

# ŽIVÁ A NEŽIVÁ PŘÍRODA ( povinné je červené a tučné písmo!)

## ROZDÍL MEZI ŽIVOU A NEŽIVOU PŘÍRODOU

Živé soustavy jsou tvořeny stejnou hmotou jako je hmota neživých předmětů a 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 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.

Živé soustavy se od neživých předmětů liší složitostí organizace.

Život je zvláštní forma neživé hmoty.

### **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** =  
**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** – 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** - schopnost organismu adaptovat se, přizpůsobovat se měnícím se podmínkám (9,10 = základ evoluce

## STUPNĚ USPOŘÁDÁNÍ ORGANISMŮ

1. Organismy nebuněčné (podbuněčné) – mají velmi zjednodušenou stavbu, mohou existovat jen jako paraziti, např. viry, priony
2. Organismy buněčné
  - a) jednobuněčné – prokaryota – bakterie (sínice) prvoci
  - 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 (př. někteří krčci)

### 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. prostorově

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

### 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

### PRVKOVÉ SLOŽENÍ:

biogenní prvky – tvoří 2/3 Mendělejevovy tabulky prvků; prvky, z nichž jsou složeny organismy; gennos – vytvářet. Přehled viz dále – výživa rostlin!!

#### a) makrobiogenní

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

#### b) mikrobiogenní = stopové = katylitické

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

### LÁTKOVÉ SLOŽENÍ:

#### 1. ANORGANICKÉ LÁTKY

##### a) VODA

- tvoří asi 60 – 95 % objemu těla
- dokonalejší organismy mají méně vody (př. 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** – reaktant, (hydratační plášť kolem solí, H, O na které se mohou štěpit)
4. **pH** – souvisí se stálým udržením pH
5. **termoregulace** – poměrně dlouho kumuluje teplo a poměrně rychle se ho zbaví, zabraňuje přehřátí organismu
6. **prostředí pro chemické a fyzikální děje**
7. **produkt metabolismu**

b) **SOLI**

- buď disociovány na ionty (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup>, ...) nebo vytvářejí nerozpustné sloučeniny (uhličitan, křemičitan, fosforečnan)
- Význam: ovlivňují osmózu, pH, elektrické a transportní procesy na membránách, součást makromolekulárních látek (barviva, enzymy,...), v nerozpustné formě vytvářejí ochranné a oporné struktury (schránky, kostry, ...)

c) **PLYNY**

- CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, aj.

2. **ORGANICKÉ LÁTKY**

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

a) **CUKRY = SACHARIDY**

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

1. **jednoduché cukry = monosacharidy**

→ triosy (3 uhlíky: C-C-C)

→ pentosy (5 uhlíků ve tvaru pětiúhelníku)- ribosa, deoxyribosa

→ hexosy (6 uhlíků: C-C-C-C-C-C) rozdíly v polaritě (pravotočivé, levotočivé)

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

2. **složené cukry = oligosacharidy**

→ disacharidy (2 monosacharidy)

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

3. **polysacharidy (mnoho monosacharidů)**

- a) **zásobní**
  - rostlinný škrob
  - glykogen – živočišný
- b) **zpevňovací, zásobní** – celulóza – u rostlin
  - chitin - živočichové

b) TUKY = LIPIDY

- 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, 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)
  - **steroidy** – součást hormonů (D-vitamíny, testosteron)

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- pouze informace-není nutné znát!!*

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, hormony...),**
  - **zásobní látky (v semenech luštěnin),**
- **druhově a individuálně specifické (zásada obrany těla)!!!!**
- **30 % z organických látek těla**

*pouze informace-není nutné znát :*

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

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

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

- vláknité = fibrilární
- kulovité = globulární

**Fibrilární = vláknité:**

- polypeptidové řetězce fibrilárních molekul jsou roztážené
- 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 = svnuté 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*
  - *spangin*

→ **složité bílkoviny = proteidy** – obsahují nebílkovinnou složku = *prostetická skupina*

- *fosfoproteiny*
  - *kasein*
  - *ovovitelin - vajíčko*
  - *lecitin*
- *glykoproteiny*
  - *mucin*
- *lipoproteiny – součástí membrán*
- *chromoproteiny – enzymy s centrálním atomem kovu*
  - *hemoglobin*
  - *hemocyanin*

### c) 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**

e) ENZYMY = BIOKATALYZÁTORY

- vstupují do bioreakcí, ale pak z nich opět nezměněni 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)

- gen → enzym → znak (morfologický, anatomický, fyziologický, psychický)
- *Enzymová katalýza* = viz. metabolismus (přeměna látek a energií)

*pouze informace-není nutné znát :*

- *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:

a) řízení syntézy enzymů: ukončení syntézy → ukončení reakce

b) změna struktury molekuly enzymů → změna aktivity

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** (viz. výše).

f) VITAMÍNY.přehled viz. Výživa člověka str.13

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

g) HORMONY

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

### h) BIOLOGICKÁ BARVIVA

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

#### → rostlinné => asimilační barviva:

- chlorofyl – zelený; typy A, B, C, D (každý jinak zelený, v rostlinách 2 typy)
  - fytoerytrin - červený
- xantofyl – hnědá až žlutá; v chromoplastech
  - fytocyanin - modrozelená
- karoteny – oranžové až červené; v chromoplastech; ALFA, BETA
  - 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
  - flamin (ryboflamin B<sub>2</sub>)
- hemoglobin - červený
- melaniny – vytváří se v pokožce při opalování, zachycují ultrafialové záření

### i) 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

### j) SILICE A PRYSKYŘICE

- pryskyřice – např. fosilní pryskyřice – jantar;
  - v chmelu – samičí šišťice (při opylení dojde k znehodnocení, *Lupulon* v chmelových šišťicích 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)

### k) GLYKOSIDY

- látky sacharidové povahy (sloučeniny cukrů s aromatickými látkami)
- mohou být jedovaté (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)!!

#### **l) ALKALOIDY**

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

#### **m) 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.

#### **n) TERPENY**

- Vyskytují se u jehličnatých stromů. Nejznámější *terpentýn* se používá jako rozpouštědlo a ředidlo.

#### **o) KLOVATINY**

- nejznámější *arabská guma* a klovatina jako kancelářské lepidlo.

#### **p) LATEXY**

- jsou to produkty mléčnic. Latex z *kaučukovníku* se používá k výrobě gumy (např. pneu).

**METABOLISMUS – PŘEMĚNA LÁTEK A ENERGIE V BUŇCE** viz.př.č.2



# POJMY: POTRAVA, VÝŽIVA, POTRAVINY, ŽIVINY

## A, Minerální výživa rostlin

### I. PŘÍJEM MINERÁLNÍCH LÁTEK:

- uskutečňuje se zejména kořenovým systémem, ale i nadzemními orgány (listy)
- *zdrojem* minerálních látek je:

A, půda, v ní jsou živiny ve třech stavech:

- a) *vázané v minerálech* – pro rostlinu nepoužitelné
- b) *výměnné* – půdní částice nesou na povrchu kationty a vyměňují se za  $H^+$
- c) *rozpuštěné v půdním roztoku* – okamžitě použitelné!!

**kořenový příjem – hl. význam má kořenové vlášení**

- a) **pasivní transport** = tzv. apoplastickou cestou, difúze, bez účasti energie (současně probíhá i adsorpční výměna iontů – přijímané kationty za  $H^+$ , anionty za  $OH^-$  ionty)
- b) **aktivní transport** = tzv. symplastická cesta; i proti koncentračnímu spádu = selektivní sorpce, potřeba energie na aktivace nosiče (přenašeče) nebo na jeho pohyb přes membránu, nosič má specifická vazebná místa jen pro určitý iont => *selektivní příjem*

**B, vzduch, voda: mimokořenový příjem** – všemi nadzemními orgány, symplastem i apoplastem,

C, doplňková výživa

### II. VÝZNAM PRVKŮ VE VÝŽIVĚ ROSTLIN

#### a) **MAKROBIOGENNÍ PRVKY**

##### **UHLÍK**

- asi polovina sušiny
- **příjem ve formě  $CO_2$ , listy při fotosyntéze**
- **význam pro děje přeměny a výměny látek**

##### **KYSLÍK**

- asi 42 % sušiny
- **v podobě  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $O_2$**
- **důležitý pro aerobní metabolismus**

##### **VODÍK**

- 6,5 % sušiny
- **fotolýzou z vody**
- **výměna iontů**

##### **DUSÍK**

- 1,5 % sušiny
- **přijímán v podobě dusičnanů a amonných solí**
- **vzdušný dusík přijímají jen sinice, dusíkaté a hlízkovité bakterie na kořenech bobovitých rostlin**
- **nadbytek: nadměrný vývoj vegetativních orgánů, buněčné stěny nedostatečně zpevněné, rostliny sytě zelené citlivé k hladu i suchu, brzdí se vývoj generativních orgánů**
- **nedostatek: brzdí růst vegetativních částí rostlin, hlavně listů, snížen obsah chlorofylu (etiolované listy), listy schnou, opadávají, nízká intenzita fotosyntézy**

## FOSFOR

- 0,05 % - 2 % sušiny
- složka nukleových kyselin, ATP, koenzymů, fosfolipidů, tvorba jádra, cytoplazmy
- *přijímán z půdy jak  $H_2PO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$*
- nedostatek: *malý vzrůst rostliny, předčasný opad listů, nekrózy nadzemních částí, zástava jaderného dělení, omezení tvorby plodů*
- nadbytek: *zkrácení vegetační doby, plody brzy dozrávají*

## SÍRA

- 0,5 % sušiny
- složka bílkovin, silic
- *ve formě síranů*
- nedostatek: *se obvykle nevyskytuje*

## DRASLÍK

- zvyšuje hydrofilnost cytoplazmy ( $\Rightarrow$  obsah vody v cytoplazmě)
- aktivátor enzymů, ovlivňuje otevírání průduchů, účastní se tvorby sacharidů
- *přijímán jako  $K^+$*
- nedostatek: *tmavnutí okrajů listů (spála), rostliny zakrnělé, plody malé, snížená odolnost rostliny*

## HOŘČÍK

- součást chlorofylu, bílkovin buněčného jádra, aktivátor enzymů
- *přijímán jako  $Mg^{2+}$*
- význam pro energetické přeměny v buňce
- nedostatek: *skvrnitost a zasychání listů, vzniká chloróza*

## VÁPŇÍK

- z vápenatých solí kyselin  $H_3PO_4$ ,  $H_2SO_4$
- zpevňuje buněčné stěny, reguluje hydrataci a pH, neutralizuje toxické organické kyseliny
- nedostatek: *zpomalení růstu až úhyn, snižuje transport sacharidů z listů, umírání meristémů*

## b) MIKROBIOGENNÍ PRVKY

### ŽELEZO

- složka enzymů, nutné pro tvorbu chlorofylu
- nedostatek: *chloróza – rostliny jsou bledé*

### MANGAN

- katalytický účinek na tvorbu chlorofylu, důležitý pro fotolýzu vody
- nedostatek: *zpomalení růstu, nekrotické skvrny na listech i chloróza*

### MOLYBDEN

- nezbytný pro metabolismus dusíku (hl. nitrogenními bakteriemi)
- nedostatek: *bledé listy, zpomalení růstu meristémů*

### ZINEK

- aktivátor enzymů, důležitý pro tvorbu auxinů
  - nedostatek: *špatný rozvoj semen*
- aj.

## B, Syntéza látek těla vlastních u živočichů

**Potrava** – poskytuje *materiál* pro stavbu a obnovu těla, je *zdrojem energie*

**Živiny** – látky, které se mohou začlenit do buněčného metabolismu živočicha:

- a) přímo
- b) po hydrolyze základní složky (častější)

SLOŽENÍ POTRAVY:

- **voda** - nezbytná pro udržení životních procesů v buňkách;
- získávání - pitím, v potravě, úplným spalováním živin (metabolická voda - u člověka se jí vytvoří asi 250 ml za 24 hodin)
- **minerální látky**
- **bílkoviny, polysacharidy, tuky** →

**živiny** vznikají hydrolyzou *aminokyselin, monosacharidů a mastné kyseliny*. Tyto látky se mohou dále přeměňovat (např. monosacharidy na glukózu)

**Nezbytné (esenciální) metabolity** – látky, které organismus nedovede vytvářet, přesto je k životu nezbytně potřebuje

- a) **některé aminokyseliny** – *valin, leucin, izoleucin, metionin, treonin, fenylalanin, tryptofan, lyzin*  
nedostatek: defektní fyzický a mentální vývoj
- b) **některé tuky** – některé mastné nenasycené kyseliny (např. k. linolová)
- c) **vitamíny** - organické látky, které vznikají činností bakterií a v těle vyšších rostlin. Získáme je buď hotové (v potravě) nebo provitamíny (vytváří). Nejsou zdrojem energie, jsou složkami enzymů, množství závisí na pohlaví, věku, intenzitě metabolismu atd.

**Úloha výživy** - zabezpečit přísun dostatečného množství látek, jejichž rozkladem organismus získává energii potřebnou pro životní děje, stavební látky pro růst a obnovování spotřebovaných buněk a na tvorbu enzymů, hormonů, protilátek a surovin pro tvorbu produktů živočišného původu (např. mléko, vejce, vlny, peří)

**Nedostatečný příjem potravin** → podvýživa - hubnutí, pokles výkonnosti, nervové poruchy

**Bazální metabolismus** – látková a energetická přeměna potřebná právě jen k udržení životních funkcí, nejmenší množství energie nutné pro zachování živin v úplném klidu závisí na: druhu organismu, velikosti, hmotnosti, teplotě, potravě, zevním prostředím, stáří, pohlaví.

**Teplota živočichů a člověka jako důsledek a předpoklad metabolických dějů.**

Metabolismus je závislý na teplotě a teplota na něm.

**Živočichové jsou:**

- *ektotermní = homiootermní*
- *endotermní = poikilotermní*
- *heterotermní = utlumující metabolismus*

**Endotermie** - živočichové, kteří nejsou závislí na okolním prostředí, udržují svou tělesnou teplotu regulačními prostředky na stálé teplotě. Jsou nezávislí na okolním prostředí (ptáci, savci, člověk)

**Ektotermie** - živočichové s proměnlivou tělní teplotou, závisí na zevní teplotě, ovlivňuje látkový metabolismus - bezobratlí, z obratlovců: kruhoústí, paryby, ryby, obojživelníci, plazi.

**Heterotermie** - jakmile poklesne teplota ektotermní (nebo je příliš nízká):

a. **zimní spánek** - období, ve kterém má živočich nedostatek potravy, proto upadá do spánku. energii získává v nahromaděných zásob potravy (ježek, sysel, plch)

b. **letní spánek** - vysoké tepoty, nedostatek potravy (hlodavci)

Teplota musí být regulována (ustavičný výdej a tvorba energie) jinak by došlo k přehřátí. Tvorba tepla v těle - chemická termoregulace.

**Výdej tepla**

- fyzikálně (prokrvením organismu - rozšiřování cév)

- fyzikální termoregulace - vedením (styk se studeným předmětem), prouděním, vyzařováním, odpařováním, (zejména savci) zrychlené dýchání.

Teplotní zóna - oblast, kde se udržuje stálá teplota jádra s minimální tvorbou energie

## C, Výživa člověka

**Zdravá výživa** = strava kvalitativně i kvantitativně odpovídající potřebám organismu

- smíšená strava: *bílkoviny 15 %*

*sacharidy 60 %*

*tuky 25 %*

*voda, minerální látky, vitamíny*

- kvalitativní i kvantitativní hledisko

### **BÍLKOVINY**

-  **jediný zdroj dusíku => nezbytné**

- **využívány především k obnově a tvorbě vlastních bílkovin**

a) *živočišné* – obsahují všechny aminokyseliny

b) *rostlinné* – neobsahují vždy esenciální aminokyseliny

⇒ *zdravá strava = 50 % rostlinných + 50 % živočišných*

- *denní příjem: 1 g bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti*

- nelze je získat metabolickou cestou z cukrů a tuků

### **SACHARIDY**

- hlavní zdroj energie

- v potravě monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy; celulóza = vláknina (podporuje činnost trávicí soustavy, snižuje vstřebávání toxinů), lépe přijímat jako polysacharidy

- *denní příjem: 4 – 5 g na 1 kg hmotnosti*

- při nedostatku dochází k nadměrnému odbourávání tuků – nebezpečí ketózy

### **TUKY**

- zásoba energie

- umožňují vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích

- zdroj esenciálních mastných kyselin a cholesterolu

- *denní příjem: 0,5 – 1 g na 1 kg hmotnosti*

- jednotlivé živiny se mohou do určité míry vzájemně zastupovat

### **MINERÁLNÍ LÁTKY**

## VITAMÍNY

- nezbytné
- buď se vyskytují samy nebo jako součást enzymů
- antioxidanty
- člověk si je nedovede sám vytvořit
- hlavní produkty látkových přeměn rostlin
- přijímány buď hotové nebo jako *provitamíny=prekurzory* – z nich vitamíny vznikají (např. D)
- zvýšená potřeba vitamínů: v těhotenství, v období růstu, v rekonvalescenci, v nepříznivých klimatických podmínkách, při práci s jedy a ionizujícím zářením, při nadměrném solení, kouření, požívání alkoholu
- *avitaminóza* – nedostatek vitamínů  
*hypovitaminóza* – částečný nedostatek vitamínů  
*hypervitaminóza* – nadbytek vitamínů  
*antivitaminy* – štěpí vitaminy

## PŘEHLED VITAMÍNŮ

### Lipofilní vitamíny (rozpuštěné v tucích)

- **Vitamín A** = retinol = axeroftol

zdroj: živočišné tkáně – játra, rybí tuk, mléko

*provitamín* – betakaroteny (mrkev, salát, špenát)

význam: pro kůži a sliznici (tvoří bílkoviny v kůži), činnost oční rohovky a sítnice; (protizánětlivé, protirakovinné účinky)

nedostatek: *šeroslepost*, rohovatění kůže, postižení skloviny i zuboviny

nadbytek: poruchy trávicí soustavy  
vařením se neničí

- **Vitamín D** = kalciferoly = antirachitické

zdroj: rybí tuk, mořské ryby, žloutky, máslo

*provitamín* – ergosterol, 7-dehydrocholesterol → tvorba vitamínu v kůži za účasti UV záření, dále upravován

v ledvinách, uchováván v játrech, takto vzniká jen ve velmi malém množství

význam: podílí se na metabolismu vápníku a fosforu v těle

nedostatek: *křivice* = *rachitis* (vápník nahrazován z kostí) = měknutí kostí a deformace

nadbytek: ukládání vápníku v tkáních

- **Vitamín E** = tokoferol = antisterilní vitamín

zdroj: obilné klíčky

význam: podporuje činnost pohlavních žláz, správný průběh těhotenství; antioxidační funkce (ničí volné kyslíkové radikály)

nedostatek: neplodnost, poruchy těhotenství, svalové dystrofie (ochabnutí)

nadbytek: nevolnost, zvracení

- **Vitamín K** = antihemoragický vitamín = fylochinon

zdroj: listová zelenina, kvasnice, tvořen v tlustém střevě činností mikroorganismů (*Bacteria coli*)

význam: spoluúčast při tvorbě protisrážlivé látky protrombinu

nedostatek: krvácení do tkání a dutin

nadbytek: rozpad červených krvinek, poškození jater

## Vitamin F

esenciální mastné kyseliny

## Hydrofilní vitamíny

### ▪ Skupina vitamínů B

= B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP, H, kyselina listová

zdroj: kvasnice, játra, obilná zrna

vařením se neničí

Vitamin B<sub>1</sub> = thiamin = aneurin

význam: důležitý při metabolismu cukrů, chrání nervovou tkáň

nedostatek: únava, poruchy nervů a svalů, může nastat až kolaps srdce → onemocnění *beriberi*

Vitamin B<sub>2</sub> = riboflavin = laktoflavin

význam: důležitý při oxysličovacích dějích v tkáních, součást dýchacích enzymů

nedostatek: trhliny ústních koutků, poruchy kůže, sliznic

Vitamin B<sub>5</sub> = kyseliny pantotenová

význam: součást koenzymu A

nedostatek: různé degenerace, u člověka pálení chodidel

Vitamin B<sub>6</sub> = pyridoxin

význam: podporuje účinek vitamínů B<sub>2</sub> a B<sub>1</sub>, metabolismus bílkovin

nedostatek: pomalé hojení zánětů, deprese

Vitamin B<sub>12</sub> = kobalamin

význam: pro udržení normální krevtvorby, činnost CNS

nedostatek: *perniciózní anémie* = *zhoubná chudokrevnost* – degenerace červených krvinek (srpkovité), špatná tvorba

Vitamin PP = niacin

význam: metabolismus cukrů a krevního barviva, syntéza RNA a bílkovin

nedostatek: nemoc *pelagra* – poruchy kůže, trávení, nervů

Vitamin H = biotin

význam: podporuje růst a dělení buněk

nedostatek: únava, deprese, nechutenství, záněty kůže, bolesti svalů

Kyselina listová = folová

význam: metabolismus aminokyselin, tvorba červených krvinek

nedostatek: *anémie* = *chudokrevnost*

▪ Vitamin C = kyselina askorbová

zdroj: syrové ovoce a zelenina (vařením se ničí)

význam: katalyzuje oxidaci živin; důležitý pro normální stav vaziva a chrupavek, kostní tkáň a zuboviny; podporuje tvorbu protilátek

nedostatek: únava, snížená imunita

avitaminóza → *kurděje* = *skorbut* – vypadávání zubů, krvácení do tělních dutin

Přípomínám!! Povinné jsou červené a tučné texty, ostatní jsou rozšiřující a k porozumění !!