

Otázka: Buňka význam a stavba

Předmět: Biologie

Přidal(a): Janča

1) Buňka (=cellula) - význam a stavba

- základní stavební i funkční jednotka všech živých organismů („jednotka života“)
- organizační základ - je schopna samostatné existence a výkonu všech základních životních funkcí
- otevřený systém - udržuje obousměrný tok látek, energie a informace, relativně autonomní a schopný autoreprodukce

1. velikost a tvar

a) velikost

- eukaryotické buňky - 0,01 - 0,1 mm
- prokaryotické buňky - nejmenší a nejjednodušší (mykoplazmata jen 0,5 - 1 μm)
- největší - některé b. rostlin a živočichů (vejčička: u člověka 0,2 mm, u pštrova 75 mm, buňky vláknitých řas až 5 cm, chlupy bavlníku až 5 cm, nervová buňka s výběžky až přes 1 m)

b) tvar

- tvar buněk bakterií a rostlin většinou stálý - pevná buněčná stěna (kulovitý, vláknitý, mnohostěny...)
- živočišné buňky - tvar stálý (jsou-li součástí tkání, a nebo tvar „drží“ cytoskelet) i proměnlivý (měňavkovité buňky)

2. chemické složení

a) prvkové složení

- makrobiogenní prvky (C, O, H, N, S, P, Ca, Fe, Na, K, Mg, Cl)
- mikrobiogenní (stopové) prvky (Cu, B, Co, Zn, I, Mn...)

b) sloučeniny

- voda (60 - 90 %), anorganické látky (0,5 - 3 %)
- organické látky (10 - 40 %): bílkoviny, nukleové kyseliny, sacharidy, lipidy...

3. prokaryotická buňka

- obsahuje protoplazmu (živý obsah buňky), jaderný aparát a buněčné povrchy
- bakterie, sinice, prochlorofyta
- kosmopolitní (horké prameny až ledové plochy), vždy jednobuněčné, monoploidní (1 molekula DNA)
- chybí membránové struktury, krátký životní cyklus

a) protoplazma

- cytoplazma
- vyplňuje prostor buňky, probíhá zde metabolismus
- ribozomy
- až 30 000, jednodušší a menší než u eukaryotních, syntéza bílkovin
- granula
- zrna nebo kapky zásobních látek (glykogen, volutin aj.)

b) jaderný aparát

- jednoduchý chromozóm
- kruhová molekula DNA neoddělená membránou („bakteriální chromozóm“), zdroj základní dědičné informace
- neprobíhá mitóza, ale replikace (zdvojení)

- plazmidy

- přídatné DNA (též kruhové) v cytoplazmě, zdroj doplňkové dědičné informace (asi 1/1000), mohou pronikat do jiných buněk

c) buněčné povrchy

- plazmatická (cytoplazmatická) membrána

- lipidy (dvojvrstvička fosfolipidů) + bílkoviny (bílkovinné přenašeče)

- odděluje vnitřní prostředí od vnějšího, polopropustná (semipermeabilní), má vchlípeniny → větší povrch

- buněčná stěna

- murein (látka bílkovinné a sacharidové povahy charakteristická pro Prokaryota)

- jediný pevný útvar buňky (mechanická ochrana a kompenzace vnitřního přetlaku), udává tvar

- další obaly

- pouzdro (bílkovina + polysacharid) - zvyšuje odolnost, glykokalyx (polysacharidy) - umožňuje přichycení na různé povrchy

- pohybové orgány

- bičík - vyvinut někdy (1 i více), fimbrie - krátká, křehká vlákna, i tzv. sex-fimbrie - přenos genet. materiálu mezi buňkami

4. **eukaryotická buňka**

- živočichové, rostliny, houby

- povrchové struktury (cytoplazmatická membrána, buněčná stěna, případně i jiné obaly)
- cytoskelet, cytoplazma a organely (mitochondrie, plastidy, vakuoly, endoplazma. retikulum, Golgiho komplex, lysozomy...)
- jádro - uvnitř 1 nebo více jadérek

a) povrchové struktury

- buněčná stěna (v rostlinné buňce)

- vnější obal buňky (pevný tvar), jen u rostlin a hub (a Prokaryot)
- spojena i s membránovým skeletem
- základ stěny tvoří polysacharidová vlákna (celulóza u rostlin, chitin u hub...), doplněná molekulami bílkovin, dalších

polysacharidů a jiných látek

- permeabilní (propustná) pro vodné roztoky

- biomembrána

- polopropustná (semipermeabilní), na povrchu buňky (cytoplazmatická membrána), jádra (jaderná membrána) a organel
- základem jsou molekuly fosfolipidů (např. lecitin) a bílkovin (mohou být doplněny jinými l. (např. cholesterol, glykolipidy))
- fosfolipidy tvoří dvojvrstvu opačně orientovaných molekul
- molekuly bílkovin jsou nepravidelně rozmístěny v membráně a plní zde funkci transportní, enzymovou, receptorovou aj.

- tato struktura je přitom dynamická, molekuly jsou pohyblivé v ploše membrány

b) cytoplazma

- koloidní roztok, vyplňuje obsah buňky

c) organely

- specializují se v rámci buňky na určité funkce

- jejich membrány umožňují prostorové oddělení různých, současně probíhajících reakcí

- endoplazmatické retikulum (ER)

- soustava navzájem propojených cisteren a trubiček, které jsou ohraničené jedinou membránou

- spojeno i s cytoplazmatickou a jadernou membránou, je u všech eukaryotických buněk

- funkce:

syntéza lipidů, bílkovin a polysacharidů

doprava látek do jiných míst buňky

- *drsné ER*:

ploché cisterny s ribozómy na povrchu, na těchto ribozómech probíhá syntéza bílkovin

ribozomy:

drobné útvary přítomné ve všech buňkách (i Prokaryot), v jedné buňce až 100 000

jsou zčásti v cytoplazmě, zčásti ukotvené na membráně ER, ale i v mitochondriích a plastidech

skládají se ze dvou podjednotek

tvořeny rRNA a bílkovinami, na povrchu není biomembrána

ribozómy Prokaryot, mitochondrií a plastidů jsou menší

jejich základní funkcí je syntéza bílkovin podle genetické informace

- *hladké ER:*

trubičky bez ribozómů na povrchu

probíhá zde syntéza lipidů a glykogenu

ve svalových buňkách (sarkoplazmatické retikulum) se účastní (uvolněním Ca^{2+}) stahu svalu

- Golgiho komplex (aparát)

- soustava navzájem propojených cisteren, z nichž se odštěpují měchýřky

- je ve všech buňkách (obvykle několik desítek, ve žláznových buňkách až stovky)

- funkce: úprava a dokončení látek vzniklých v ER (polysacharidy BS, enzymy a jiné sekrety tvořené buňkami)

rozvod látek pomocí odštěpovaných měchýřků po buňce i jejich vylučování ven

- lysozóm (v živočišné buňce)

- drobné měchýřky obalené jednoduchou membránou, odštěpované z Golgiho komplexu

- jsou převážně v živočišných buňkách

- obsahují různé hydrolytické (trávicí) enzymy, jimiž rozkládají různé látky (z vnějšího prostředí i vlastní struktury)

- vakuola (hlavně v rostlinné buňce)

- podobné měchýřky s jednoduchou membránou (tonoplast) vzniklé z Golgiho komplexu nebo

ER

- u rostlin vždy, u živočichů jen jednobuněční (pulzující vakuola, potravní vakuola...)
- shromažďují se zde odpadní produkty, které rostlina nemůže vylučovat ven (alkaloidy...)
- řada látek odtud může být ale dále využívána - mají proto i funkci zásobní; reguluje vnitřní napětí buňky (turgor)

- mitochondrie

- u všech eukaryotických buněk (obvykle desítky až stovky)
- oválné útvary se dvěma membránami, z nichž vnitřní vytváří četné záhyby (kristy) a rozčleňuje tak prostor mitochondrie

na mezimembránový prostor a matrix

- mají vlastní, kruhovou DNA a ribozómy (jako bakterie); to jim umožňuje částečnou samostatnost (semiautonomní organely)
- např. se i nezávisle na jádře dělí
- funkce:

do matrix meziproducty štěpení živin, zde dále štěpeny (Krebsův cyklus, (β -oxidace mastných kyselin)

na vnitř. membráně vlivem ukotvených enzymů procesy štěpení pokračují (dých. řetězec) a uvolňuje se ATP

- plastidy (v rostlinné buňce)

- jen u rostlinných buněk, podle obsahu barviv se dělí na: chloroplasty - s převládajícími chlorofyly

chromoplasty - převažují karoteny a xantofyly (rozp.v tucích)

leukoplasty - bezbarvé (obsahují často škrob: amyloplasty)

- opět oválné útvary se dvěma membránami
- od vnitřní membrány se u chloroplastů vchlipují a oddělují podlouhlé váčky - tylakoidy, které se vrství v grana
- i plastidy mají vlastní DNA a ribozómy (semiautonomní organely)
- funkce:

v matrix (stromatu) chloroplastů probíhá temnostní fáze fotosyntézy

chlorofyl a komplexy enzymů v tylakoidech umožňují průběh reakcí světelné fáze fotosyntézy

d) cytoskelet

- kostra buňky
- vláknité struktury v cytoplazmě tvořené bílkovinami
- patří sem mikrotubuly, mikrofilamenta, intermediární filamenta a snad i mikrotrabekuly
- na tyto struktury se připojují speciální bílkoviny zajišťující různé funkce
- má funkce: strukturní (tvar buněk, rozložení organel...), pohybovou, paměťovou (?)
- řada chorob (nervových, svalových, nádorových aj.) je způsobena poruchou funkce cytoskeletu

- mikrotubuly

- trubičky tvořené bílkovinou tubulinem
- funkce:

mechanická kostra buňky

pohybové funkce:

bičíky, řasinky: vzájemný posun mikrotubulů po obvodu bičíku působením

připojených bílkovin (které též katalyzují štěpení ATP) vede

ke šroubovitému pohybu

výběžky (nitovité panožky):

využívají druhé možnosti vzniku pohybové

funkce – přirůstání mikrotubulů napojováním

volných molekul tubulinu, příp. zkracováním

délky mikrotubulů rychlým rozpouštěním

posun organel v buňce: využívá buď uvedeného principu přirůstání, nebo

zkracování napojených mikrotubulů, anebo mikrotubuly vytvářejí v buňce „kolejnice“, po nichž se pohybuje zvláštní bílkovina s připojenou organelou

- centriola:

malé tělísko složené z devíti trojic kruhovitě uspořádaných mikrotubulů

je na jádře nezávislým informačním centrem, samostatně se reprodukuje

je organizačním centrem pro tvorbu mikrotubulárních struktur cytoskeletu, bičíků a řasinek

centrozóm:

uprostřed buňky, obsahuje 2 centrioly obalené rosolovitou centrosférou, z níž při dělení

jádra hvězdicovitě vybíhají mikrotubuly (astrosféra)

v buňce vytrvává, před dělením jádra se sám dělí a stává se základem dělicího vřeténka

při oplození se ve vzniklé zygote uplatňuje pouze centrozóm spermie

- mikrofilamenta

- vytvářejí souvislou síť v buňce

- složena z bílkoviny aktinu - nejčastější bílkoviny uvnitř buňky

- funkce: strukturní: svazky mikrofilament vyztužují mikroklky buněk střevní sliznice a výběžky tyčinek sítnice

- smyslových buněk

pohybová: mikrofilamenta jsou základem stažitelných vlákenek v cytoplazmě (plazivý pohyb buněk,

zaškrcování buněk při dělení...)

mikrofilamenta se u specializovaných svalových buněk stala základem svalového pohybu

(spolu s myosinem vytvářejí sarkomery, myofibrily...)

- intermediární filamenta

- vlákna tvořená různými bílkovinami

- funkce: strukturní: zákl. zpevňovací síť (hl. v místech mechanického namáhání), organizační základ celého cytoskeletu

podílí se na udržení tvaru buněk, rozmístění některých organel a na propojení buněk ve tkáních

- mikrotrabekuly

- síť bílkovinných vláken, tvořících kostru „základní cytoplazmy“

- jsou napojeny na membránové i cytoskeletární struktury

- na ně jsou ukotveny některé enzymy...

- některé nálezy ukazují i na možné funkce pohybové a paměťové

- další skeletární útvary v buňce

jaderný skelet:

- obdoba buněčného cytoskeletu tvořená zejména intermediárními filamenty (udržuje tvar jádra, rozpad a vznik jaderné

membrány při dělení jádra, splétání DNA v chromozómech)

membránový skelet:

- bílkoviny napojené na membrány (cytoplazmatickou, jadernou, možná i na membrány organel) z vnější i vnitřní strany

- navazuje na cytoskelet (mikrofilamenta), vymezuje pohyb vlastních membránových bílkovin

- pokračuje i do mezibuněčných prostor - vlákna bílkoviny kolagenu (nejčastější mimobuněčná bílkovina živočišných tkání)

aj., vyváří kostru mezibuněčné hmoty (zejména u pojivových tkání)

e) paměťové struktury

- jádro (*nucleus, karyon*)

- kulovitý útvar, ústřední organela buňky (1 i více)

- u Eukaryot obalena dvojitou jadernou membránou s póry (karyothéka)

- vnitřní hmota (dříve karyoplazma) má cytoskeletární strukturu - jaderný skelet

- základní funkční součástí jádra je DNA, která spolu s bílkovinami (hlavně histony) se nachází ve dvojí podobě:

- zkrácené, tvarově i počtem charakteristické útvary (spiralizované chromozómy) v průběhu mitózy

- jemně nebo hrubě zrnitá hmota (rozpletené chromozómy, chromatin) v době mezi mitózami
- jádro obsahuje jedno i více jadérek (nucleolus) tvořených r-RNA (zde se i tvoří) a bílkovinami

Chromozóm:

- části chromozómu:

chromatidy - 2 podélné, shodné poloviny

centroméra oddělující 2 nestejně dlouhá ramena a spojující obě chromatidy

- struktura chromozómu: velmi dlouhá makromolekula DNA (dvojšroubovice) je za pomoci bílkovin histonů dále stáčena

do ještě složitější šroubovice, která vytváří smyčky

- počty chromozómů: pro každý druh je typický určitý počet a tvar chromozómů - chromozómová sada

- *haploidní b.:* obsahují jednu chromozómovou sadu (pohlavní b., ale i většina výtrusů rostlin aj.)

- *diploidní buňky:* obsahují dvě stejné sady chromozómů (tělové buňky = somatické)

př.: škravka 2, hrách 14, člověk 46, lípa 82, kapr 104, žábřonka 168

- *jiné paměťové struktury*

- kromě základní dědičné informace v DNA jádra (genom) obsahuje buňka i další přídatné kruhové molekuly DNA (plazmon):

- v semiautonomních organelách (mitochondrie, plastidy)

- plazmidy: malé prstence DNA u bakterií, ale i u eukaryotických buněk (kvasinky, plísně)

- v poslední době se ukazuje, že buňka může uchovávat a využívat informaci též mimo DNA,

např. pomocí bílkovin cytoskeletu (podmiňují prostorové uspořádání v buňce, napomáhají však i uchování a uplatnění informace v DNA). Do dceřinných buněk se jimi nesená informace dostává samostatně, pomocí centrozómu.

f) další součásti buňky

- v buňce bývají přítomny i jiné útvary (buněčné inkluze), které se aktivně metabolismu neúčastní

- plní obvykle funkci zásobní či odpadní: krystaly solí (šťavelany)

tukové kapénky

zrna škrobu, glykogenu, bílkovin a pigmentů

5. houbová buňka

- spojuje znaky rostlinné a živočišné buňky

- buněčná stěna vyztužená chitinem, chybí plastidy

- zásobní látky: glykogen, olej (tuk)

6. rozdíly mezi rostlinnou a živočišnou buňkou

	rostlinná buňka	živočišná buňka
tvarová rozmanitost a specializace	malá	velká
buněčná stěna	ano	ne
plastidy	ano	ne
vakuoly	ano	ne

lysozomy	ne	ano
----------	----	-----