

Otázka: Buněčná teorie

Předmět: Biologie

Přidal(a): Valentina Hrtoňová

Buněčná teorie a historie výzkumu buňky. Srovnání organismů nebuněčných, prokaryotických a eukaryotických. Ultramikrostruktura eukaryotické buňky a srovnání buňky rostlinné, živočišné a houbové.

Buněčná teorie a historie výzkumu buňky:

Názor na **definici buňky** se vyvíjel dlouhá léta. Do dnešních dnů je nejuznávanější tzv. **buněčná teorie**, která vznikla v 19. století. První, kdo vyslovil její základy, byl J. E. Purkyně roku **1837** (Zrněčková teorie). Jeho teorie ale nebyla dokonalá, proto není považován za autora buněčné teorie. Purkyně si myslel, že buňky vznikají **de novo** (z neživé hmoty). V letech **1838-1839** Schleiden a Schwann potvrdili, že buňky jsou základní jednotkou všech rostlin a živočichů. Nakonec v roce **1855** R. Virchow doplnil tuto teorii o významný bod: **Omnis cellula e cellula** (buňky vznikají jen z buněk).

Historický přehled:

- Janssen 1590 – zkonstruoval 1. mikroskop (Holandsko)
 - Hooke 1665 – zavedl termín cell = buňka (Anglie)
 - Leeuwenhoek – pozorování jednobuněčných organismů (Holandsko)

- Schleiden 1838 - popsal buňky rostlin (Německo)
- Schwann 1839 - popsal buňky živočichů (Německo)
- Virchow 1855 - omnis cellula e cellula = „každá buňka pochází z buňky“ (Německo)

Buněčná teorie se dá zjednodušeně shrnout do těchto bodů:

- **všechny živé systémy** jsou tvořeny **buňkami** a **jejich produkty**
- **chemické složení** buněk je obdobné - poukazuje na původ života z „jedné buňky“
- nové buňky vznikají **jen dělením buněk** (pouze z již existujících buněk)
- činnost organismu je výsledkem činností buněk a jejich interakcí

Buňka je tedy základní **funkční a morfologickou jednotkou** živých organismů, je dále nedělitelná na jednodušší složky, které by měly základní znaky živé soustavy, tzn., nejsou schopny se samy udržovat. Je to minimální jednotka strukturní, funkční, reprodukční. Dělení buněk je jedinou formou reprodukce živých soustav.

(na pomezí samostatnosti stojí *Rickettsie* a *Chlamydie*: zvláštní forma prokaryont, intracelulární parazité eukaryot, samostatně žijící prokaryota, ale vlivem parazitizmu došlo k sekundárnímu zjednodušení jejich struktury i funkcí - zastupují je funkce hostitelské buňky → obligátní parazité)

Buňka = základní stavební a funkční jednotka živých organismů

- nejmenší živý útvar schopný samostatné existence a rozmnožování
- každá buňka má svůj vlastní genetický a proteosyntetický aparát a metabolický systém, umožňující vytvářet a využívat energii
- vždy obalena membránou, která reguluje pronikání látek dovnitř a ven

Za nebuněčné a neživé jsou považovány **viry, viriony, transposony** a **priony**.

Nebuněčné živé soustavy - jsou na rozdíl od buněčných živých soustav závislé na hostitelských buňkách, v nichž probíhá jejich rozmnožování (viry, praorganismy); nemají vlastní metabolismus a buněčnou stavbu.

Buněčné živé soustavy:

- **Prokaryotický typ buněk** (předjaderné) - bakterie, sinice, prochlorofyta; velikost: 1-10 μm
- **Eukaryotický typ buněk** (jaderné) - **říše:** rostliny, houby, chromista, prvoci, živočichové

Prokaryotická buňka x Eukaryotická buňka:

1. Velikost - je menší (cca 200x), má asi 1-10 μm
2. Jádro - nemá pravé jádro, jeho funkci plní jaderná hmota - 1 molekula DNA
 - jádro s jadérkem, membránou a jadernými póry; uvnitř je tzv. karyoplazma (buňka se nedělí - zrnité, chromatiny; buňka se dělí - pouze v době dělení pozorujeme chromozomy (barvitelná tělíčka))
3. Rozdíl v organizovanosti:

- kompartmentizace (kompartiment = okrsek) = rozdělení organel u E. buněk (v P. nejsou téměř žádné organely)

- okrsky: jádro - řízení b., chloroplasty - fotosyntéza, Golgiho aparát, mitochondrie - uvolňování energie, ...

- endomembránový systém = organely v buňce ohraničeny membránou a každá organela má jinou funkci, membrány oddělují biochemické děje v prostoru a čase

4. Rozdíl ve stavbě bičíku - bičík ukotven v tzv. bazálním tělisku

- P. - zkroucený, pohybuje se jako lodní šroub (rotace)

- E. - téměř rovný, pohybuje se jako vlnící se stuha

EUKARYOTICKÁ BUŇKA

	ROSTLINY	ŽIVOČICHOVÉ	HOUBY
POVRCH	CM - tukové lát.	CM	CM
	BS (celulóza)	někteří BS (chitin)	BS (chitin)
PLASTIDY	chloroplasty chromoplasty leukoplasty	ne	ne
VAKUOLY	ano	ne; výjimka: lysozom - štěpení, podobná vakuole	ano
ZÁSOBNÍ LÁTKY	škrob, tuky	glykogen, tuky	glykogen, tuky

Rostlinná buňka: od živočišné má navíc **VAKUOLY, BS, PLASTIDY**

Živočišná buňka: obsahuje navíc **LYSOZOMY**

- typickým znakem je tvarová rozmanitost a tkáňová specializace; mění svůj tvar v závislosti na vykonávané funkci
- během diferenciaci se nezvětšují
- nejjednodušší tvar má např. buňka vaječného žloutku, nebo červená krvinka; nejsložitější tvary mají neurony (jsou nejdelší, mají výběžky až 120 cm)
- jsou malé (do 20 μm)
- typickým znakem živočišných buněk je skutečnost, že buňky různých živočišných druhů avšak stejného tkáňového typu, mají velmi podobný tvar
- mívají jedno jádro (výjimky tvoří buňky jaterní nebo buňky chrupavek - mohou mít jádra 2)
- buňky odbourávající kostní tkáň mívají až 100 jader; mnohojaderné útvary vznikají např. splynutím více buněk v jediný útvar - **syncytium** (srdeční tkáň)
- mohou být i bezjaderné (červené krvinky u člověka)

Houbová buňka: stejná jako rostlinná, ale až na výjimky neobsahují **PLASTIDY**

Organely:

JÁDRO (*nucleos, karyon*)

- na povrchu je dvojitá biomembrána = blána jaderná
- vnitřek je vyplněn polotekutou hmotou = karyoplazma, v níž se nacházejí vláknité útvary - chromozomy, které obsahují DNA (v době, kdy se buňka nedělí je jádro tvořeno zrnitými chromatiny, při dělení buňky pozorujeme chromozomy = barvitelná tělíska pentlicovitého tvaru, sloužící jako buněčný „archiv“ - uložena gen. informace)
- v jádře se nachází jedno nebo několik jadérek

- tělesné buňky obsahují diploidní (2n) počet chromozomů, pohlavní buňky obsahují haploidní (n) počet chromozomů

MITOCHONDRIE

- tyčinkovité až vláknité útvary; až několik set v buňce
- mají 2 membrány (vnější membrána je značně pórovitá)
- uskutečňuje se zde buněčné dýchání – energie uvolněná při dýchání zabezpečuje životní děje v buňce (funkce mitochondrií se dá přirovnat k buněčnéelektrárně, jelikož v nich díky procesům buněčného dýchání vzniká energeticky bohatý adenosintrifosfát (ATP) používaný jako „palivo“ pro průběh jiných reakcí v celé buňce)
- podílejí se na mnoha procesech – buněčná smrt, Krebsův cyklus...
- v buňce jich je až několik set

ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM = membránový systém

- na některé jeho membrány jsou připojeny ribozomy (hrubé ER) a je místem syntézy buněčných bílkovin
- hladké ER bez ribozomů je místem, kde se syntetizují glykolipidy
- soustava trubiček a plochých měchýřků, které mají transportní (posouvací) a syntetickou (tvořící) funkci
- zvětšuje vnitřní povrch buňky, což má velký význam pro metabolické procesy

RIBOZOMY

- bílkovinná tělíska obsahující ribozomovou RNA (rRNA)
- existují volné nebo vázané na ER
- složeny ze 2 nestejných podjednotek, účastní se syntézy bílkovin (proteosyntézy)

GOLGIHO SYSTÉM (aparát)

- soustava plochých dutých měchýřků, ve kterých probíhají biochemické reakce upravující látky dopravované sem z hrubého a hladkého ER v malých váčcích
- v živočišných buňkách takovou úpravou procházejí například bílkoviny, lipidy a steroidy
- v rostlinných buňkách bílkoviny a složité sacharidy
- probíhá zde modifikace proteinů (z bílkoviny na hormon)
- soustava Golgiho aparátu slouží k transportu, přechovávání a úpravě proteinů, v Golgiho komplexu vzniká také materiál pro tvorbu buněčné stěny

VAKUOLY

- biomembrána oddělující vakuolu od cytoplazmy = TONOPLAST
- vnitřek vakuoly je vyplněn roztokem nejrůznějších látek, obsahuje však také enzymy, které se účastní metabolických přeměn
- obsah vakuoly = BUNĚČNÁ ŠTÁVA
- mladé buňky obsahují více malých vakuol, starší buňky často jen jednu velkou

PLASTIDY:

- Chloroplasty (zelené - chlorofyl)
 - ohraničeny dvojitou biomembránou, která uzavírá bílkovinnou plazmu (**stroma, matrix**), v ní je síť uzavřených biomembrán (**tylakoidů**); stupňovitě na sebe uložené tylakoidy tvoří grana, obsahující zelený chlorofyl (asimilační barvivo)
- Chromoplasty (červené - karotenoidy, žluté - xantofyly)
 - jsou hojně obsaženy v červeně, žlutě a oranžově zbarvených plodech a květech

- asimilační barviva jsou nerozpustná ve vodě
- Leukoplasty (bezbarvé)
 - v neosvětlených částech rostlin (kořeny, oddenky, vnitřní části stonků)
 - hromadí se v nich zásobní látky (škrob, bílkoviny, lipidy)

Cytoplazmatická membrána (CM)

- izoluje vnitřní prostředí buňky od vnějšího
- je selektivně propustná (selektivní příjem a výdej látek)
- je složena z dvojvrstvy fosfolipidů uspořádaných tak, že řetězce mastných kyselin (hydrofobní konce) směřují k sobě a fosfátové části (hydrofilní konce) směřují od sebe (viz. Odmaturuj str. 9)
- dále je složena z molekul bílkovin zčásti nebo úplně zanořených do dvojvrstvy fosfolipidů

CYTOPLAZMA

- viskózní koncentrovaný roztok obsahující molekuly organických i anorganických látek, vyplňuje celý obsah buňky, často obsahuje kapénky nebo krystalky odpadních nebo zásobních látek, tzv. buněční inkluze

Buněčná stěna (BS)

- tuhý obal udělující buňce tvar, mechanicky ji ochraňuje před vnějšími vlivy
- je výsledkem metabolické aktivity buňky, hlavně Golgiho aparátu
- je propustná = permeabilní
- hlavní chemickou složkou je buničina (celulóza) u hub chitin
- BS dřevin obsahuje také dřevovinu (lignin)

CYTOSKELETÁLNÍ SYSTÉM (*cytoskelet* - kostra buňky)

- tvoří skelet buňky, je složen z vláček (**mikrofilament**) a trubiček (**mikrotubulů**), v buňce tvoří svazky, které se mohou zkracovat a prodlužovat a umožňují tak pohyb struktur uvnitř buňky, jeho součástí je také jaderný mikrotubulární aparát (dělicí vřeténko - podílí se na jeho vzniku při mitóze)

LYSOZOMY

- kulovitýmembránový útvar ve většině eukaryotických buněk, konkrétně u živočichů (*Animalia*), hub (*Fungi*) a prvoků (*Protozoa*), který slouží k hydrolytické degradaci látek pocházejících z buňky i z jejího okolí
- v rostlinných buňkách se lysozomy nevyskytují a jejich úlohu přejímají vakuoly
- uvnitř lysozomů se nachází vhodné prostředí k degradaci mnoha různých typů organických látek, jako jsou cukry, tuky, bílkoviny i nukleové kyseliny (proto obsahují 50 různých druhů enzymů a navíc i výrazně kyselé prostředí)

Uvnitř rostlinných buněk se mohou ukládat některé často nápadné součásti - produkty jejich metabolismu jako např.: škrobová zrna, mikrokapénky tuků, krystalické inkluze (např. krystalky šťavelanu vápenatého) u některých rostlin také silice.

Membránové organely: jádro, mitochondrie, ER, GA, vakuoly, plastidy.

PROKARYOTICKÁ BUŇKA:

Organely:

BUNĚČNÁ STĚNA (BS)

- tuhý obal
- uděluje tvar, mechanická ochrana před vlivy vnějšího prostředí
- bakterie - tvořena především vrstvou peptidoglykanů

CYTOPLAZMATICKÁ MEMBRÁNA

- izoluje vnitřní prostředí buňky od vnějšího
- selektivně propustná (reguluje transport látek mezi buňkou a okolním prostředím)
- složena z:
- **dvojvrstvy fosfolipidů** uspořádaných tak, že řetězec mastných kyselin (hydrofobní konce) směřují k sobě a fosfátové části (hydrofilní konce) směřují od sebe)
- molekul **bílkovin** z části nebo úplně zanořených do dvojvrstvy fosfolipidů

CYTOPLAZMA

- viskózní koncentrovaný roztok
- obsahuje molekuly org. i anorg. látek
- vyplňuje celý obsah buňky
- může obsahovat kapénky nebo krystalky odpad. nebo zásob. látek (tzv. buněčné inkluze)

JADERNÁ HMOTA (=nukleoid, bakteriální chromozom)

- uložena volně v cytoplazmě (bez jaderného obalu)
- u bakterií: tvoří ji jediná do kruhu stočená dvoušroubovice DNA (oba konce DNA spojeny)
- u sinic: více molekul tvoří DNA, tzv. nukleoplazmu

RIBOZOMY

- tělíška v cytoplazmě, v nichž probíhá tvorba bílkovin
- přisedlá k membráně nebo volná
- menší než v eukaryotické b.

PLAZMIDY

- malé, do kruhu uzavřené molekuly DNA obsahující geny, které nejsou nezbytné pro přežití
- např. geny nesoucí informaci o rezistenci vůči antibiotikům nebo pro tvorbu toxinů

DALŠÍ

- **Kapsuly** (pouzdra) - slizovité obaly
- **Fimbrie** - nepohyblivá vlákna na povrchu buňky
- **Bičíky** - pohyblivá vlákna na povrchu buňky