

## **IVZ 2- Přednáška (konzultace) č. 1 (2. sem. biologie č.1)**

### **Obsah:**

- Úvod: *biologická část IVZ 2 (povinné a volitelné předměty, podmínky studia, literatura)*
- *Neživá a živá příroda-rozdíly, život, živé soustavy, jedinec, biologický druh*
- *Obecné vlastnosti živých organismů-chemické složení, struktura, buněčná stavba*

**ÚVOD:** *Legenda k psanému textu( viz. sem.1):*

- **text základní, povinné znalosti** – nezbytné pro pochopení dějů v přírodě
- text vysvětlující základní text
- text rozšiřující pro přehled – nebude zkoušen
- **text, kterému je nutno rozumět**
- text informační pro porozumění , vysvětlující-rozšiřující

**IVZ-přednášky**= 4 semestry: 1., 2., 3. semestr zakončen testem, 4.semestr zakončen zkouškou.

### **IVZ - část biologická – podmínky absolvování**

*Na přednášky IVZ v jednotlivých semestrech navazují povinná a volitelná cvičení  
Informace, obsah, podmínky studia a literatura viz. IS PdF MU)*

### **Povinné předměty navazující na přednášky IVZ:**

1. semestr - *Terénní cvičení z pěstitelství a aplikované ekologie - zápočet*
3. semestr - *Základy biologie – kolokvium (teorie z IVZ 1 +2 +3 +cvičení)*
4. semestr – *Praktikum z biologie, geologie a pěstitelství – kolokvium (teorie z IVZ 3+4 + cv.)*
- 5.semestr – *Aplikovaná biologie – cv.-zápočet*

**Cvičení z volitelných předmětů Učení o přírodě** (1.-10. semestr) mají studentům umožnit:

- *snadnější proniknutí do problematiky, pokud nemají dostatečné středoškolské znalosti z některé části učení o přírodě, požadované v povinných předmětech (znalosti z mineralogie, geologie, botaniky, zoologie, taxonomie, fyziologie, genetiky, ekologie, aplikované biologie..)*
- *zajímavou formou prohlubovat a rozšiřovat znalosti, praktické činnosti a dovednosti, požadované v povinných předmětech = **alternativní formy a metody vzdělávání o přírodě***
- *profilaci studentů =**specializace na učení o přírodě a environmentální výchovu** ( = povinné absolvování předepsaných volitelných předmětů- viz. IS)*

### **Literatura :**

**Klíčová slova / viz. tématické okruhy/ lze vyhledat v následujících publikacích:**  
(pozn. doporučený studijní materiál je podtržen, ostatní publikace jsou alternativní)

**1. Stockley,C. : Ilustrovaný přehled biologie, Blesk, Ostrava 1994**

**2. Stockley,Corinne. : Ilustrovaná encyklopedie biologie, Fragment, Havlíčkův Brod 2000**

**3. Jelínek,J., Zicháček,V. : Biologie pro gymnázia, Olomouc, Olomouc 1999**

*jakékoliv středoškolské učebnice k vyhledání klíčových slov*

*Vhodná literatura :*

*Učebnice přírodopisu a biologie pro II. st. ZŠ a SŠ*

*Kvasničková,D.aj.: Přírodopis 5(6) roč., Fortuna, Praha 1993*

*Kvasničková,D.aj.: Poznáváme život-přírodopis 6(7) roč., 1, Fortuna, Praha 1994*

*Kvasničková,D.aj.: Poznáváme život-přírodopis 6(7) roč., 2, Fortuna, Praha 1995*

*Dobroruka,L.J. aj.: Přírodopis , Scientia, Praha , 1998 aj.*

**4. Hamčová,H., Vlková,I. : Biologie v kostceI, II, Fragment, Praha 1997**

*NEBO*

***Podrobné: Rosypal,S. : Přehled biologie, Scientia, Praha 1994***

***Romanovský,A. a kol. : Obecná biologie, SPN, Praha 1984***

*Doplňující literatura :*

Beckett, B., Gallagherová, R. M.: Přehled učiva biologie, Svojtka, Oxford-Praha, 1998  
Čížková, J., Bradáčová, L.: Přehled živé přírody, Alter, Praha 1993 aj.

Cíl IVZ 2: pochopení základních principů existence života (podmínky, projevy, biologické zákonitosti) tak, aby je absolventi nejen chápali, ale byli schopni na příkladech vysvětlit tyto principy žákům na 1. st.

---

## NEŽIVÁ A ŽIVÁ PŘÍRODA - rozdíly, život, živé soustavy, jedinec, biologický druh

- Živé soustavy jsou tvořeny stejnou hmotou jako je hmota neživých předmětů.
  - V živých organismech platí všechny zákony fyziky a chemie stejně jako v neživé přírodě.
- Rozdíl spočívá v tom, jak je hmota organizována v prostoru a v čase - hmota živých soustav je organizována velmi složitě.
- V živé přírodě (v organismu, buňce...) probíhají chemické přeměny, které jsou nutné pro zachování její existence. Tyto procesy směřují k uchování soustavy a k její reprodukci, tj. k uchování existence jedince a druhu.
- Kdyby tomu tak nebylo, soustava by se rozpadla, přestala by být živou.

Život je zvláštní forma neživé hmoty: život jedince (vznik-smrt), život-přírodní děj

Živé soustavy se od neživých předmětů liší složitostí organizace.

### Jedinec a druh

Živá příroda se skládá z jednotlivých živých bytostí = jedinec, individum, popř. organismus = soustava ohraničená od okolí, časově omezená a schopná vykonávat všechny životní funkce. Mezi ní a okolím probíhá výměna látek a energií v prostoru a čase.

Biologický druh = soubor organismů podobných vlastností, schopných se navzájem rozmnožovat a mít plodné potomstvo. I druh je ohraničenou soustavou.

### Obecné vlastnosti živých organismů !!!!!

- jsou společné všem organismům a jako celek je odlišují od neživé přírody !!!
1. Zvláštní chemické složení – hl. organické látky (bílkoviny a nukleové kyseliny, tuky a sacharidy...) => vysoký obsah biogenních látek.
  2. Složitá makro- i mikrostruktura – živé organismy jsou vysoce organizované a strukturálně složité organismy, jsou uspořádány stupňovitě (hierarchicky) – např. atomy uspořádány do molekul atd. Cílem je co nejlepší průběh biochemických procesů.
  3. Buněčná stavba – všichni kromě virů mají základní stavební jednotku – buňku.
  4. Metabolismus = přeměna látek a energie  
A, přeměna látek – organismus přijímá z vnějšího prostředí látky, ty zpracovává na látky tělu vlastní a pak odstraňuje zplodiny metabolismu.  
B, Energetický metabolismus = přeměna energie – úzce souvisí s látkovým

- metabolismem, příjem energie z potravy = rozklad potravy => vznik energie (využije hned, zásoba → ATP – adenosin trifosfát)
5. **Růst** – kvantitativní změna organismu, nevratné zvětšování objemu a hmoty organismu, často spojené se změnami tvarů organismu
  6. **Vývoj (ontogeneze)** – kvalitativní změna organismu
  7. **Dráždivost (pohyb)** – schopnost reagovat na podněty přicházející z prostředí
  8. **Autoregulace** – pochody uvnitř organismu jsou regulovány v závislosti na vnějším prostředí zpětnými vazbami)
  9. **Dědičnost a rozmnožování** – schopnost organismu produkovat potomky s podobnými vlastnostmi rodičů
  10. **Proměnlivost a vývoj (fylogeneze) (9,10 = základ evoluce)**

### **Ad. 1. Chemické složení živých organismů**

**SUŠINA** = zbytek těla organismu po odstranění vody, obsahuje organické a anorganické látky  
**POPELOVINA** = zbytek těla organismu po spálení, obsahuje jen anorganické látky

#### **I. PRVKOVÉ SLOŽENÍ:**

**biogenní prvky** –(gennos – vytvářet ) tvoří 2/3 Mendělejevovy tabulky prvků; prvky, z nichž jsou složeny organismy:

##### a) **makrobiogenní**

- 99,9% živé hmoty ----- je jich 11:
- **základní: C, O, H, N – 95 %**
- **ostatní: S, P, Mg, Ca, Na, K, Cl – 4,9 %**
- 

##### b) **mikrobiogenní** = katalytické

- **0,1 % sušiny => v těle malé množství**
- **součástí enzymů**
- **Fe, Cu, Mn, Zn, I, ...---- stopové: zlato, stříbro.....**

#### **II. LÁTKOVÉ SLOŽENÍ:**

##### 1. **ANORGANICKÉ LÁTKY**

##### a) **VODA**

- **tvoří asi 60 – 95 % objemu těla**
- dokonalejší a starší organismy mají zpravidla méně vody (např. medúzy 98 %, houby 35 – 95 %, zelené rostliny 70 – 85 %, člověk 60 – 63 %, semena 5 – 20 %)
- **Význam: 1. rozpouštědlo** – organických i anorganických látek , rozkládá je na lehce vstřebatelné ionty
  2. **transportní médium** - přesuny infúzí, bez potřeby energie
  3. **chemický aktivátor**
  4. **pH** – souvisí se stálým udržením pH

5. **termoregulace** – poměrně dlouho kumuluje teplo a poměrně rychle se ho zbaví, **zabraňuje přehřátí organismu**

6 **produkt metabolismu** aj.

b) SOLI

- 1, bud' disociovány na ionty ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^+$ , ...) nebo vytvářejí nerozpustné sloučeniny (uhličitany, křemičitany, fosforečnany...)
- 2. *elektrické a transportní procesy na membránách,*
- 3. *součást makromolekulárních látek (barviva, enzymy,...),*
- 4. v nerozpustné formě vytvářejí *ochranné a oporné struktury (schránky, kostry..)*

c) PLYNY

- $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ , aj.

## 2. ORGANICKÉ LÁTKY

- 30 % organismu, 90 % sušiny
- stavební látky => tvoří různé struktury buněk a mezibuněčné prostory
- zdroj a přenašeče energie → funkce zásobní
- řídicí funkce (DNA, hormony, enzymy) aj.

a) CUKRY = SACHARIDY

- rychlý zdroj energie (glukóza, škrob, glykogen,...)
- stavební látky (celulóza, chitin)
- schopnost udržovat a přenášet energii vázanou v chemických vazbách: snadno se nesou krví - vstřebávají se z potravy-projdou stěnami do tkáňového moku
- 10 % z organických látek těla

1. *jednoduché cukry = monosacharidy- nejdůležitější:*

→ *pentosy* ( 5 uhlíků ve tvaru pětiúhelníku)

- ribosa (v RNA)
- deoxyribosa (v DNA)

→ *hexosy* (6 uhlíků: C-C-C-C-C-C)

- glukóza = hroznový cukr
- fruktóza = ovocný cukr
- galaktóza

2. *složené cukry = oligosacharidy (oligo=1-10)*

→ *disacharidy* (2 monosacharidy)

- sacharóza = třtinový cukr
- maltóza = sladový cukr
- laktóza = mléčný cukr

3. *polysacharidy (mnoho monosacharidů)*

a) zásobní - rostlinný škrob

- glykogen = živočišný škrob

b) zpevňovací, zásobní – celulóza – u rostlin  
- chitin - živočichové

b) LIPIDY - TUKY

- estery vyšších karboxylových (mastných) kyseliny a alkoholu
- kapalné nebo pevné látky
- většinou nerozpustné ve vodě (=> tepelný izolátor, ochrana proti vodě)
- zásobárna energie (oproti cukrům obrovské množství energie)
- rozpouštědla (např. vitamínů...)
- stavební látky
- 2 % z organických látek těla
- *neutrální tuky* – estery mastných kyselin (olejová, stearová, palmitová) a alkoholu glycerolu
- *vosky* – slouží k promaštění srsti - odpuzení vody (např. lanolin – srst ovcí)
- *fosfolipidy* – stavební látky v buňce (hl. buněčná membrána)

c) **BÍLKOVINY = PROTEINY**

- **makromolekulární látky složené z aminokyselin** spojených peptidickými vazbami; aminokyselin je asi 200, ale jen asi 21 se podílí na tvorbě bílkovin; záleží na pořadí, počtu, zastoupení aminokyselin

*přehled základních aminokyselin*

alanin	glutamová kys.	izoleucin	serin
arginin	glycin	lyzin	threonin
asparagová kys.	histidin	methyonin	triptofan
cystein	hydroxyprolin	fenylalanin	tyrosin
cystin	leucin	prolin	valin

- stavební látky (**keratin, aktin, myosin, kolagen, elastin...**),
- funkční látky (**enzymy, protilátky, některé hormony...**),
- zásobní látky (v semenech luštěnin),
- **druhově a individuálně specifické=produkty sekundárního metabolismu (zásada obrany těla)!!!!**

- 30 % z organických látek těla

- **primární struktura bílkoviny** – spojené aminokyseliny, počet, uspořádání a pořadí aminokyselin (např. 300 v jedné molekule)

**sekundární struktura bílkoviny** – prostorově se proplétají, vlivem vodíkových vazeb

**terciální struktura bílkoviny** – prostorové uspořádání polypeptidových řetězců

a) vláknité = fibrilární b, kulovité = globulární

**Fibrilární = vláknité:**

- polypeptidové řetězce fibrilárních molekul jsou roztažené
- fce: mechanická pevnost, kontraktibilita (stažitelnost)
- př: fibroil – jednoduchá struktura, přírodní hedvábí
  - keratin – součást kůže
  - myozin – součást svalové hmoty
  - fibrinogen – v krvi, účastní se srážení krve
  - kolagen – velká pevnost, vazivo

**Globulární = svinuté do klubička:**

Jsou pro živou hmotu jsou nejpodstatnější, patří sem většina bílkovin.

→ **peptidy** - nejsou to pravé bílkoviny, v molekule mají několik desítek molekul aminokyselin.

→ **jednoduché bílkoviny**

- protaminy (vláknité)
- histony (globulární) – např. bílé krvinky, chromozomy
- albuminy: sérové – např. krevní sérum = plazma
  - vaječné – hl. bílek
  - mléčné – mléko savců
- globuliny: sérové
  - mléčné
  - svalové – aktin (hladké svalstvo)
  - myosin (příčně-pruhované svalstvo i s aktinem)
  
- skleroproteiny – oporné tkáně
  - kolageny
  - elasteny
  - keratiny
  
- **složité bílkoviny = proteidy** – obsahují nebiilkovinnou složku = prostetická skupina
  - fosfoproteiny
    - kasein
    - ovovitelin - vajíčko
    - lecitin
  - glykoproteiny
  - lipoproteiny – součástí membrán
  - chromoproteiny – enzymy obsahující barevnou složku
    - hemoglobin
    - hemocyanin

#### d. NUKLEOVÉ KYSELINY

##### - makromolekulární látky složené z nukleotidů:

- dusíkatá báze + pentosa + kyselin o-fosforečná
  
- Nukleotid bez kyseliny fosforečné nazýváme *nukleosid*
  
- dusíkaté báze: 1. *purinové* – adenin, guanin
- 2. *pyrimidinové* – uracil, tymin, cytozin
- tvoří 1 % z organických látek těla

##### → Deoxyribonukleová kyselina DNA

- adenin, guanin, tymin, cytozin + deoxyribosa + zbytek kyseliny o-fosforečné
- dvouřetězcová, spirálovitě stočená (pravotočivá) molekula
- **funkce: nositel genetické informace**

##### → Ribonukleová kyselina RNA

- uracil, adenin, cytozin, guanin + ribosa + zbytek kyseliny o-fosforečné
- jednořetězcová molekula
- v jádře i v cytoplazmě
- **funkce: syntéza bílkovin**

#### FUNKČNÍ TRÍDĚNÍ ORGANICKÝCH LÁTEK:

##### a) ENZYMY = BIOKATALYZÁTORY

- vstupují do bioreakcí, ale pak z nich opět nezměněny vychází
- snižují aktivační energii potřebnou k uskutečnění reakce
- zahájí reakci, řídí a rozhodne o konečném produktu u každé dílčí reakce:

- stavba: *apoenzym* – bílkovina (globulární), větší část  
*koenzym* – nebílkovinná složka, přímo zabudovaná do enzymu – kov, vitamín
  - enzymy jsou substrátově specifické (Substrát (E1) → Produkt 1 (E2) → P2 (E3) → Produkt)
  - **Enzymová katalýza** = viz. metabolismus (přeměna látek a energií)
  
  - **gen → enzym → znak (morfologický, anatomický, fyziologický, psychický)**
  - *proenzymy*: Při transportu z buňky jsou enzymy vylučovány v neúčinné podobě jako proenzymy (např. proenzym pepsinogen, který je produkován žaludečními buňkami, se mění v pepsin.)
  
  - *Specifita* enzymů:
    - funkční: určitý typ enzymu katalyzuje určitý typ reakce (odpovídá koenzym)
    - substrátová: totéž, ale na určitém podkladu (odpovídá apoenzym)
  
  - *řízení* enzymatických reakcí:
    - aktivátory enzymů – navázáním na molekulu enzymu se stávají aktivními
    - inhibitory – inaktivují enzym
    - aktivátory i inhibitory jsou specifické, regulují přesně
- rovnováha enzymových reakcí - koncentrace substrátu / produktů reakce v rovnováze – automatické řízení; změna koncentrace substrátu nebo produktů vede k zastavení či rozběhnutí reakce

- **Rychlost enzymatických reakcí je ovlivněna teplotou, pH a poměrem koncentrací substrátu-látky, která se mění působením enzymů** (viz. výše).

#### **b) VITAMÍNY.přehled viz. Výživa člověka**

- pro život nezbytné
- látky různého chemického složení
- význam: 1. jsou enzymem nebo plní funkci enzymu
- získáváme z potravy (vznikají v rostlinách)

#### **c) HORMONY**

- význam: regulace biochemických procesů
- u rostlin i živočichů
- látky různorodé povahy (hl. steroidní)

#### **d) BIOLOGICKÁ BARVIVA**

- látky barevné, různorodé povahy
  - význam: 1. katalytický účinek
  - 2. ochranný účinek
  - 3. přeměna různých forem energií
- lipofilní = rozpustné v tucích (v plastidech= chlorofyly, xantofyly, karoteny),
  - hydrofilní = rozpustné ve vodě (hydrochromy - ve vakuolách, antokyany a flavony)

#### **→ rostlinné => asimilační barviva:**

- chlorofyl – zelený; typy A, B, C, D (každý jinak zelený, v rostlinách 2 typy)
- fykoerytrin - červený
- xantofyl – hnědá až žlutá; v chromoplastech
- fykocyanin - modrozelená
- karoteny – oranžové až červené; v chromoplastech
- flavony – žluté; v květech, oplodí citronu a pomeranče
- antokyany – mohou být růžové, červené, do fialova, do černa; barva ovlivněna stářím rostliny, přítomností cukrů a teplotou; např. borůvky, třešně, ostružiny, červená řepa

→ živočišné

- karoteny
  - flaviny (ryboflavin B<sub>2</sub>)
- hemoglobin - červený
- melaniny – v pokožce při opalování, zachycuje ultrafialové záření

e, TŘÍSLOVINY = TANINY

- nalézají se ve vakuolách, ve vodě jsou rozpustné
- nahořklá svíravá chuť
- typické pro rostliny (dřevo, kůra, některé plody)
- používají se v lékařství proti ekzémům, nebo v koželužství

f) SILICE A PRYSKYŘICE

- pryskyřice – např. fosilní pryskyřice – jantar;  
v chmelu – samičí šištica (při opylení dojde k znehodnocení,  
*Lupulon* v chmelových šišticích způsobuje hořkost piva.)
  - používají se jako balzámy = roztoky pryskyřice v silicích
    - a) kanadský – optika, mikroskopy
    - b) peruánský – lékařství, balzamování
  - vyskytují se u jehličnatých stromů. Při poranění stromu zacelí ránu,  
mají dezinfekční účinky.  
Na vzduchu tuhnou, jsou nerozpustné ve vodě
- silice – vonné těkavé látky (éterické oleje, koření, voňavky, pochutiny)

g) GLYKOSIDY

- látky sacharidové povahy (sloučeniny cukrů s aromatickými látkami)
- mohou být jedovaté ( např. amygladin – jádra meruněk, mandle)
- využívají se v lékařství
- aromatické látky
- konvalinky, některé jehličnany

Z nejběžnějších jsou to :

- *salicin* (vrba, topol – kůra, listy, pestíky),
- *koniferin* (v kambiu jehličnanů),
- *digitalin* (náprstník)!!
- *konvalotoxin* (konvalinka)!!
- *amygdalin* (mandle, jádra meruněk)!!

h) ALKALOIDY

- dusíkaté organické látky - rozpustné ve vodě (zásadité pH)
- produkty metabolismu rostlin
- pro jiné organismy jedovaté => ochranná funkce!
- léčivé i jedovaté, návykové!!! Zneužívají se jako drogy!!!
  - rozpustné ve vodě
- NAPŘ. kofein, thein, nikotin, kokain, morfin, aj.!!!

i) ORGANICKÉ KYSELINY

- Nalézají se ve vakuolách buď volné (podmiňují kyselost = aciditu buňky),



- jako roztoky solí,
  - nebo jako krystaly vápenatých solí (př. šťavelan vápenatý  $(\text{COO})_2\text{Ca}$ ).
- Z nejběžnějších kyselin to jsou **šťavelová**  $((\text{COOH})_2$  – rebarbora, šťavel),  
**citronová, askorbová (vitamin C),**  
**vinná, jablečná** a další.
- j) **TERPENY**  
- Vyskytují se u jehličnatých stromů. Nejznámější *terpentýn* se používá jako rozpouštědlo a ředidlo.
- k) **KLOVATINY**  
- nejznámější *arabská guma* a klovatina jako kancelářské lepidlo.
- l) **LATEXY**  
- jsou to produkty mléčnic. Latex z *kaučukovníku* se používá k výrobě gumy (např. pneu).

## Ad. 2. Struktura živých organismů

1. Organismy nebuněčné (podbuněčné) – mají velmi zjednodušenou stavbu, nemají „zařízení“ pro rozmnožování a metabolismus-využívají hostitele- mohou existovat jen jako paraziti, např. viry
2. Organismy buněčné
  - a) jednobuněčné – s prokaryotickou buňkou – bakterie, sinice
  - b) kolonie – některé sinice, řasy, prvoci
  - c) mnohobuněční-(eukaryota)
  - d) obligátní = nutná společenstva – jednotlivé organismy jsou dále diferencovány, např. sociální hmyz (mravenci, včely, termiti), některé druhy hmyzožravců (někteří krtci)

## Ad. 3. Buněčná stavba

- virů
- bakterií
- hub
- rostlin
- živočichů

doplnit individuálně dle zadané literatury

---

### TÉMATICKÝ OKRUH 1. Biologické vědy-předmět a metody zkoumání KLÍČOVÁ SLOVA

Život -charakteristika živých soustav, základní podmínky a projevy života  
Chemické složení živé a neživé přírody (třídění prvků a sloučenin)

### TÉMATICKÝ OKRUH 5. Organismus -rozmanitost života KLÍČOVÁ SLOVA

Prokaryota-prvojaderní: říše nebuněční=podbuněční-hlavně viry - stavba, význam  
říše prvobuněční -hlavně bakterie a sinice -“-  
Eukariota -jaderní : říše rostliny, houby, živočichové -“-  
(POZNÁMKA: charakteristika na úrovni přehledu literatura č.11)

/Stavba buňky a základní rozdíly ve stavbě buněk organismů uvedených říší, přenos látek přes membránu - difuze a aktivní transport, turgor a osmóza.

**Základní buněčné orgány** eukariot a jejich funkce (buněčná stěna, cytoplazma, jádro, vakuoly, lysozomy, mitochondrie, endoplasmatické retikulum, plastidy), mitóza a meióza - vysvětlit význam