

Úvod do studia biologie

vyučující: RNDr. Zdeňka Lososová, Ph.D.

Mgr. Robert Vlček, Ph.D.

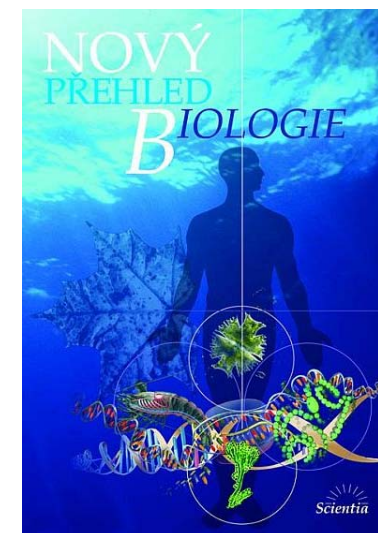
Mgr. Martina Jančová, Ph.D.

Doc. RNDr. Boris Rychnovský, CSc.

studijní literatura:

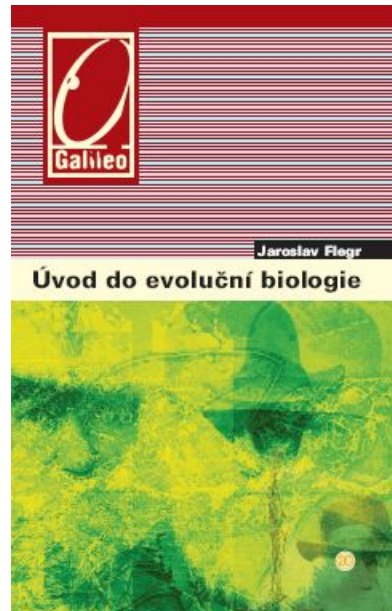
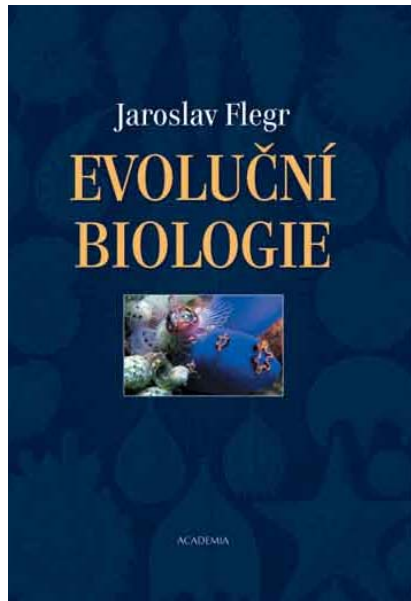
Nečas O. et al.: Obecná biologie pro lékařské fakulty. 3. přepracované vydání, Jinočany, H+H, 2000.

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

1. Základní projevy života – obecná charakteristika živých soustav

Kategorie živých soustav

Základní jsou **individua** (jedinci, jednotlivé organismy). Jsou to živé soustavy, které vykonávají všechny základní životní funkce (jinak by nebyly schopné života).

Jsou to jednobuněčné i mnohobuněčné organismy, i jednotlivé buňky mnohobuněčných organismů (v buněčných kulturách jsou samostatně schopny života).

U některých členovců existují **individua vyššího řádu** (společenstva tvořená jedinci téhož druhu, která mohou žít pouze jako taková, např. včelstva).

Geneticky příbuzné organismy tvoří populace. Soubor geneticky příbuzných populací se nazývá druh.

Organizace živých soustav

1. Intramolekulární úroveň- vztahy mezi atomy v molekulách
FYZIKA, CHEMIE
2. Molekulární úroveň+úroveň nadmolekulárních kovztahy mezi molekulami
CHEMIE, MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE
3. Podbuněčná (subcelulární) úroveň-vztahy mezi organelami; viry-
VIROLOGIE
4. Buněčná úroveň-vztahy mezi organelami v buňce
jednobuněčné organismy+buňky mnohobuněčných organismů
BUNĚČNÁ BIOLOGIE, MIKROBIOLOGIE
5. Tkáňová úroveň-vztahy mezi buňkami v tkáni/pletivech a mezi
tkáněmi/pletivy
Tkáň/pletivo-soubor buněk stejných vlastností-tvaru a funkce
HISTOLOGIE
6. Orgánová úroveň- vztahy mezi tkáněmi v orgánu a mezi orgány
Orgán-soustava tkání/pletiv uspořádaných určitým
způsobem a vykonávající v organismu určitou funkci
ANATOMIE, FYZIOLOGIE
7. Organismální úroveň-vztahy mezi orgány v orgánových soustavách-
organismus **ANATOMIE, FYZIOLOGIE**
8. Vztahy mezi organismy (supraorganismální)-vztahy mezi organismy
v populacích, v biocenózách **EKOLOGIE**

Přítomnost nukleových kyselin a proteinů jako hlavních molekulárních složek ve všech živých soustavách.

- **Mezi molekulami těchto látek se vyvinuly vztahy, kterými jsou zajišťovány základní funkce živých soustav – přeměna látek a energií (metabolismus) a jejich samostatné rozmnožování (reprodukce).**

Hlavním chemickým základem všech organismů jsou organické látky jejich přítomnost je charakteristická pro živou přírodu (bílkoviny, nukleové kyseliny, lipidy, sacharidy).

nukleové kyseliny obsahují genetickou informaci a zajišťují její přenos jednak při reprodukci živé soustavy, jednak při syntéze nových molekul proteinů

proteiny působí katalyticky ve funkci enzymů na svou vlastní syntézu i na syntézu nukleových kyselin

metabolismus = integrovaný a organizovaný soubor chemických reakcí a s nimi spojených energetických přeměn, které probíhají v živých organismech a mezi živými organismy a jejich okolím

jednotlivé metabolické reakce neprobíhají izolovaně, ale prostřednictvím meziproductů na sebe navazují. Vznikající řetězce nebo cykly označujeme jako metabolické dráhy.

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.

Živé organismy se brání nárůstu neuspořádanosti tím, že ze svého okolí přijímají energii a různé látky (např. rostliny sluneční energii a minerální látky). Nepotřebných či škodlivých látek se organismus zbavuje.

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

za vzrůst biodiverzity jsou
odpovědné

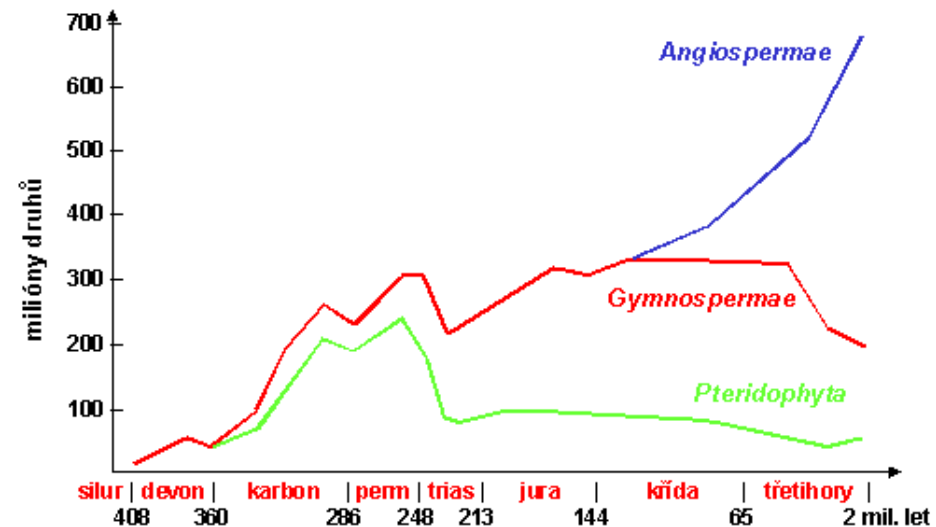
speciace

genetický drift

přirozený výběr

druhový výběr

Počet druhů a čas – evoluční škála



Signor 1990 in Crawley 1997: 599