

Téma: **Chemické zloženie bunky**

1. Prvkové zloženie bunky – význam chemických prvkov

Biogénne prvky sú prvky, z ktorých sú zložené látky, tvoriace **živé organizmy**

Biogénne prvky sa delia podľa množstva v organizme:

a) **makrobiogénne prvky** (12) = **stavebné zložky organizmov** (0,1 – 50 % sušiny)

- **C, O, H, N**, S, P, Ca, K, Fe, Mg, Na, Cl

v rastlinách: **dusík (rast), fosfor (kvet, plod); draslík (dozrievanie); železo, horčík** (sú v chlorofyle)



(zníženie Fe spôsobuje chlorózu)

b) **mikrobiogénne prvky** = **podmieňujú funkciu katalyzátorov** (0,01% sušiny)

- Zn, Cu, Mn, Mo, I, Co, Cd

c) **stopové prvky** (0,001% sušiny)

- F, B, Br, Se, As, Al, Li, V, Ni, Au, Ti

Každý organizmus má iné nároky na množstvo a zloženie prvkov, ale každý organizmus potrebuje aj makro, mikrobiogénne aj stopové prvky. Dôležitý ich pomer, nie množstvo.

2. Látkové (chemické) zloženie bunky

Rozdelenie:

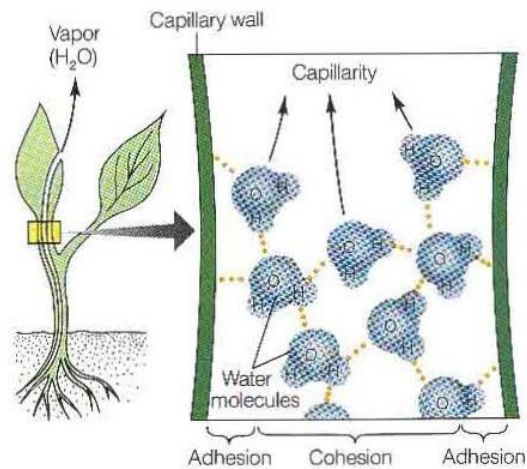
- **anorganické látky: voda, soli, plyny**
- **organické látky** : - **nízkomolekulárne** : základné, energeticky bohaté, regulačné, špecifické
- **makromolekulárne**: bielkoviny, nukleové kyseliny, polysacharidy

ANORGANICKÉ LÁTKY

VODA : ŽB asi 60%, RB asi 75 %

Funkcia vody v organizmoch:

- **rozpúšťadlo** látok
- **tvorí prostredie** pre chemické reakcie
- **Umožňuje prepravu** látok do buniek, tkanív a pletív
- **umožňuje fyzikálne procesy** (difúzia, osmóza) – vyrovnáva tlak v bunke
- termoregulačná funkcia (ochladzovanie)
- **súčasť fotosyntézy** u rastlín



Množstvo vody v bunke závisí:

- **od veku bunky** (mladé bunky pokožky sú dostatočne hydratované – zásobené vodou, plet' je vypnutá)
- **od druhu pletiva alebo tkaniva**, z ktorého bunka pochádza (dužina melóna obsahuje podstatne viac vody ako škrupina orecha)
- **od prostredia**, v ktorom sa bunka nachádza (bunky vodných rias obsahujú až 90% vody)

SOLI : ŽB asi 4 %, RB asi 2 %

Soli rôznych látok, sa nachádzajú v podobe iónov (Na, K, Ca, Mg), alebo v podobe uhličitanov, kremičitanov, fosforečnanov.....

Funkcia: Oplyvňujú osmózu, fyzikálne – chemické vlastnosti, látkovú premenu, pH prostredie bunky a sú súčasťou niektorých makromolekulových látok (enzýmy).

PLYNY

Nachádzajú sa v plynových vakuolách RB ako molekuly O₂, N₂, CO₂....

Plynné vakuoly
Cyanobacteria



- plyny vznikajú pri metabolizmu
- množství plynu závisí na teplote a viskozite
- nadlehčení buňky
- buňka reguluje množství v závislosti na intenzite metabolizmu
- membrána z jedné vrstvy bílkovin

2. **ENERGETICKY bohaté** – nízkomolekulárne org. látky (sacharidy, lipidy)

SACHARIDY / cukry

RB asi 10 %, nachádzajú sa v bunk. vakuole (b. šťavy).

Vznikajú z anorganických látok (z uhlíka, vodíka a kyslíka), vznikajú **pri fotosyntéze** v zelených rastlinách

Funkcie:

- - **zdroj energie** –pri každej metabolickej činnosti, pokiaľ sa nevyčerpajú (glukóza, škrob, inulín)
- - podieľajú sa **na stavbe bunkových stien** (celulóza, chitín)
- - **zásobná funkcia** (škrob, glykogén)
- - **sú súčasťou biologicky účinných látok**

Sacharidy sa rozdeľujú na:

monosacharidy	disacharidy	polysacharidy
glukóza – hroznový cukor	sacharóza – repný cukor	celulóza – bunková stena rastlín
fruktóza – ovocný cukor	maltóza – sladový cukor	chitín - bunková stena húb
deoxyribóza (zložka DNA)	laktóza – mliečny cukor	škrob - zásobná funkcia u rastlín
ribóza (zložka RNA)		glykogén zásobná funkcia u živočíchov

LIPIDY / tuky

RB asi 2 %,

- Sú to estery vyšších mastných kyselín (karboxylových) a alkoholu (glycerolu)
- Sú nerozpustné vo vode
- **Funkcie:**
- **zdroj energie** - zabezpečujú termoreguláciu buniek
- **stavebná zložka bunkových membrán** (fosfolipidy, glykolipidy)- majú hydrofilnú (reaguje s H₂O) a hydrofóbnu skupinu (odpudzuje vodu)
- ako **rozpúšťadlo** vitamínov a farbív
- **ochranná** – obaľujú dôležité orgány - vosky u rastlín

3. **REGULAČNÉ** nízkomolekulárne látky / vitamíny a hormóny

VITAMÍNY

- ♥ sú dôležité organické zlúčeniny, ktoré potrebujeme na svoju existenciu = umožňujú priebeh fyziologických dejov, premeny látok a energie, sú zložkou enzýmov
- ♥ Nedokážeme si ich syntetizovať a musíme získavať v potrave,
- ♥ spolu s bielkovinami, tukmi a sacharidmi patria k základným zložkám ľudskej potravy,
- ♥ existuje 13 základných typov

Prijem a množstvo spôsobujú:

- ♥ hypovitaminóza – predstavuje miernejšie chorobné následky z nedostatku vitamínov
- ♥ avitaminóza – vzniká pri výraznejšom deficite, spôsobuje vážnejšie ochorenia
- ♥ hypervitaminóza – nadmerný príjem. Spôsobuje rôzne formy ochorenia

Vitamíny rozpustné vo vode (B,C,P,H....)

Vitamíny rozpustné v tukoch (ADEK)

Vitamín A – retinol

Významný antioxidant, podporuje zdravý zrak a rast organizmu. Dostatočný príjem vitamínu A podporuje imunitný systém organizmu. Je dôležitý pre správny vývoj kostí a zubov, normálny rast a vývoj tela.

Nedostatok spôsobuje šeroslepotu, vysychanie rohovky a spojivky, zlý stav kože, zastavenie rastu.

Zdroje: mlieko, pečeň, vajíčka, syry, maslo, rybí tuk, v mrkve môžeme nájsť jeho provitamín beta – karotén.

Vitamín D – kalciferol

Vitamín D plní v tele množstvo funkcií. Riadi napríklad metabolizmus vápnika a fosforu, podporuje vstrebávanie a ukladanie vápnika a fosforu v kostiach.

Nedostatok zapríčiňuje deformovanie a mäknutie kostí – spôsobuje krivicu.

Nadbytok sa prejavuje hnačkou, vracaním alebo odlupovaním kože.

Zdroje – zdrojmi vitamínu D sú napríklad rybí tuk, maslo, vajíčka, smotana, trešcia pečeň, vzniká pri ožarovaní pokožky UV žiarením.

Vitamín E – tokoferol

Významný antioxidant, ochraňuje bunkové membrány, podporuje činnosť pohlavných žliaz. Zabezpečuje normálny chod krvného obehu, normálnu funkciu nervového systému a zažívacieho systému. Pozitívne vplyva na obranyschopnosť organizmu. Dôležitý pri syntéze bielkovín.

Nedostatok = poruchy cievneho systému, svalová ochabnutosť. Nedostatok vitamínu E vedie aj k nanizmu – poruche rastu a jeho výsledkom je trpasličí vzrast. Príznaky nedostatku vitamínu E sa vyskytujú zriedkavo.

Zdroje – oleje, listová zelenina, obilie, orechy.

Vitamín K – fylochinón

Vitamín K je významný pri procese zrážania krvi, a pri syntéze protrombínu v pečeni.

Nedostatok = poruchy zrážanlivosti krvi.

Zdroje – listová zelenina, karfiol, mlieko, paradajky, pažitka, tvoria ho črevné baktérie.

Vo vode:

Vitamín C

Nedostatok – spôsobuje časté prechladnutie, krvácanie ďasien, kŕčové žily, hemoroidy, poruchy zraku, vypadávanie vlasov ...

Zdroje: citrusové ovocie, čierne ríbezle, jahody, kivi, paprika, rajčiny, brokolica, kapusta, šípky...

Vitamín B (B1 – B12)

Nedostatok – vypadávanie vlasov, depresie, poruchy spánku, chudokrvnosť, poruchy srdca, bolesti svalov, zápaly....

Zdroje: hydina, bravčové mäso, vaječný žĺtok, droždie, sója, kapusta, karfiol, brokolica, špenát, obilniny, celozrnné cereálie...

HORMÓNY

ŽB – **ferohormóny** = **feromóny**

- Tvoria – žľazách s vnútorným vylučovaním (*endokrinné*)
- Význam – ovplyvňujú fyziologické procesy v tele +,-

RB – **fytohormóny**

- Auxíny, gibberelíny, cytokiníny = podporujú delenie b. ⇒ vplyv rast koreňov ⇒ rast rastliny

4. ŠPECIFICKÉ látky

- Org. látky v rastlinách (dôvod: pestujeme, zberáme...)
- *Alkaloidy* – sú rastlinné jedy – využívame ich: nikotín, teín, kofeín, papaverín, theobromín, bromelín, solanín, atropín, kapsaicín
- *Triesloviny* – taníny (hrozno)
- *Pigmenty* – farbivá
- *Antibiotiká*.....

VYSOKOMOLEKULÁRNE látky - Makromolekulárne látky

- bielkoviny, nukleové kyseliny, polysacharidy

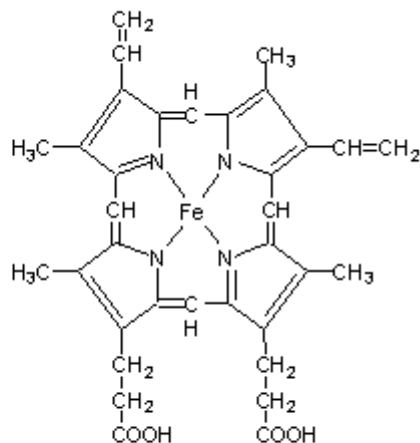
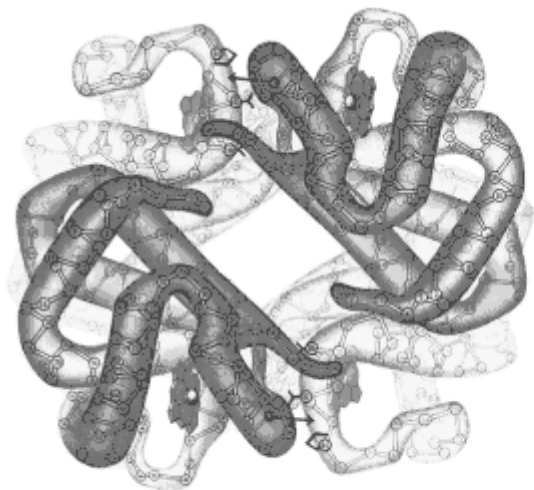
BIELKOVINY

- Sú súčasťou všetkých bunkových štruktúr
- Funkcie: stavebná, biochemická, regulačná, obranná (zvyšovanie imunity)
- Vznikajú reťazením **AK** (**polypeptidický reťazec**)
- Majú vysokú molekulárnu hmotnosť → vytvárajú koloidné roztoky
- Vyzrážajú pri teplote nad 60° C (koagulácia)

Podľa **štruktúry** ich delíme:

Globulárne BI – sú usporiadané do klobôčok

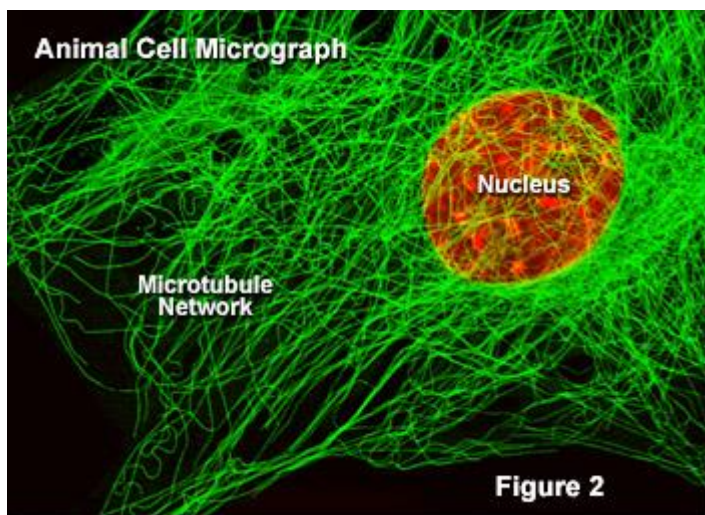
- Sú rozpustné vo vode
- Nachádzajú s v základnej cytoplazme



Obr. Kvartérna štruktúra hemoglobínu (vľavo)
a štruktúrny vzorec hemu (vpravo)

Fibrilárne BI – sú usporiadané do vlákien

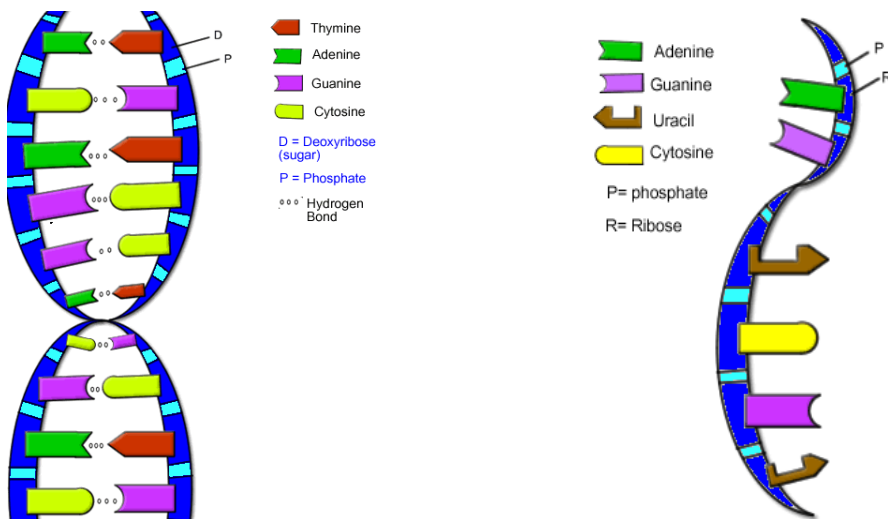
- Nie sú rozpustné vo vode
- Tvoria vláknité štruktúry bunky – fibrily



NUKLEOVÉ KYSELINY

- vznikajú reťazením **nukleotidov** – (polynukleotidový reťazec = makromolekula)
- **funkcia: pomáhajú pri syntéze bielkovín**
- nachádzajú sa v bunkovom jadre a niektorých organelách (mitochondrie, chloroplasty).
- odlišujú sa počtom báz, **poradím báz ...**(jedinenčnosť organizmov....)
- v ich poradí je zakódovaná **genetická informácia**
- bázy sa viažu komplementárnou väzbou A=T, C=G, T=A, G= C / vodíkové väzby

DNA Deoxyribonukleová kyselina		RNA Ribonukleová kyselina	
Tvar 2 – zátvitnica (α helix)		Tvar 1 - zátvitnica	
Zvyšok kyseliny H_3PO_4	P	Zvyšok kyseliny H_3PO_4	P
N - bázy A,G,C,T		N - bázy A,G,C,U	
Cukor deoxyribóza	D	Cukor – ribóza	R



POLYSACHARIDY

- sú zložené z jednoduchých cukrov (jednoduchých sacharidov)

Funkcie:

- energetická (v rastlinách - škrob, v živočíchoch - glykogén – ako zásobné látky v bunke)
- stavebná (sú z nich zložené bunkové steny rastlinných buniek (**celulóza**) a medzibunková hmota živočíšnych tkanív (**chitín**)).

Sacharidy		
Monosacharidy	Disacharidy	Polysacharidy
Glukóza téměř všude	Maltóza	Škrob
Fruktóza zejména v ovoci	Sacharóza	Vláknina
Galaktóza téměř nikde	Laktóza	Glykogen

