

Otázka: Bílkoviny

Předmět: Biologie

Přidal(a): katashi817

BÍLKOVINY

- biomakromolekulární látky, které se skládají z velkého počtu aminokyselinových zbytků
- vytvářejí látkový základ života všech organismů
- v tkáních vyšších organismů a člověka je podíl bílkovin ze všech přítomných organických látek vyšší než 80%
- rostlinné organismy obsahují méně bílkovin a více polysacharidů.
- **základní stavební jednotka bílkovin jsou aminokyseliny (AK, AMK)**

Aminokyseliny

= organické sloučeniny s karboxylovou a aminovou skupinou

- v bílkovinách se vyskytuje 20 různých aminokyselin
- bílkoviny se skládají ze zbytků aminokyselin spojených peptidovou vazbou

- CO - NH -

rostliny

- pouze rostliny jsou schopny vytvářet bílkoviny z anorganických sloučenin (dusičnanů)

živočichové (včetně člověka)

- přijímají bílkoviny v potravě, v trávicím ústrojí je rozkládají na aminokyseliny, ze kterých si potom vytvoří vlastní specifické bílkoviny

Biologické funkce bílkovin:

- **stavební** (skleroproteiny)
 - keratin - nehty, vlasy, kopyta
 - kolagen
 - elastin
 - aktin + myozin = kontraktilní
- **katalytická** (enzymy) - urychlují metabolické procesy g pepsin, hormony, protilátky
- **regulační** (hormony)
- **obrannou** (protilátky) - imunoglobuliny
- **transportní** (hemoglobin, transferin) - přenos látek v krevním oběhu nebo přes CM
- **zásobní** (zdroj energie) - kasein, gluten (lepek)

V organismu se bílkoviny nedají nahradit žádnými jinými sloučeninami, jen jako zdroj energie je mohou nahradit sacharidy a lipidy

Výskyt bílkovin:

- a) rostlinného původu – luštěniny (čočka, hrách, sója, fazole), obilniny, brambory atd.
- b) živočišného původu – maso, mléko, vejce, sýry, vlna, peří, kůže, nehty, vlasy atd.

Vznik peptidů, peptidická vazba:

Významnou chemickou vlastností aminokyselin je možnost slučovat se do větších celků, jejichž vznik lze vysvětlit takto:

- karboxylová skupina jedné molekuly aminokyseliny reaguje s aminoskupinou další molekuly aminokyseliny, která může a nemusí být stejná jako předcházející aminokyselina
- podle počtu vázaných aminokyselin postupně vzniká dipeptid, tripeptid až polypeptid
- reakce se nazývá kondenzace:

Aminokyseliny se vážou peptidickou vazbou

- **-CO-NH-**
- Stavby každé bílkoviny se účastní pouze dvacet
- různých aminokyselin = **proteinogenních** (tabulka)
- *** V přírodě kolem 300 AMK***

Dělení:

esenciální- nepostradatelné

- **lidské tělo si je nedovede samo syntetizovat a musí je přijímat v potravě**
- **10** - leucin, izoleucin, valin, lysin, histidin, methionin, fenylalanin, tyroxin, threonin, tryptofan

neesenciální - postradatelné - AMK si tělo dokáže vytvořit

- **glycin, alanin, arginin, kyselina asparagová, asparagin, kyselina glutamová, glutamin, cystein, prolin, histidin, serin, tyrosin, selenocystein**

Bílkoviny vykazují několik strukturních typů:

Primární struktura

- je dána uspořádáním aminokyselin v polypeptidickém řetězci - podmiňuje vlastnosti a funkce každé bílkoviny
 - pořadí aminokyselin v řetězci
 - zakódováno v DNA (molekulární choroby) -Ala-Pro-Val-Tyr-Cys-Gly-Asp-Gln-Lys-
...
 - DNA → m RNA → bílkovina ↓
 - určuje vlastnost bílkoviny -Ala-Pro-Leu-Tyr-Cys-Gly-Asp-Gln-Lys-..

změna = choroba

Sekundární struktura

- je dána geometrickým (tvarem) uspořádáním polypeptidického řetězce a je stabilizována velkým počtem vodíkových můstků

- sekundární struktura může mít dvojitou podobu:
- **alfa - helix** - pravotočivá šroubovice, vznikají zde vodíkové můstky (-C=O...HN-)
- **skládaný list** - vlákna jsou držena proti sobě vodíkovými můstky, není to v rovině pravotočivé šroubovice a skládaného listu

Terciární struktura

- je vyšší prostorové uspořádání struktury sekundární, má charakter globulární (klubkovitý) nebo fibrilární (vláknitý)
- vazby:
 - vodíkové můstky
 - iontové vazby
 - van der Waalsovy síly
 - disulfidické můstky

Kvartérní struktura

- vyskytuje se pouze u některých bílkovin (*u složitějších bílkovin, kde je vázán třeba kov (hemoglobin)*)
- vzniká pospojováním terciárních struktur bílkovin do složitějších útvarů
- představuje spojení více polypeptidických řetězců = podjednotek, které nejsou vzájemně spojeny peptidickými vazbami

denaturace

= struktura se může měnit podle podmínek prostředí, např. vlivem teploty, pH a chemických látek

- bývá většinou nevratná, přičemž dochází ke zhroucení struktury v důsledku porušení vodíkových vazeb
- zachována zůstává struktura primární
- projevuje se např. ztrátou biologických vlastností bílkoviny, snížením rozpustnosti apod.
- nejvíce labilní vůči denaturaci je kvartérní struktura, nejméně sekundární

koagulace

= denaturace působením teploty

renaturace

= dochází k obnovení původní struktury bílkoviny

- méně častá je denaturace vratná

Základní rozdělení bílkovin:

- **jednoduché (homoproteiny)** - tvořeny pouze polypeptidickými řetězci
- **složené (heteroproteiny)** - obsahují ve své struktuře bílkovinnou i nebílkovinnou složku, která se obecně označuje jako tzv. prostetická skupina

1) jednoduché

Fibrilární bílkoviny = skleroproteiny

- mají vláknitou strukturu
- ve vodě nerozpustné
- stavební materiál těl živočichů
- pro člověka nejsou stravitelné
 - **keratin** - v kůži, nehtech, peří a ve vlasech
 - **kolagen** - v kůži, ve šlachách, chrupavkách a kostech
 - **elastin** - ve šlachách, vazech, kůži, stěnách tepen
 - **fibroin** - v přírodním hedvábí

Globulární bílkoviny = sféroproteiny

- mají kulovitý tvar
- rozpustné ve vodě nebo v roztocích solí
- vyskytují se ve většině tělních tkání
 - **histony** - vyskytují se v buněčných jádrech, kde jsou na ně vázány nukleové kyseliny,
 - **prolaminy**
 - **gluteliny** - tvoří základ lepku = glutenu
 - **albuminy** - obsaženy v mléce, vaječném bílku a v krevní plazmě
 - **globuliny** - obsaženy v mléce, vaječném bílku, krevním séru, jaterní a svalové tkáni

2) složené

Lipoproteiny

- obsaženy v krevní plazmě nebo vaječném žloutku
- nebílkovinnou složkou je lipid
- lipoproteiny a glykolipidy jsou významnou složkou buněčných membrán

Glykoproteiny

- obsahují jako nebílkovinnou složku sacharid
 - **mucin**, který je obsažen ve slinách, chrání žaludeční stěnu před štěpnými účinky enzymů

Fosfoproteiny

- obsahují esterově vázanou H_3PO_4
- nacházejí se především v mléce a ve vaječném bílku
- jsou zdrojem fosforu pro syntézu nukleových kyselin
 - **kasein** se nachází v mléce ve formě vápenaté soli, je zdrojem vápníku
 - **fosvitin** ve vaječném žloutku

Nukleoproteiny

- jsou komplexy bílkovin s nukleovými kyselinami
- vyskytují se především v buněčných jádrech, kde se podílí na stavbě chromozómů

Metaloproteiny

- komplexy bílkovin s kovovými ionty
- mají především transportní a skladovací funkci
 - **transferin** zprostředkovává přenos železa v organismu
 - **ferritin** - zásobárna železa v játrech a ve slezině

Chromoproteiny („barevné proteiny“)

- složené proteiny, jejichž základem porfin – konjugovaný cyklický systém složený ze čtyř pyrrolových jader spojených methinovými můstky
 - **hemoglobin** – červené krevní barvivo obsažené v červených krvinkách
 - **myoglobin** – červené barvivo ve svalech, ve kterých udržuje dostatečnou koncentraci kyslíku, obsahuje také hem jako hemoglobin, ale jiné bílkovinné složky
 - **chlorofyl** – tzv. zeleň listová, je katalyzátorem fotosyntézy, vyskytuje se u všech fotosyntetizujících organismů, v porfyrinové struktuře je vázán Mg^{2+} (v hemoglobinu a myoglobinu Fe^{2+})

Metabolismus bílkovin:

- proteiny se v organismu neustále hydrolyticky štěpí (proteolýza) a znovu tvoří (proteosyntéza)
- hydrolýza bílkovin probíhá u člověka v žaludku a tenkém střevě
- hydrolýzu katalyzují enzymy produkované buňkami žaludeční stěny (pepsin) a pankreatu (trypsin, chymotrypsin)
- trávicí enzymy se tvoří v neaktivní formě a teprve v okamžiku potřeby jsou aktivovány

endopeptidázy

- pepsin, trypsin, chymotrypsin – katalyzují štěpení peptidové vazby uvnitř peptidového řetězce, jejich působením se molekula bílkoviny rozštěpí na kratší peptidy

exopeptidázy

- dokončují úplné rozštěpení bílkovin (až na aminokyseliny), štěpí peptidický řetězec od konce
- **karboxypeptidázy** - štěpí řetězec od uhlíkového konce peptidu
- **aminopeptidázy** - štěpí řetězec od dusíkatého konce peptidu
- **dipeptidázy** - rozštěpí poslední dipeptid proteolytické enzymy - v lyzozomech

Aminokyseliny vzniklé hydrolýzou bílkovin tělo využije:

- přímo k syntéze bílkovin tělu vlastních
- jako akumulátor energie, která se může uvolnit v Krebsově cyklu odbouráním až na CO_2 a H_2O
 - tomto případě je dusík z organismu vylučován:
 - **vodní živočichové = amonotelní**
 - ve formě NH_3
 - **živorodí = ureotelní**
 - vylučují močovinu
 - **vejcorodí = urikotelní**
 - močovou
 - rostliny uskladňují dusík ve formě zvláštních aminokyselin a dusíkatých bází, např. alkaloidy
- k tvorbě zásobních látek (glykogen, lipidy)