

Úvod do studia biologie

vyučující: Mgr. Blažena Brabcová, Ph.D.

RNDr. Zdeňka Lososová, Ph.D.

Mgr. Robert Vlček, Ph.D.

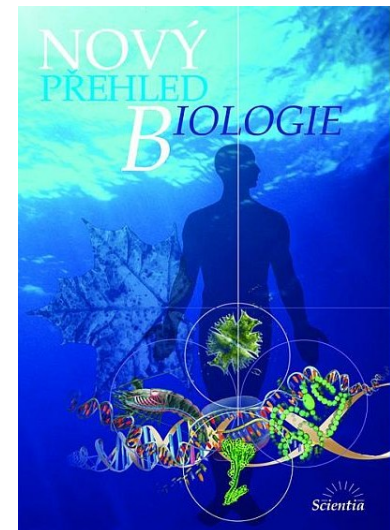
Mgr. Martina Jančová, Ph.D.

Doc. RNDr. Boris Rychnovský, CSc.

studijní literatura:

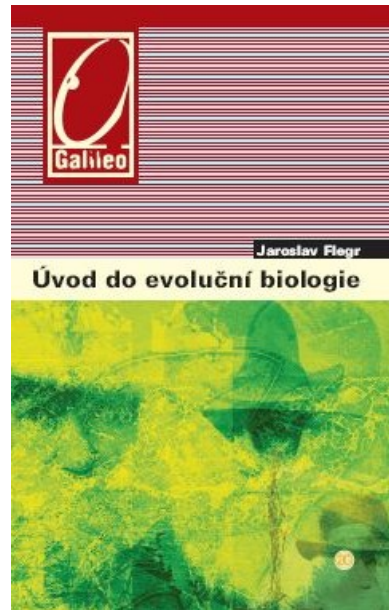
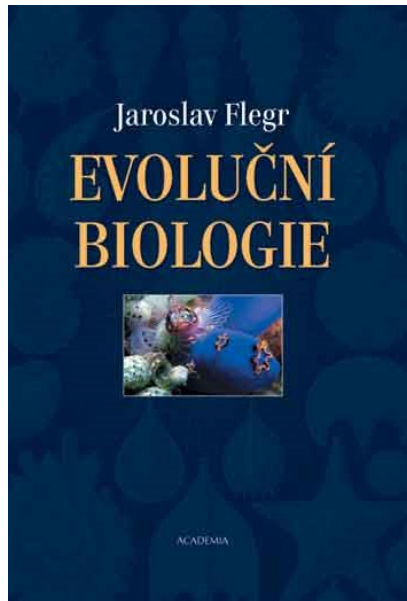
Nečas O. et al.: Obecná biologie pro lékařské fakulty. 3. přepracované vydání, Jinočany, H+H, 2000.

Rosypal S. et al.: Nový přehled biologie. 2. vydání, Praha, Scientia, 2003.



první čtyři přednášky:

- základní projevy života – obecná charakteristika živých soustav



- rozdělení organismů
- základy taxonomie a systematiky
- výživa: autotrofie a heterotrofie

2. Všechny živé soustavy jsou vysoce organizované a uspořádané stupňovitě (hierarchicky).

**Atomy-molekuly-makromolekuly-nadmakromolekulární komplexy-
buněčné organely-buňky-tkáně-orgány-orgánové soustavy-
organismus.**

Živé systémy se vyznačují vysokým stupněm vnitřní složitosti a funkčního uspořádání - lze rozlišit různé úrovně: buněčná, orgánová.

Základní, stavební a funkční jednotkou těla je buňka.

3. Z termodynamického hlediska jsou všechny živé soustavy otevřené.

To znamená, že si se svým okolím vyměňují látky, energii a informaci. Mají regulovaný tok všech těchto látek.

Tokem energie se rozumí příjem energie, přeměnu ve volnou energii a výdej ve formě tepla nebo chemických látek s nižším obsahem energie.

Tok informace zahrnuje procesy s přenosem informace s její přeměnou. Informace jsou uloženy v nukleových kyselinách.

*** živé soustavy jsou otevřené**

tj. se svým okolím si vyměňují látky, energii a informaci
v průběhu evoluce se tak mohou vytvářet účelné vlastnosti

obecně existují systémy, které se v průběhu času mění – systémy s pamětí
a bez paměti.

bez paměti – se chovají (tj. mění kombinaci signálů na svých výstupech)
podle toho, jakou kombinaci signálů mají na vstupech
s pamětí – reakce závisí nejen na vstupních signálech ale také na
kombinaci signálů, s nimiž se daný systém setkal v minulosti

tyto systémy se mohou v průběhu času měnit – mohou
procházet evolucí

živé soustavy jsou systémy s pamětí, v průběhu evoluce se vyvíjejí. Jejich
evoluce tj. **biologická evoluce** směřuje k získávání vlastností, které se u
neživých systémů nevyskytují (za takové vlastnosti jsou považované
komplexita, uspořádanost, biodiverzita a účelné přizpůsobení životním
podmínkám).

4. Všechny soustavy se vyznačují schopností autoregulace. Tzn. že pochody uvnitř soustav jsou v závislosti na vnějším prostředí regulovány systémem zpětných vazeb.

(tato vlastnost není výlučná pro živé systémy)

5. Metabolismus je znakem všech živých soustav, což je souhrn enzymových reakcí, které probíhají uvnitř živých soustav a zajišťují přeměnu látek a energií přijatých soustavou. Nevyužitou energii předávají do okolí v podobě tepla, energii chemickou navázanou ve zplodinách metabolismu.

Živé organismy si tak mohou vytvořit z přijatých látek látky vhodné pro stavbu svého těla nebo je využít jako zdroj energie. → anabolismus (z jednodušších látek na složitější; energie se spotřebovává) fotosyntéza , → katabolismus (ze složitějších l. na jednodušší; energie se uvolňuje) dýchání

6. Autoreprodukce a schopnost vyvíjet se. Rozlišuje se vývoj ontogenetický (individuální) a fylogenetický (druhový). Reprodukce je nezbytná k přežití a udržení druhu

(mechanismus množení může být různý) → nepohlavní reprodukce se účastní jen 1 jedinec, → pohlavní 2 jedinci (proměnlivost).

biologická zdatnost (fitness)

7. Dráždivost a pohyb. Představuje schopnost živých organismů přijímat a následně reagovat na podněty z vnějšího prostředí, tedy podněty, které by mohli narušit homeostázu. Díky dráždivosti se dokáží organismy přizpůsobit vnějším podmínkám - adaptabilita organismů. Dráždivost nevyvolávají jen nežádoucí podněty, ale také podněty biologicky prospěšné, nezbytné pro život (světlo, potrava, prostředí). Některým podnětům se mohou organismy částečně přizpůsobit změnou a úpravou životních dějů, na jiné reagují pohybem, popř. smrtí.

(tuto schopnost mají také některé neživé systémy) – třeba regulátor ústředního topení

8. Dědičnost a proměnlivost. Dědičností rozumíme schopnost přenášet dědičnou informaci uloženou v molekulách DNA (deoxyribonukleové kyseliny) z jedné generace na druhou. Při rozmnožování zpravidla v potomstvu vznikají různé odchylky, kterými se liší od rodičovských organismů proměnlivost (někteří potomci mohou být i životaschopnější než jejich rodiče).

změny, ke kterým může docházet musí být dědičné (aby se organismus mohl vyvíjet) dědičnost spočívá v kopírování genetické informace

- vývojová proměnlivost (fylogeneze/ontogeneze)
- proměnlivost vyvolaná vnějším prostředím
- vnitřní proměnlivost

u dnešních organismů se jako hlavní zdroj proměnlivosti uplatňují mutace, tj. chyby vznikající zpravidla v průběhu přepisu genetické informace

9. Růst a vývoj. Všechny živé organismy mají v delším časovém úseku schopnost vývoje, během něhož si druhy osvojují nové, efektivnější způsoby získávání a využívání dostupných zdrojů látek i energií. Každý org. prochází během života mnoha kvantitativními a kvalitativními změnami = růst a vývoj, jsou navzájem neoddělitelné."

* **uspořádanost:** odlišuje živé soustavy od neživých objektů, umožňuje životní projevy

(vzniká samoorganizací, přirozeným výběrem a tříděním z hlediska stability)

měřítkem uspořádanosti je životaschopnost organismu a funkčnost jeho orgánů



* **a složitost (komplexita)** nápadná, ale těžko definovatelná vlastnost živých systémů



(Ize vyjádřit délkou algoritmu, který umožňuje systém popsat)

pozn. ačkoli nám zkušenost napovídá, že evoluce vede od jednodušších organismů ke složitějším, nemusí to být vždy pravda

př. - zjednodušení určitých orgánových soustav u některých parazitických organismů

- redukováná stavba těla některých krytosemenných rostlin (*Eleocharis* sp.)

problematická je tato charakteristika u nebuněčných živých soustav (viry)



-mnohé složitě uspořádané struktury u živých organismů vzniklé bez účasti přirozeného výběru mohou až dodatečně získat funkci důležitou z hlediska přežití organismu, mohou se druhotně stát adaptivními

- pro organismy je typická jejich **vzájemná různorodost** a pro biosféru jako celek vysoká biodiverzita

Počet druhů a čas – evoluční škála

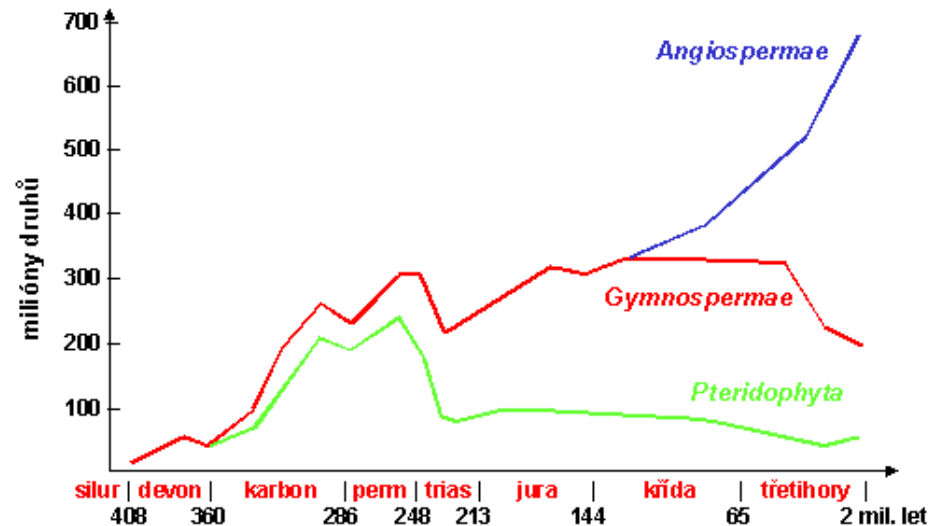
za vzrůst biodiverzity jsou odpovědné

speciace

genetický drift

přirozený výběr

druhový výběr



Signor 1990 in Crawley 1997: 599

základy taxonomie a systematiky

Systematická biologie je věda o rozmanitosti organizmů

(E. Mayr 1969: Principles of systematic zoology. Mac Graw – Hill Book Co., New York X+428 p.).

Základním posláním systematiky je tuto **rozmanitost**
(= variabilitu, = biodiverzitu p.p.):

- **registrovat** = studovat a popsat
- **kauzálně ji vysvětlovat** = objasňovat její příčiny a následky

Jedním z prvoplánových cílů systematiky je vytvořit a spravovat **klasifikační systém**.

Metodologie systematická čili **taxonomie** vymezuje v teoretické rovině systematické kategorie, pravidla a způsoby klasifikace a pojmenování organismů.

Základním analytickým prvkem taxonomie je znak

typ znaku

morfologický
anatomicko-cytologický

chemický
karyologický
molekulární
genetický

příklad

počet tyčinek
přítomnost pyrenoidu
v buňkách
přítomnost alkaloidů
počet chromosomů
sekvence nukleotidů
vzájemná křížitelnost

Objekty taxonomického studia – **taxony** – jsou klasifikovány na základě syntézy pokud možno co nejvíce znaků.

Klasifikační systém

Systematika chápe klasifikační systém jako uspořádání objektů, v našem případě **druhů** do soustavy hierarchických kategorií (obecně logických tříd, v našem případě zvaných jednotky) podle určitých třídících kritérií.

Druh sám je přitom jednou z těchto kategorií (tedy jednotek) a to tou nejdůležitější.

Druhy

Základními **objekty** klasifikace rostlin jsou **druhy**. To že o nich hovoříme jako o objektech znamená, že uznáváme jejich **reálnou existenci** – tedy z obecného hlediska existenci **zcela nezávislou na nás samotných**.

Ostatní jednotky klasifikační jako rody, čeledě atd. jsou do značné míry lidskými artefakty – abstrakcemi – tedy za reálně neexistující.

Klasická Mayrova definice "biologického druhu" (biospecies) říká, že "**druhem rozumíme soubor aktuálně nebo potenciálně se křížících populací oddělených od reprodukční bariérou od ostatních takových souborů**."

Takovouto definici lze pochopitelně vztáhnout pouze na sexuálně se množící – tzv. **biparentální organismy**. Takových je většina např. mezi živočichy. U rostlin splňují toto kritérium pouze rostliny obligátně allogamické.

Hierarchická klasifikace

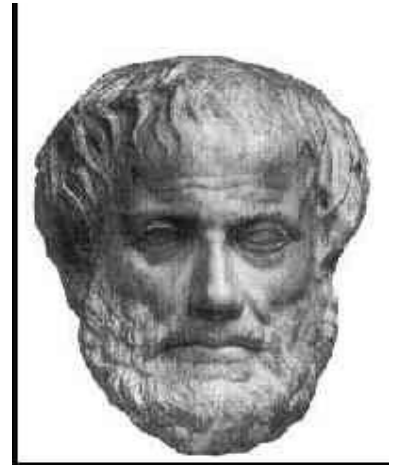
Samotný proces třídění (tedy vytváření oněch logických tříd; etymol.: z lat. classis = třída) nazýváme klasifikace **hierarchická**.

Tvůrcem metody hierarchické klasifikace je řecký filosof Aristoteles.

Vytvořil tímto způsobem první systém živočichů v díle *Historia animalium*.

Determinace a identifikace.

Klasifikaci nesmíme zaměňovat s jiným procesem založeným na manipulaci se znaky – **determinací** (určováním) – tj. se zařazováním daného objektu do již existujícího klasifikačního systému.



Aristoteles

384 - 322 B. C.

Klasifikační jednotky

Doména	<i>Eukarya</i>
Říše (regnum):	<i>Plantae</i>
Oddělení (divisio): – <i>phyta</i>	<i>Magnoliophyta</i>
pododdělení (subdivisio): – <i>phytina</i>	
Třída (classis): – <i>opsida</i>	<i>Magnoliopsida</i>
podtřída (subclassis): – <i>idae</i>	<i>Rosidae</i>
Řád (ordo): – <i>ales</i>	<i>Rosales</i>
nadřád (superordo): – <i>anae</i>	
Čeled' (familia): – <i>aceae</i>	<i>Fabaceae</i>
podčeled' (subfamilia): – <i>oideae</i>	
Rod – genus	<i>Trifolium</i>
Druh – species	<i>Trifolium repens</i>
subspecies	
varietas	

rozdíly mezi klasifikačními jednotkami živočišných a rostlinných druhů – kmen vs oddělení

Systém přirozený a umělý

Klasifikovat lze obecně vzato mnoha způsoby – např. třídíme-li známky můžeme tak činit podle země původu, stáří, zobrazeného motivu, ale i třeba podle poškození, velikosti, tvaru atd. pokaždé dostaneme jiný výsledek klasifikace – jiný klasifikační systém. Výsledek klasifikace tedy velmi záleží na vztahu mezi objekty, který si zvolíme jako hlavní klasifikační kritérium.

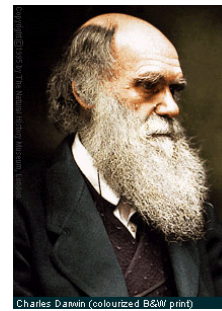
Přirozený systém je takový, který existuje nezávisle na klasifikátorovi – jeho principem u organismů je uspořádání podle podobnosti nebo nepodobnosti založeném na studiu pokud možno maximálního počtu dostupných znaků – do jisté míry pouze ideální vlastnost ke které se můžeme jen víceméně blížit.

Jeho protikladem je **systém umělý**, založený na kritériu vytvořeném klasifikátorem, které není odrazem jejich reálného vztahu. Např. na absolutizaci významu jediného znaku.

Systemy



Carl Linné



Charles Darwin (colourized B&W print)

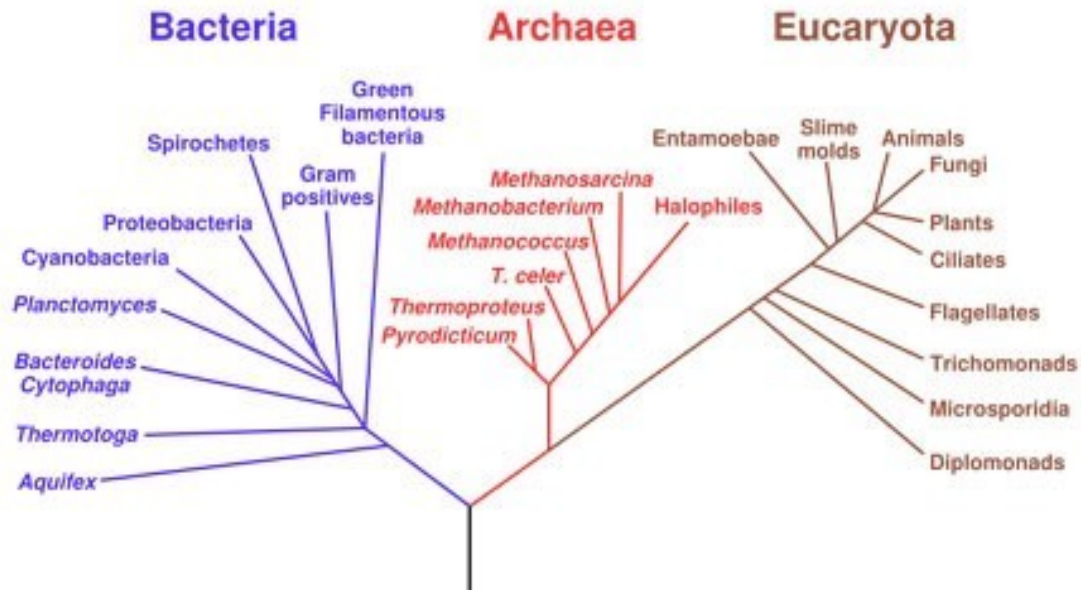
- **umělé systémy** – vytvořené na základě pouze několika náhodně zvolených znaků
 - vyvrcholení umělých systému: Carl von Linné (1707 – 1778)
 - dílo *Species plantarum* (1753) binomická nomenklatura - starting point pro cévnaté rostliny
- **přirozené systémy** – na základě velkého množství znaků, v podstatě odrážejí příbuznost taxonů
- Charles Darwin (1809 – 1882) zavedení rozměru do systematiky; od této doby snaha odrážet fylogenetické vztahy
- **fylogenetické systémy** – A. Tachtadžjan (1910 -), A. Cronquist (1919-1992)
 - **kladistické systémy** –objektivizace tvorby systémů, konstrukce nejpravděpodobnějšího vývojového stromu – kladogram
připouští se pouze monofyletické taxony

System evoluční

V případě **evolučního (fylogenetického) systému** je klasifikačním kriteriem míra **evoluční příbuznosti**.

Konkrétní akt klasifikace spočívá pak v pojmenování (v duchu pravidel), přiřazení stupně (úrovně jednotky) a taxonomickém zdůvodnění.

Phylogenetic Tree of Life



Binární nomenklatura

- zakladatel Carl von Linné (1753)
- pojmenování druhů je dvojslovné (názvy vyšších hierarchických úrovní jsou jednoslovné)
- vědecká jména druhů jsou latinská (nebo se za ně považují)



př.

Verbena officinalis L.

rodové jméno

druhové epiteton

český překlad akceptuje také binární nomenklaturu

sporýš lékařský

současná platná vědecká a česká pojmenování:

Kubát K. (ed.): Klíč je květeně České republiky. –
Academia, Praha, 2002.

Principy botanické nomenklatury

- botanická nomenklatura je nezávislá na nomenklatuře zoologické a bakteriologické
- názvy taxonomických skupin vycházejí z taxonomických typů (př. čeleď *Ranunculaceae* – typ rod *Ranunculus*; typem pro druh a nižší jednotku je herbářová položka)
- pojmenování taxonomické skupiny se zakládá na principu priority uveřejnění
- každá taxonomická skupina může mít pouze jediné správné jméno (existují výjimky)

obecná struktura kladogramu

