

Prokaryotické organismy – bakterie

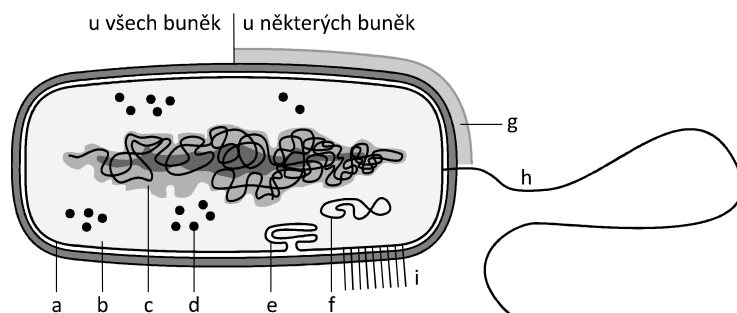
Prokaryotické organismy (Prokaryota) mají jednoduché buňky, u nichž se biomembrána vyskytuje jen na povrchu. Uvnitř buňky žádné částice ohraničené biomembránou (jádro, mitochondrie, chloroplasty ap.) nejsou.

Stavba prokaryotické buňky

Velikost: většinou tisícinny milimetru (od 0,0003 do 0,05 mm)

U všech buněk se vždy vyskytuje:

- a – **buněčná stěna**
(má stavbu odlišnou od buněčných stěn rostlin a hub)
- b – **cytoplazmatická membrána**
- c – **nukleoid ("jádro")**; kruhová molekula DNA, nositel genetické informace
- d – **ribozomy** (tvorba bílkovin)



U některých buněk se může vyskytovat také:

- e – **vchlípená cytoplazmatická membrána**; zvětšuje povrch, na němž probíhají některé děje, pro něž je biomembrána nezbytná (např. fotosyntéza)
- f – **plazmidy**; malé kruhové molekuly DNA, které nesou pomocnou genetickou informaci (bakterie si je často vyměňují)
- g – **slizové pouzdro**; umožňuje přichycení bakterií k podkladu (např. ke kamenům, k povrchu zubů ap.)
- h – **bičík**; zajišťuje pohyb (může jich být i několik)
- i – **fimbrie**; drobná vlákna, jimiž se bakterie upevňuje k podkladu, mohou sloužit i ke kontaktu s jinými bakteriemi

Tvary bakterií

koky – kulovité bakterie; někdy vytvářejí typické skupiny:

diplokoky – buňky se vyskytují ve dvojicích

streptokoky – buňky se vytvářejí řetězky

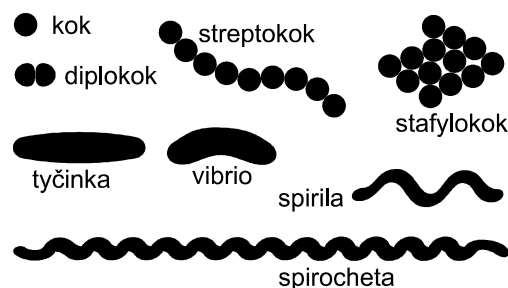
stafylokoky – buňky vytvářejí hroznovité shluky

tyčinky – nejčastější tvar bakterií

vibria – "prohnuté" tyčinky, rohlíčkovitý tvar

spirily – protáhlé, zkroucené do krátkých spirál

spirochety – buňky vytvářejí dlouhé šroubovitě spirály



Spory

V nepříznivých podmínkách mohou bakterie vytvářet velmi odolná stadia zvaná **spory**. Ty jsou obaleny několika pevnými vrstvami a umožňují bakteriím v klidovém stavu přežít i extrémní podmínky – mráz, sucho, vyšší teploty (někdy i přes 100 °C). Právě díky sporám se mohou bakterie snadno šířit vzduchem.

Metabolismus bakterií

U bakterií najdeme všechny formy získávání uhlíku a energie, jaké mohou na Zemi existovat. Některé z nich (např. oxidace anorganických látek) se vyskytují pouze u bakterií.

Heterotrofní bakterie (zdrojem uhlíku i energie je CO₂)

Aerobní – nejhojnější, za přítomnosti kyslíku **oxidují živiny** (hlavně cukry) **na CO₂ a H₂O** (jako při buněčném dýchání eukaryot)

octové kvašení (zvláštní druh aerobního metabolismu): alkohol (etanol) + O₂ → kyselina octová + H₂O

Anaerobní – bez přítomnosti kyslíku přeměňují živiny na energeticky méně bohaté látky, například:

mléčné kvašení: cukr → kyselina mléčná + CO₂

máselné kvašení: kyselina mléčná → kyselina máselná (silný zápach) + CO₂ + H₂

Autotrofní bakterie (zdrojem uhlíku je CO₂)

Zdrojem energie pro autotrofní bakterie může být:

oxidace anorganických látek (H₂S, NH₃, CH₄ ap.), např. sírné bakterie, metanové bakterie, železité bakterie, nitrifikační bakterie...

světlo – purpurové bakterie (zvláštní fotosyntéza, při které nevzniká kyslík), sinice (klasická fotosyntéza, při které vzniká kyslík)

Ekologický význam bakterií

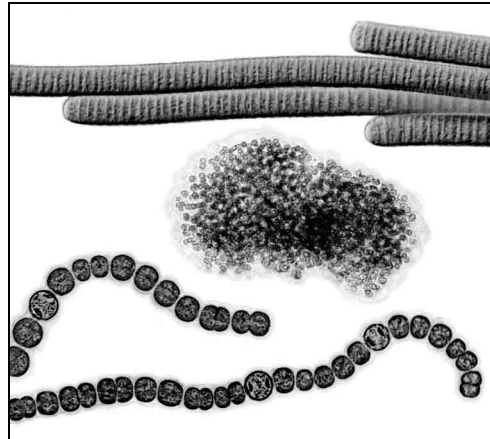
Rozklad organických látek v přírodě – hlavní význam bakterií, přeměna organických zbytků z jiných organismů (výkaly, mršiny, odumřelé listy, dřevo ap.) na anorganické látky – živiny pro rostliny. Díky bakteriím může existovat **koloběh živin v přírodě**.

Nitrogenní bakterie – schopné přeměnit vzdušný dusík na dusíkaté sloučeniny využitelné rostlinami; často žijí v kořenových hlízkách některých rostlin (hlavně bobovitých – jetel, hrách, fazol...).

Sinice

Obsahují **chlorofyl**, na vchlípené membráně provádějí **fotosyntézu** jako zelené rostliny: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{glukóza} + \text{O}_2$

- většinou mají modrozelenou barvu
- buňky obsahují slizové pouzdro
- jednobuněčné nebo vytvářejí vlákna (řetězce spojených buněk)
- mohou žít i v silně znečištěných vodách, vyžadují dostatek minerálních živin (hlavně dusičnanů a fosforečnanů)
- často uvnitř obsahují měchýřky vyplněné plynem → plavou na hladině, kde vytvářejí povlak, tzv. "**vodní květ**" (brání přístupu světla k řasám a dalším rostlinám pod hladinou)
- do vody uvolňují **toxické látky** (poškozují vodní živočichy, u lidí způsobují vyrážky a alergie)
- při přemnožení a následném úhynu (hlavně v létě) se rychle rozkládají → rychlý úbytek kyslíku z vody a masový hynutí ryb; velké nebezpečí pro vodárenské nádrže (např. Želivka)



Evoluční význam: Sinice byly **první fotosyntetizující organismy**, díky nimž se v atmosféře vytvořil kyslík. Ze sinic vznikly **chloroplasty** v buňkách rostlin.

Význam bakterií pro člověka

Výroba organických látek

kyselina mléčná – kyselé mléko, tvaroh, jogurt, kysané zelí, kysané okurky ("rychlokvašky"), siláž (kvašená zelená hmota pro krmení dobytka)

kyselina octová – ocet

kyselina askorbová – vitamin C

výroba některých léčiv

Střevní bakterie

Upravují zbytky ve střevech na méně škodlivé zplodiny, vytvářejí některé vitaminy (hlavně vitamin B₁₂).

Patogenní bakterie – původci nemocí

onemocnění dýchacích cest – **angína** (zánět krčních mandlí), **zánět průdušek**, **zápal plic**, **záškrt**, **černý kašel**, **spála**...

tetanus – bakterie vylučují botulotoxin (způsobuje ochrnutí svalů)

střevní onemocnění – **cholera**, **úplavice**, **salmonelózy** (jednou z nich je např. **tyfus**); dráždí střevo → těžké průjmy, hrozí dehydratace

borelióza – přenášena klíšťaty, dlouhá a komplikovaná léčba

kapavka – zánětlivé onemocnění pohlavních orgánů

syfilis (příjice) – postihuje nejen pohlavní orgány, ale v pokročilém stadiu napadá i nervovou soustavu

lepra (malomocenství) – napadá nervovou soustavu, kůži a sliznice

tuberkulóza – napadá plíce

mor – bakterie napadá plíce ("černá smrt") nebo mizní uzliny ("dýmějový mor"); od 14. do 18. století v Evropě desítky milionů obětí

Léčba bakteriálních onemocnění

Bakteriální onemocnění lze léčit pomocí **antibiotik** (penicilin, tetracyklin, erytromycin, chloramfenikol ap.). Bakterie buď přímo ničí, nebo alespoň zastaví jejich množení. Při nesprávném užívání (předčasné ukončení léčby) si mohou zbylé bakterie vůči antibiotiku vytvořit obranu (rezistenci).