

Otázka: Buňka

Předmět: Genetika

Přidal(a): vnl.xf

Genetika - Buňka - obsah

- Biologie
- Buňka
- Cytologie
- Eukaryotní typ buněk
- Cytoplazma základní
- Eukaryotní jádro
- Jaderná membrána - karyolema
- Eukaryotní jádro
- Mikroskopická struktura chromozomů v metafázi
- Funkce jádra
- Plazmatická membrána
- Mitochondrie
- Plastidy
- Endoplazmatické retikulum
- Golgiho retikulární aparát
- Centrozóm
- Lysosóm
- Ribozómy
- Buněčná inkluze

- Prokaryotický typ buněk
- Eukaryotický typ buněk
- Nukleové kyseliny (DNA, RNA)
- Primární struktura RNA
- Primární struktura DNA
- Párování bází

Související téma:

Rozmnožování

buněk: <http://biologie-chemie.cz/rozmnozovani-bunek-genetika-k-maturite-vnl/>

- Amitóza, Mitóza, Cytokineze, Život buňky, Meióza – dělení redukční, zrací

Biologie

- Studium živých soustav, tj.jedno a mnohobuněčných organismů, virů, virusoidů a viroidů
- Obecná biologie zkoumá obecné zákonitosti živých org. a v nich probíhajících životních procesů
- Obecnými vědami jsou :
 - ° obecná botanika (rostlinná říše)
 - ° obecná zoologie (živočišná říše)
- Dále se dělí na :
 - Mikrobiologie – studium org. (virologie,bakteriologie, mykologie)
 - Botanika
 - Zoologie
 - Antropologie – studium člověka
 - Paleontologie – vymřelé organismy
- Obecná charakteristika živých soustav

- Živou soustavu lze definovat jako otevřený systém, jehož hmotným základem je komplex specifických nukleových kyselin a bílkovin (proteinů), který podle programu, daného těmito látkami, realizuje ustavičnou přeměnu látek a energií (již zajišťuje svou stabilitu), a který je podle téhož programu schopen autoreprodukce
- Nejmenší a nejjednodušší soustavou, jeví všechny biochemické, morfologické a funkční znaky života, je obecně buňka.
 - ° existují různé kategorie živých soustav
 - ° základní kategorie - jedinec, tj. jednotlivé organizmy
 - ° jedinci (org.) jsou živé soustavy, které vykonávají všechny základní biologické fce. a jsou proto schopny samostatného života
 - ° jsou to jednak jednobuněčné organizmy (mikroorg.) a jednak org .mnohobuněčné
 - ° vyšší formy živých soustav, než je mnohobuněčný org. -
- individua vyššího řádu - tj. obligatorní společenstva tvořená
- různě diferencovanými jedinci téhož druhu, která mohou žít pouze jako taková
- Všechny živé soustavy lze rozdělit na základě jejich strukturální a organizační složitosti do dvou skupin :
 - ° buněčné živé soustavy neboli organizmy (jedno a mnoho b.)
 - ° nebuněčné živé soustavy (viry, viroidy a virusoidy)
- Buněčné živé org jsou org., které se vyznačují všemi základními životními funkcemi a jsou schopny realizace všech toků genetické informace (replikace, transkripce s translací)

Buňka

- je nejjednodušší, nejmenší známý útvar schopný všech životních projevů
- Má všechny podstatné složky potřebné k samostatnému životu
 - - metabolický aparát, tj. soubor několika set tisíc enzymů
 - - od okolí je oddělena plazmatickou membránou
 - - podstatná složka je DNA a na ní napojený enzymový aparát

- zajišťující přenos genetické informace pro syntézu proteinů
- Buňky jsou primárně odpovědné za veškerou aktivitu org.
- Většina životních dějů probíhá v buňkách
- Lidský org. obsahuje asi 30 biliónů

Cytologie

- Nauka o buňce
- Zrod cytologie byl podmíněn objevem mikroskopu
- Holanďané J. a Z. Jansenovi (1590) vybrousili první čočky a sestrojili mikroskop
- Galileo Galilei (1564 - 1642)
- Robert Hook (1635 - 1703) - poprvé popsal buňku
- J.E.Purkyně (1787 - 1868) - poprvé poukázal na to, všechny rostlinné i živočišné tkáně se skládají z buněk, poprvé použil mikroton
- Vlastní zrod cytologie spadá do první poloviny 19.stol.
 - M.Schleiden a T.Schwann
 - Robert Koch (1843 - 1910) - založil bakteriologii
 - Ilja Mečnikov (1845 - 1916) - začal studovat imunologii
 - Paul Ehrlich (1845 - 1915) - vědecký základ chemoterapie
 - Virchow (1821 - 1902) - Omnis cellula ex cellulae

Buňka

- Podle povahy vnitřní struktury:
 - ° Prokaryotický typ buněk - prokaryota
 - ° Eukaryotický typ buněk - eukaryota
- Prokaryotní buňky (PB) tvoří nejmenší a nejjednodušší rostlinné organizmy : bakterie a sinice
 - průměr těchto buněk se pohybuje nejčastěji kolem 1 um
 - bakterie jsou vždy jednobuněčné, sinice jednak jednobuněčné, jednak vláknité

- v PB neexistují jiné organely než ribozómy a mezozómy
- fce všech membránových organel přejímá sama plazmatická membrána
- Prokaryotní gonofory
 - - nejtypičtějším znakem PB je její chromozóm:
 - - tvoří jej jediná molekula dvou-řetězové DNA, prstencovitě uzavřená, mnohonásobně svinutá, převinutá, uzavřená volně
 - v základní cytoplazmě
 - - má kapacitu pro uložení asi 2300 průměrně rozsáhlých genů
 - Kromě ní jsou v cytoplazmě přítomny podobné, avšak menší cirkulární molekuly DNA-tzv.plazmidy-nesou přídatné genetické informace
- Prokaryotní typ buněk
- Prokaryotní ribozómy
 - - molekulová hmotnost $2,8 \times 10^6$ (eukaryotní 5×10^6)
 - - ribozómy v mitochondriích a chloroplastech eukaryotních buněk mají všechny parametry ribozómů prokaryotních
- Prokaryotní buněčná stěna
 - - charakteristická a zcela odlišná od eukaryotních buněk
 - neobsahuje celulózu ani chitin a její stavba je zpravidla složitá
 - - rigiditu zajišťuje mukopeptidová (peptidoglykanová) vrstva, k níž se pevně připojují různě utvářené složky lipoproteinová a lipopolysacharidová
 - - proteinové bičíky sloužící k pohybu, vláknité výrůstky plazmatické membrány - pili (konjugace s jinými bakt. a fimbrie (přichycení k povrchu buněk eukaryotních)
 - - zevně bývá vrstva vazkého hlenu - pouzdro

Eukaryotní typ buněk

- - buňky mají dokonalé jádro, obsahují charakteristický počet přesně formovaných vláknitých chromozómů a jadérko
- - jádro je obklopeno jadernou membránou
- - živá hmota mimo jádro se označuje cytoplazma
- základní x cytoplazmatické organely

Cytoplazma základní

- Viskózní polykoloidní roztok, bezbarvý, obvyklé průsvitný až průhledný
- Obsahuje stabilní formované ultrastrukturální elementy :
- Mikrofilamenta a mikrotubuly - ty tvoří výztuž a jejich soustava se v buňce nazývá cytoskelet
 - Mikrofilamenta - jemná kontraktilní vlákénka, tvořená polymery globulárních bílkovin aktinu (i u některých bakterií) a tyčinkovité bílkoviny myosinu
 - Mikrotubuly - trubičky o vnějším průměru okolo 23 nm
 - - jsou to polymery globulární bílkoviny tubulinu
 - - mikrotubuly vytvářejí vlastní pevný skelet buňky
 - - mohou se výrazně zkracovat

Eukaryotní jádro

- Nejcharakterističtější složkou EB je jádro- nucleus (exist. i buňky bezjaderné - erythrocyty - nejsou schopny růstu, vývoje ani dělení a po omezené době zanikají)
- Tvar bývá velmi rozmanitý - kulovitý, oválný, protáhlý, tyčkovitý, rohlíčkovitý, rozvětvený
- Velikost jádra závisí na stáří a fci buňky, staré buňky mají menší jádra než mladé, žlázy mají velká jádra
- Hlavní části jádra :
 - 1. Jaderná membrána
 - 2. Jaderná šťáva
 - 3. Chromatin (zrnitý a vláknitý)
 - 4. Nukleoskelet
 - 5. Jadérko (i více) - samostatná organela

Jaderná membrána - karyolema

- - je tvořena lipoproteinovými vrstvami
- - je silnější než CM
- - jednotkové membrány jsou 2 a mezi nimi se nachází perinukleární prostor (20 - 100 nm)
- - karyolema - selektivně propustná s mechanismem usnadněné difúze a aktivního transportu
- - v membráně se nacházejí otvory (20 - 50 nm), tvořené specifické proteiny - poriny
- - jsou nutné zejména pro průchod makromolekul RNK (t-,m-,r-)

Eukaryotní jádro

- - charakteristickou látkou eukaryotního jádra je chromatin, což je DNA v komplexu s určitými bílkovinami, zejména histony a globuliny
- - nukleoproteiny jádra všech EB jsou organizovány ve specifickou ultrastrukturu chromozomů
- - histony - jsou bílkoviny bazického typu, evolučně patří k nejkonzervativnějším bílkovinám, tzn. že se jejich struktura v průběhu revoluce měnila velmi málo
- - hlavní ultra-strukturální složkou chromozomů je nukleosóm, složitě uspořádaný komplex histonů s řetězcem DNA
- - vyšší strukturou v prostorovém uspořádání je kondenzace řetízků nukleosomů do tzv. 30 nm chromatinových vláken
- - ty vytvářejí smyčky o 20 000-80 000 párech bází- typický lidský chromozóm je pak tvořen asi 2600 smyčkami
- - chromozómy se dále zkracují a kondenzují

Mikroskopická struktura chromozomů v metafázi

- - oba dceřiné chr. (dceřiné chromatidy) jsou spojeny zvláštní strukturou centromerou,

kteřá odděluje ramena ch.

- - umístění centromery není vždy stejné:
 - telocentrický
 - akrocentrický
 - submetacentrické
 - metacentrické

Funkce jádra

- - genetická-(replikace DNA) - uchování gen. informace v DNK
- - při dělení buňky dojde k rozdělení DNK a její resystetizaci ve fázi klidové (aktivace některých úseků DNK - biochem. procesy)
- - metabolická - řídí některé metabolické procesy buňky (syntéza RNK, glycidů, ATP, enzymů)
- - buňky s vysokou úrovní metabolismu mají špatně barvitelná světlá jádra

Plazmatická membrána

- - tvoří povrch cytoplazmy ve všech buňkách
- - vnitřní povrch-vázána řada bílkovinných makromolekul, zejména enzymů
 - permeáz - aktivní transport látek do buněk
 - oxidoreduktáz - dýchací enzymy
 - polymeráz (monomery v makromolekuly)
- Funkce plazmatické membrány:
 - - reguluje průchod látek do buňky a z ní
 - - je přitom osmotickou bariérou buňky (je semipermeabilní)
 - - významné centrum enzymatických reakcí

Mitochondrie

- - organely velmi variabilního tvaru - ve všech EB
- - průměrná velikost je 0,5 μ m x 5 μ m
- - počet v jedné buňce je cca 10 - 10
- Jejich ultrastrukturu tvoří vždy dvě biomembrány :
 - - vnější tvoří koru mitochondrie a vnitřní vyhýbá dovnitř ve velmi četné záhyby, přepážující vnitřní prostor mitochondrie tzv. cristae, event. tubuli mitochondriae
- cristy zvětšují povrch mitochondrie
 - - jsou na ně vázány veškeré enzymové systémy pro aerobní a anaerobní uvolňování energie
 - - enzymy : oxido-redukční, enzymy anaerobní glykolýzy, enzymy Krebsova cyklu
- Funkce mitochondrií
- Dána obsahem enzymů:
 - - uvolňování energie oxidativním i anaerobním štěpením organických látek
 - - uvolněná energie je makroenergetické vazby kyseliny adenosintrifosforečné (ATP) - jež se v mitochondriích syntetizují z ADP, resp. AMP a anorganického fosfátu
 - - syntéza řady buněčných sloučenin
 - - mitochondrie jsou klíčovým metabolickým uzlem buňky

Plastidy

- - pouze v buňkách zelených rostlin
- - nejdůležitější jsou chloroplasty se zeleným chromoproteinem chlorofylem
- - jsou velmi rozmanitého tvaru
- - chlorofyl je katalyzátorem fotosyntézy

Endoplazmatické retikulum

- - submikroskopická soustava oploštělých velmi protáhlých měchýřků nebo větších cisteren, které tvoří jediná, komplikovaně zprohýbaná biomembrána
- - kontinuita ER s plazmatickou membránou na jedné straně a s Golgiho komplexem a jadernou membránou na straně druhé
- - hladké ER (agranulární ER) nebo pokryté ribozomy (granul.)
- - funkcí je usnadnění transportu látek uvnitř buňky

Golgiho retikulární aparát

- - stavebně velmi podobné endoplazmatickému ret., ale menší, jeho lamely nejsou protáhlé a je lokalizován poblíž jádra
- - pouze v buňkách živočišných
- - tvoří jej jedna biomembrána
- - dobře vyvinutý v buňkách ekkrinních - je sekreční organelou

Centrozóm

- - drobné, protáhlé tělísko ve všech živočišných buňkách
- - leží v bezprostřední blízkosti jádra
- - vlastní tělísko centrozómu je centriol - krátký váleček, jehož plášť tvoří 9 mikrotubulů paralelních s osou
- - kolem centriolu je úzká sféra krátkých, radiálně uspořádaných mikrofilament - astrosféra
- - astrosféra je základem pro vznik achromatického dělicího vřeténka v profázi mitózy

Lysosóm

- - prokázány ve většině buněk, hojně např. v bílých krvinkách
- - tvar kulovité částičky
- - povrch kryt lipoproteinovou membránou, uvnitř zrnitá nebo kompaktní hmota - hydrolytické enzymy (nukleázy, amylázy a proteázy ve formě proenzymů), které hydrolyzují (rozkládají) látky přicházející do buněk pinocytózou nebo fagocytózou
- - tráví vše kromě tuků
- - nové lysosómy se tvoří v Golgiho komplexu (a ER, jestliže Golgiho komplex není)
- - umírání buňky - vylijí se všechny lysosómy, zkapalnění obsahu - infarkt myokardu - vylití lysosómů v důsledku ischemie

Ribozómy

- - EB velikost 15 - 20 nmv
- - tvořené především RNA a proteiny
- - nacházejí se na povrchu ER jednotlivě nebo v cytoplazmě v tzv polyzómech
- - složení : 2 různě velké podjednotky oddělené rýhou a poutané atomy Mg

Buněčná inkluze

- - tělíška nebo kapénky rezervních nebo odpadních látek
- - samy o sobě se nemohou podílet na životních pochodech, neboť jsou chemicky inaktivní

Prokaryotický typ buněk

- - struktura je rozlišena na prokaryotické jádro, cytoplazmu a plazmatickou membránu

- - jádro
 - není ohraničeno membránou
 - nedělí se mitoticky
 - označuje se jako nukleotid
 - sestává se z jedné molekuly dvouřetězové DNA – chromozom prokaryotické buňky – kružnicová
- - buněčná stěna – peptidoglykan nebo pseudopeptidoglykan
- - vnitřek buňky není rozdělen na prostorově vymezená odd. neboli kompartmenty
- - neobsahují mitochondrie ani plastidy
- - ribozómy jen v cytoplazmě

Eukaryotický typ buněk

- - struktura je rozlišena na prokaryotické jádro, cytoplazmu a plazmatickou membránu
- - jádro-tvořeno chromatinem, což je komplex dsDNA, histonů a proteinů nehistonové povahy
- - jádro je ohraničeno membránou (jaderná membrána)
- - dělení jádra je mitotické
- - vnitřek eukaryotických buněk je rozdělen na kompartmenty -
- - lysozomy, Golgiho komplex, endoplazmaické retikulum,...
- - obsahují mitochondrie

Charakteristika	Prokaryota	Eukaryota
Organela	nepřítomny	přítomny
Jádro	ne	ano
Jadérko	ne	ano
Genetická informace	jediný ch.	mnohočetné ch.
DNA	obnažená	spojená s proteiny

Množení buněk	dělení	mitóza a meióza
Energet. metab.	anaerobní a aerobní	aerobní
Resp. enzymy	v plazmatické membráně	v mitochondriích
Buněčná stěna	přítomna	chybí
Cytoskelet	ne	ano
Endocytóza a exocytóza	ne	ano

Nukleové kyseliny (DNA, RNA)

- Tvoří malé procento hmotnosti buňky, avšak svým významem v kódování genetické informace a v její expresi představují zcela nezbytný typ biopolymeru všech živých soustav
- Monomerem nukleových kyselin jsou nukleotidy – ty se kovalentně spojují v polynukleotidový řetězec
- Nukleotidy jsou tvořeny:
 - ° dusíkatá zásada (báze)
 - ° pentóza
 - ° kys. fosforečná
- Pentózy (cukr o 5 atomech uhlíku) nukleotidů jsou dvě :
 - D - ribóza - v ribonukleotidech (kys.ribonukleová - RNA)
 - D - deoxyribóza - v deoxyribonukleotidech (kys.deoxyribonukleová - DNA)
- Dusíkaté báze jsou buď :
 - puriny - adenin (A) a guanin (G)
 - pyrimidiny - cytozin (C) thymin (T) a uracil (U) - RNA
- Kyselina fosforečná - H₃PO₄
- Struktura polynukleotidového řetězce
 - - jednotlivé nukleotidy jsou v polynukleotidovém řetězci vázány esterickou vazbou

mezi fosfátovou skupinou jednoho nukleotidu a pátým uhlíkem pentózy druhého nukleotidu

- - v ose polynukleotidového řetězce se tedy střídá kyselina fosforečná a pentóza, báze od této osy ustupují
- - 5 konec a 3 konec

Primární struktura RNA

- - molekuly RNA jsou tvořeny jedním polyneukleotidovým řetězcem ribonukleotidů s bázemi C, G, A, U - jednovláknová molekula
- - velikost od 10 000 do 100 000
- - podle funkce v buňce :
 - tRNA (transférová)
 - rRNA (ribozomální RNA)
 - mRNA (mediátorová RNA)

Primární struktura DNA

- - molekuly DNA jsou tvořeny dvěma polyneukleotidovými řetězci, navzájem komplementárními - dvouvláknová či dvouřetězová či dvoupentlicová molekula
- - jsou navzájem spojeny vodíkovými můstky

Párování bází

- - sekvence nukleotidů v obou řetězcích je na sobě závislá
 - ° je-li v jednom řetězci cytozin (C), pak ve druhém leží naproti němu vždy guanin (G) - pár C - G
 - ° je-li v jednom řetězci adenin (A), pak ve druhém leží naproti němu vždy thymin

(T) - pár A - T

- Zastoupení adeninu a thyminu v molekule DNA musí být stejná ($A = T$) a stejně tak zastoupení cytozinu a guaninu ($C = G$)
- Různě se střídají čtyři dvojice (páry) bází :
 - - A - T
 - - T - A
 - - G - C
 - - C - G
- Teoretický počet různých sekvencí je tedy 4^n
- DNA obsahují řadově tisíce až statisíce nukleotidů, je absolutní počet různých sekvencí obrovský - DNA o molekulové hm. 600 000, tj. asi o 2000 nukleotidech je počet možných kombinací 4^{1000} , což je více, než počet atomů celé sluneční soustavy
- Oba řetězce molekuly jsou kolem sebe ovinuty v pravotočivých spirálách šroubovice, vytvářejí alfa-helix
- Množství DNA v buňce je během celého jejího života stálé (zdvojuje se jen S-fázi interkineze každého buněčného cyklu) a druhově specifické

Související literatura:

- Šmarda Jan : Základy biologie a anatomie pro studující psychologii, Masarykova univerzita, Brno
- Rozsypal Stanislav : Nový přehled biologie, Scintia
- Biologie pro gymnázia - nové vydání
- <http://www.sci.muni.cz/ptacek/CYTOLOGIE6.htm>
- Informace poskytla Magda K.

Zdroje najdete uvedeny zde:

- <http://biologie-chemie.cz/zdroje-vnl-xf/>