).

Základní pojmy (nejen) fylogenetické systematiky:

Monofyletický taxon (monofylum):

Skupina druhů, které mají předka společného právě jen jim; obsahuje tohoto předka (výchozí druh) a všechny druhy z něho vzešlé.

Založen na **synapomorfii**, tzn. společných znacích, které **získal** jejich společný předek (jedná se o tzv. odvozené znaky); u něj se každá taková sevoluční novinka nazývá **autapomorfie**.



Fylogenetická systematika uznává pouze monofyletické taxony!

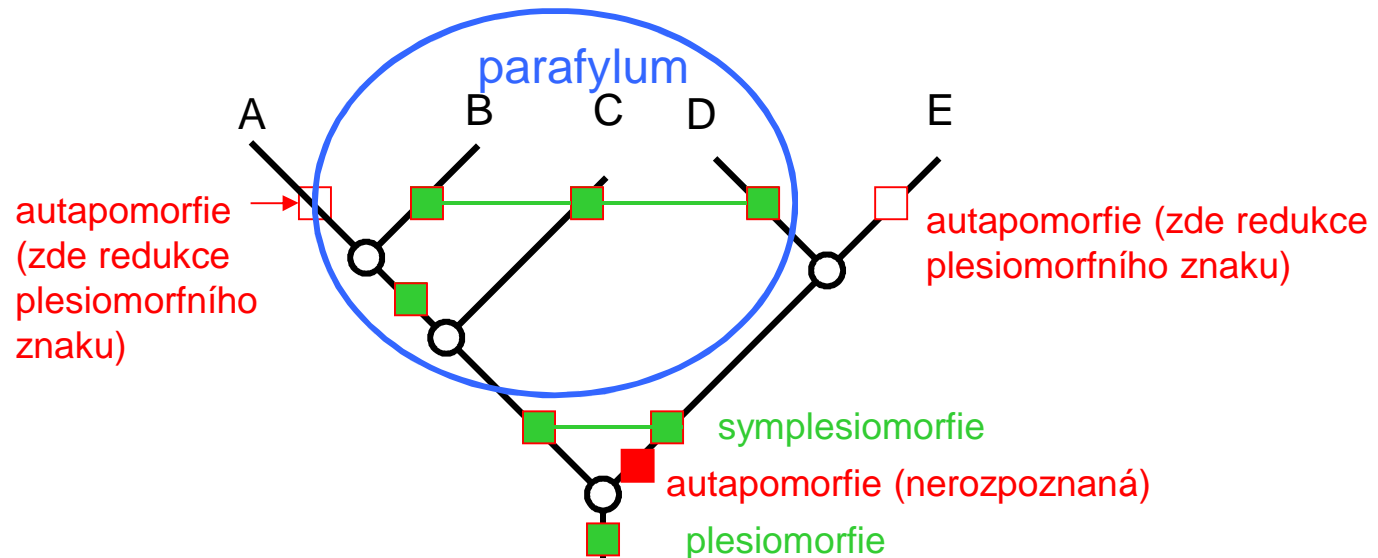
Základní pojmy (nejen) fylogenetické systematiky:

Parafyletický taxon (parafylum):

Skupina druhů, která neobsahuje všechny potomky společného předka.

Založen na symplesiomorfii:

Příslušníci této skupiny mají (aspoň jeden) znak, který má i jejich společný předek a který nezahrnutému potomkovi chybí.



Fylogenetická systematika uznává pouze monofyletické taxony!

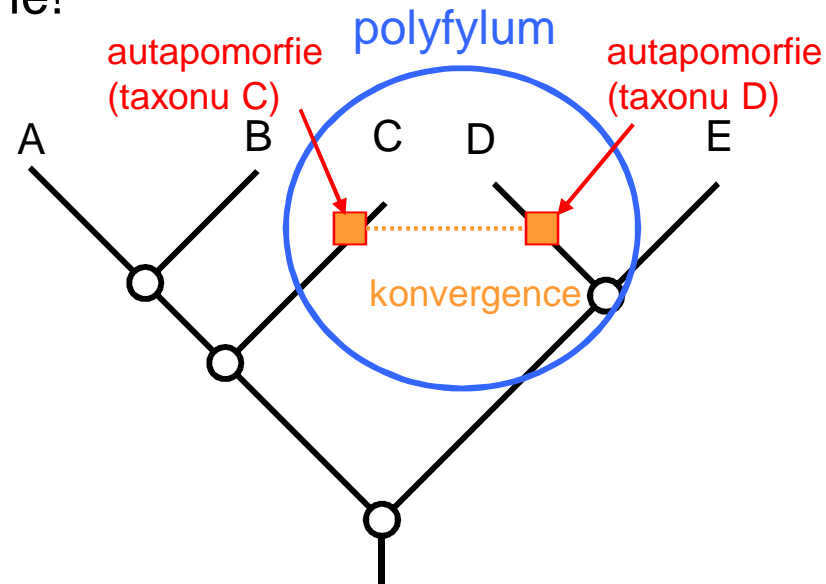
15 Základní pojmy (nejen) fylogenetické systematiky:

Polyfyletický taxon (polyfylum):

Skupina druhů, které nemají předka, který by byl společný právě jen jim.

Založen na konvergentních znacích (tyto znaky chyběly společněmu předkovi, vyvinuly se nezávisle).

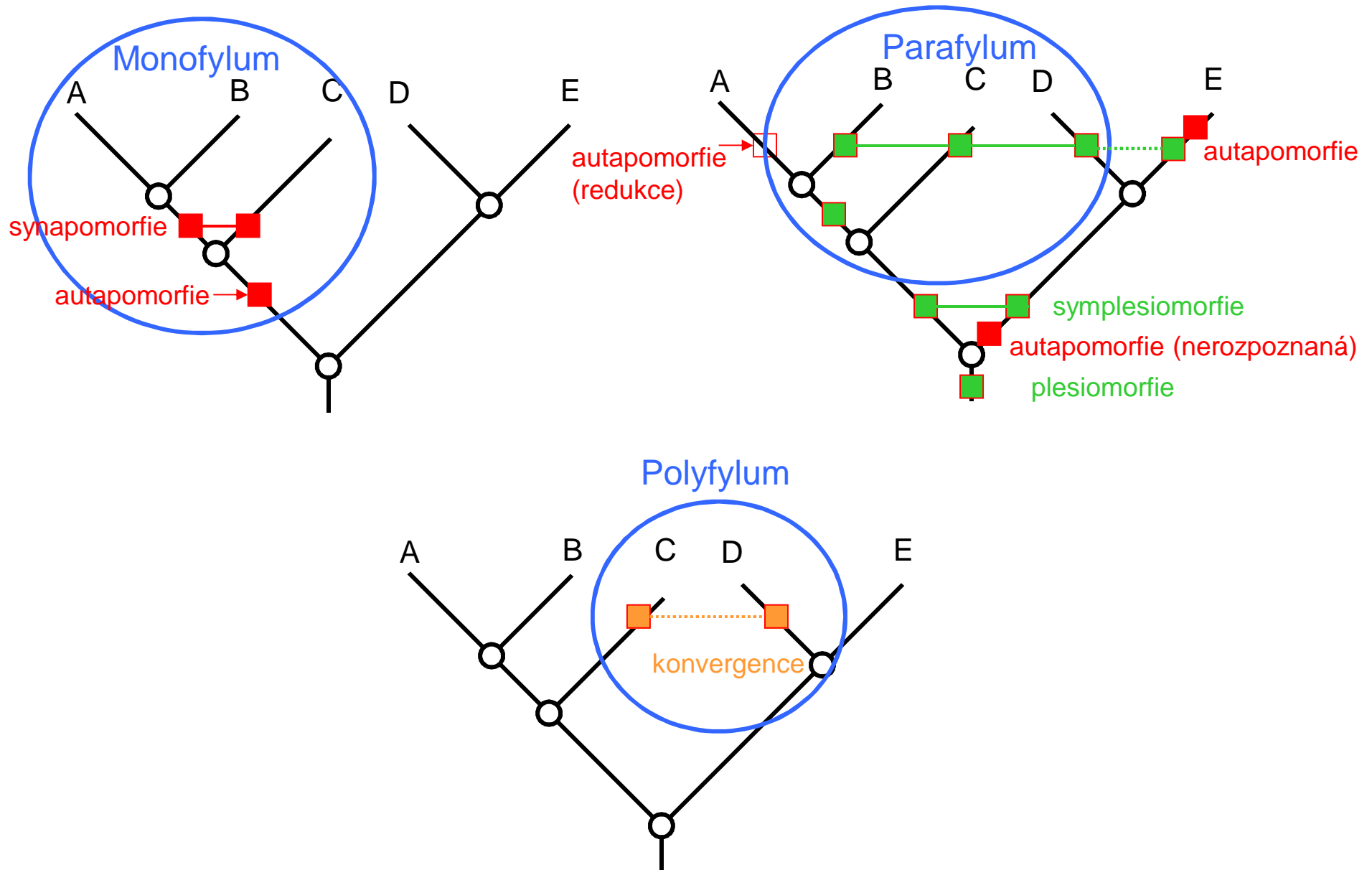
Rozpoznat, který znak je homologický a který konvergentní nemusí být vůbec jednoduché!



Fylogenetická systematika uznává pouze monofyletické taxony!

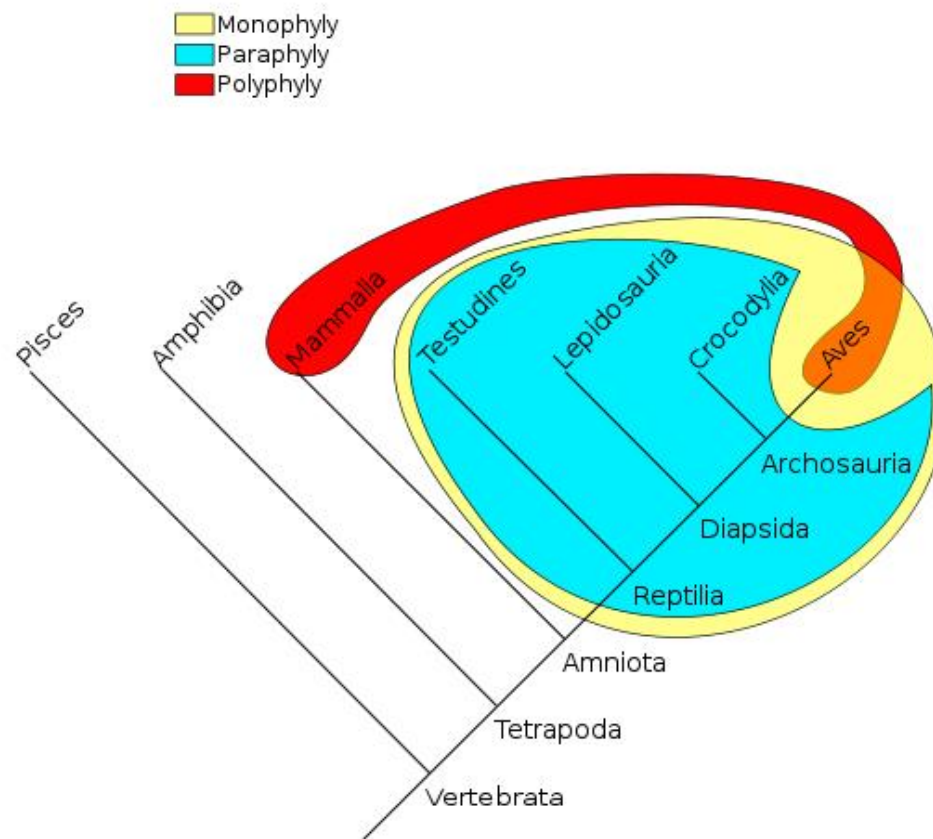
Pokud je v rámci fylogenetického systému užíván taxon, který je (pravděpodobně) polyfyletický, **zpravidla se jeho jméno uvádí v uvozovkách.**

Fylogenetická systematika uznává pouze monofyletické taxony!



Fylogeneze a diverzita živočichů

Pro větší názornost příklad ze systému obratlovců:



Pokud do plaz (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 (pták a savc – Mammalia) by vedla k vytvoření polyfyletického taxonu, který by již vůbec neodpovídal průběhu fylogeneze.

Fylogeneze a diverzita živočichů

Velký počet hierarchických úrovní vede k tomu, že se fylogenetická systematika (kladistika) vyhýbá (či přímo odmítá) užívání tradičních (linnéovských) hierarchických úrovní systému pro taxony nad úroveň rodu (ten vyžaduje mezinárodní kód zoologické nomenklatury). Není totiž jasné, které úrovně patří k kategoriím jako jsou třída, řád či kmen; vzájemná pozice různých skupin (vývojových vtví = skládání) je při použití tradičních úrovní nesouměřitelná a do značné míry libovolná.

