

Otázka: Eukaryotická buňka

Předmět: Biologie

Přidal(a): nevrka

EUKARYOTICKÁ BUŇKA

- velikost: 10 – 100 μm
- obecná stavba: buněčná stěna + protoplast = metabolicky aktivní živý obsah buňky, od buněčné stěny je oddělen cytoplazmatickou membránou

ORGANELY EUKARYOTICKÉ BUŇKY

Plazmatická membrána

- stavba stejná jako u prokaryotické buňky = dvojité vrstvy fosfolipidů a v ní jsou membránové proteiny
- funkce:
 - reguluje transport látek mezi buňkou a prostředím – je semipermeabilní
 - odděluje buňku od okolního prostředí
 - u rostlinné buňky ovlivňuje tvorbu buněčné stěny

Jádro (nucleus)

- má na svém povrchu jaderný obal, který je tvořen dvojitou membránou, ve které jsou póry (výměna makromolekulárních látek mezi jádrem a cytoplazmou)
- vnitřek jádra vyplňuje jaderná hmota = karyoplasma – její hlavní složkou je chromatin tvořený

DNA a bílkovinami (histony) - vytváří se z něj chromozomy

- funkce:

- přenos genetické informace z mateřské buňky na dceřinou
- metabolická funkce = probíhají v něm některé biochemické procesy (syntéza RNA)

Jadérko (nucleous)

- bývá uloženo zhruba uprostřed jádra, obvykle jich bývá 1 - 3

- není ohraničeno žádnou membránou

- je tvořeno DNA a bílkovinami

- funkce:

- vznik cytoplazmatických ribozomů a produkce tzv. rRNA (ribosomální RNA)

Endoplazmatické retikulum (ER)

- = systém váčků a kanálků, který prostupuje celým vnitřkem buňky, bývá připojeno k jádru

- rozlišujeme:

a) drsné ER - je to ER, na jehož povrchu jsou vázány ribozomy - má vztah k syntéze bílkovin (ribozomy)

b) hladké ER - je bez ribozomů a podílí se na syntéze tuků a polysacharidů

- význam ER:

- je hlavním místem syntézy biomembrán
- zajišťuje transport látek mezi jednotlivými částmi buňky - pomocí váčků
- u rostlinných buněk se podílí na stavbě buněčné stěny

Golgiho aparát (GA)

- = systém cisteren a váčků, podobá se ER, ale nikdy na svém povrchu nemá ribozomy

- ve většině rostlinných buněk je GA rozptýlen v cytoplazmě a má podobu zrn, tyčinek a prstenců; takový GA v rostlinách nazýváme diktyozóm

- dochází v něm k úpravě produktů vzniklých na ribozomech ER (hlavně bílkovin) => tyto upravené produkty jsou ve váčcích dopraveny na jiné místo v buňce, případně mimo buňku

- další funkcí GA je transport upravených látek

- zajišťuje také vylučování odpadních látek z buňky - exocytózou

- z váčků odškrabených z GA mohou vznikat samostatné organely - lysozomy nebo cytozomy

- u rostlinných buněk se váčky odškrabované z GA podílejí na stavbě buněčné stěny

Lysozomy

- typická organela živočišné buňky, v rostlinné nejsou
- slouží k vnitrobuněčnému trávení - obsahují enzymy hydrolázy, které hydrolyzují bílkoviny a nukleové kyseliny
- vznikají jako váčky odškrcené z ER nebo GA
- při odumření buňky nebo jejím poškození se její membrána rozpadá => lýze buňky

Vakuoly

- v živočišných buňkách jsou malé nebo nejsou vůbec žádné, pro rostlinné buňky jsou typické velké vakuoly
- membrána, která odděluje vakuolu od cytoplazmy = tonoplast
- v rostlinných buňkách jsou vakuoly vyplněny šťávou, která obsahuje odpadní a zásobní látky (cukry, bílkoviny, alkaloidy, apod.)
- vakuola je pro buňku především zásobárnou vody a reguluje vnitrobuněčný tlak = osmoregulace

Semiautonorní organely (mitochondrie, plastidy)

- znaky semiautonomie:

1. mají vlastní DNA a proteosyntetický aparát (ribozomy)
 2. mají obal ze dvou membrán
 3. probíhají v nich energetické metabolismy
 4. uvažujeme o jejich symbiotickém původu při vzniku eukaryotické buňky
- i když mají vlastní DNA a proteosyntetický aparát, jsou některé jejich bílkoviny kódovány v jádře a syntetizovány v cytoplazmě buňky

Mitochondrie

- jsou viditelné světelným mikroskopem (0,1 - 10 μm)
- jsou obaleny dvojitou membránou:
 - vnější = obal mitochondrie
 - vnitřní - vytváří systém přepážek, tzv. kristy, které rozdělují vnitřní prostor mitochondrie
- vnitřek vyplňuje matrix
- energetická centra buňky => obsahují celou řadu enzymů - vnitřní membrána obsahuje:
 - a) složky dýchacího řetězce
 - b) enzymy tvorby ATP (adenosintrinukleotidfosfát)
- v matrixu jsou lokalizovány enzymy:
 - a) Krebsova cyklu

b) katabolismu (rozkladu) mastných kyselin,

a dále obsahují DNA a ribozomy

- funkce spočívá v oxidaci a fosforylaci základních živin (tuků, cukrů), čímž se získává energie, která je ukládána do energeticky bohatých fosfátových vazeb ATP

Plastidy

- jsou pouze v rostlinných buňkách

- jsou ohraničeny dvojitou membránou:

- vnější - hladká, tvoří obal plastidů

- vnitřní - vytváří membránové struktury, tzv. tylakoidy, které se vrství v tzv. grana - oblast mimo grana nazýváme tzv. stroma

- v membráně tylakoidů jsou vázány asimilační pigmenty (barviva)

- podle barviv, která obsahují, dělíme plastidy na:

1. chloroplasty

- jako pigment obsahují chlorofyl (taky karotenoidní barviva)

- jejich velikost je 4 - 6 μm a mají většinou oválný nebo čočkovitý tvar

- jedna buňka listu obsahuje 40 - 50 chloroplastů

- uskutečňuje se v nich fotosyntéza

- v tylakoidech se uskutečňuje světelná fáze fotosyntézy, stroma je místem temnostní fáze

2. chromoplasty

- neobsahují chlorofyl, ale karoteny a xanthofyly => způsobují žluté, oranžové, případně červené zbarvení květů, plodů, listů

- mohou vznikat přeměnou chloroplastů, např. při zrání plodů

3. leukoplasty

- neobsahují žádné pigmenty

- nacházejí se hlavně v podzemních orgánech; v některých dochází ke hromadění a syntéze škrobu - pak je nazýváme amyloplasty (bramborová hlíza)

- některé slouží k syntéze bílkovin a tuků

- na světle se mohou přeměňovat na chloroplasty

Ribozomy

- = kulovité útvary velikosti 15 - 20 nm

- jsou tvořeny ribozomální RNA (rRNA) a bílkovinami

- sestávají z 2 podjednotek (menší a větší), dochází na nich k tvorbě (syntéze) bílkovin

- nacházejí se navázané na ER nebo volně v cytoplazmě

- jejich sedimentační koeficient je 80S

Cytoskelet

- = síť trubicovitých a vláknitých útvarů, které jsou tvořeny bílkovinnými polymery => prostupují celý obsah buňky

- funkce:

- vnitřní opora
- zajišťuje buněčný pohyb = pohyb cytoplazmy

- patří zde:

1. mikrofilamenty

- = mikrovlákná

- jejich průměr je 5 - 6 nm

- jsou tvořeny bílkovinami aktinem a myozinem

- upínají se na povrchovou vrstvu cytoplazmy

- funkce: odpovídají za změnu tvaru buňky a jsou přítomny v dělicím vřeténku

2. mikrotubuly

- = mikrotubičky

- jsou tvořeny bílkovinou tubulinem

- jejich průměr je 25 nm

- tvoří základ bičíků a řasinek

- jsou přítomny v dělicím vřeténku

- účastní se stavby centrioly = stálá struktura eukaryotické buňky, nacházející se v blízkosti jádra, ale není v buňkách vyšších rostlin

- je organizačním centrem, které ve svém okolí vyvolává tvorbu druhé centrioly před mitózou, obě potom zprostředkovávají uspořádání dělicího vřeténka

Buněčná stěna

- charakteristický znak rostlinné buňky, v živočišné není

- je její neživou součástí

- těsně přiléhá k plazmatické membráně

- chemicky je složena z:

a) celulózních mikrofibril - průměr 25 nm

b) amorfních hmot - bílkovina, hemicelulóza, pektin

- u vyšších rostlin se do buněčné stěny mohou ukládat:

1. anorganické látky = inkrustace (Si, CaCO₃)

2. organické látky = impregnace (lignin = lignifikace - dřevnatění, suberinizace, kutinizace - korkovatění)

- skládá se z 2 složek:

1. střední lamela

- vzniká z buněčné přepážky při dělení buněk
- je tvořena pektiny produkovanými z GA a představuje spojovací vrstvu mezi sousedními buňkami

2. primární stěna

- ukládá se na střední lamelu směrem k protoplastu
- umožňuje další růst buňky
- ukládáním dalších látek primární stěna tloustne
- tato stavba buněčné stěny je charakteristická pro rostoucí buňky
- v buňkách, které již nerostou, se tvoří ještě tzv. sekundární stěna - bývá tlustší než primární a vzniká ukládáním materiálu na primární stěnu
- sekundární stěna může být inkrustována nebo impregnována
- při existenci buněčné stěny nejsou protoplasty jednotlivých buněk v pletivech zcela izolovány
- jsou spojeny plazmatickými spojkami (plazmodezmy) => prostupují buněčnou stěnu a prostřednictvím nich se uskutečňuje výměna látek a komunikace mezi jednotlivými buňkami
- význam:
 - mechanicky ochraňuje buňku
 - omezuje velikost protoplastu
 - brání prasknutí buňky při nadměrném osmotickém nasávání vody
- je zcela propustná = permeabilní

Buněčné inkluze

- = paraplasma - jsou to zásobní nebo odpadní látky uložené volně v cytoplazmě nebo ve vakuolách

- glykogen - živočišný škrob - zásobní látka živočišných buněk
- tukové kapénky - ukládají se v tukových buňkách, které jsou k tomu uzpůsobeny
- krystalické inkluze - např. krystalky šťavelanu vápenatého
- pigmenty - melaniny, karotenoidy, porfyriny, silice - miříkovité, hluchavkovité
- škrobová zrna

Organely pohybu

- bičíky a řasinky

ROZMNOŽOVÁNÍ EUKARYOTICKÝCH BUNĚK

– uskutečňuje se dělením buňky, které může probíhat následovně:

1. zaškrcením – typické pro živočišnou buňku
2. přehrádečným dělením – typické pro rostlinnou buňku
3. pučením – typické pro kvasinky
4. volným novoutvářením – typické pro houby

– dělení buňky zahrnuje:

1. dělení jádra = karyokineze
2. dělení buňky = cytokineze

DĚLENÍ JÁDRA

– vnitřek jádra je vyplněn karyoplazmou, v ní se nacházejí chromozomy, které obsahují DNA, která nese genetickou informaci

– chromozom je složen z centromery, telomery, 2 ramen a 2 chromatid

– chromozomy jsou viditelné pouze při mitóze (profáze)

– každý živočišný a rostlinný druh má charakteristický počet a tvar chromozomů (člověk – 46)

– dělení jádra provázené zviditelněním chromozomů a jejich rozdělením nazýváme mitóza = nepřímé dělení jádra

– dceřiné buňky vzniklé mitotickým dělením mají naprosto stejný počet chromozomů jako buňka mateřská

– mitóza probíhá ve 4 fázích:

1. profáze

1. rozpadá se jaderná membrána

2. mizí jadérko

3. chromozomy se stávají viditelnými – kondenzací chromatinu

4. dělí se centriola na 2 části a každá z nich jde na opačný pól buňky (nejsou v buňkách vyšších rostlin)

2. metafáze

1. chromozomy se seřazují v ekvatoriální (středové) rovině

2. mezi centriolami se vytváří dělicí vřeténko

3. vlákna dělicího vřeténka se připojují k chromozomům v místě centromery

3. anafáze

1. dochází k podélnému rozdělení chromozomů v místě centromery na 2 samostatné chromatidy

2. kontrakcí (stah) vláken dělicího vřeténka se oddělené chromatidy pohybují k opačným pólům buňky

4. telofáze

1. zaniká dělicí vřeténko
 2. chromozomy se stávají méně viditelnými
 3. kolem despiralizovaných chromozomů umístěných na obou pólech buňky se vytváří nová jaderná membrána
- na rozdělení buněčného jádra bezprostředně navazuje cytokineze

BUNĚČNÝ CYKLUS

- = generační čas buňky
- každá buňka má svůj generační čas, který zahrnuje střídání růstového období = interfáze a období dělení = mitóza
- buněčný cyklus má 4 fáze:
 1. G1 - fáze (postmitotická, presyntetická)
 - probíhá v ní syntéza RNA, bílkovin a enzymů potřebných pro syntézu DNA
 - je zde hlavní kontrolní uzel buněčného cyklu
 2. S - fáze (syntetická)
 - probíhá zde syntéza jaderné DNA a její replikace (zdvojení) a syntéza histonů
 3. G2 - fáze (postsyntetická, premitotická)
 - probíhá v ní syntéza RNA, bílkovin a enzymů potřebných pro mitózu
 4. M - fáze (mitóza)
 - zahrnuje profázi, metafázi, anafázi a telofázi
- některé buňky mohou vycházet z koloběhu dělení - růst - dělení - růst => tato doba, kdy je buňka mimo koloběh dělení, se označuje jako G0 - fáze
- diferencované nedělicí se buňky setrvávají po celý život v G1 - fázi, kterou potom označujeme jako G0 - fáze
- jednotlivé buňky mají různé generační časy, které jsou pro ně charakteristické

MEIÓZA

- = redukční dělení jádra
- dochází při ní k redukci diploidního počtu chromozomů na haploidní (poloviční) počet (haploidní - n , diploidní - $2n$; za n můžeme dosadit jakékoliv celé číslo)
- uplatňuje se v procesu vývoje pohlavních buněk
- probíhá ve 2 po sobě následujících děleních:

Meióza I

- první redukční dělení = dělení heterotypické

1. profáze I

- chromozomy se zviditelňují, dochází ke vzájemnému podélnému přikládání a spojování homologických (sobě odpovídajících) chromozomů

- páry vzájemně spojených chromozomů nazýváme bivalenty (v tomto stadiu je tedy v jádře tolik bivalentů, kolik je párů homologických chromozomů v původním diploidním počtu chromozomů) => v tomto stadiu může mezi homologickými chromozomy dojít k tzv. crossing overu = vzájemná výměna částí chromatid = podstata genetických rekombinací

2. metafáze I

- bivalenty se řadí v ekvatoriální rovině buňky a přichycují se na vlákna dělicího vřeténka

3. anafáze I

- nedochází k podélnému rozdělení chromozomů na chromatidy, ale k pólům buňky jdou jednotlivé dvouchromatidové chromozomy z bivalentů

- z každého páru homologických chromozomů jde k jednomu buněčnému pólu jeden chromozom a k druhému pólu druhý - tím nastává faktická redukce výchozího diploidního počtu na haploidní

4. telofáze I

- vzniknou dceřiná jádra s polovičním počtem chromozomů, než měla buňka mateřská
Meióza II

- druhé redukční dělení = dělení homotypické

- je v zásadě shodná s průběhem klasické mitózy

1. profáze II

- z části cytoskeletální soustavy se vytváří dělicí vřeténko

- chromozomy jsou v haploidním počtu - každý je tvořen dvěma chromatidami navzájem spojených centromerou

2. metafáze II

- chromozomy se seřazují v ekvatoriální rovině buňky

3. anafáze II

- chromozomy se v místě centromery podélně rozdělí a dochází k oddělení jednotlivých chromatid => zkracováním vláken dělicího vřeténka jsou tyto jednochromatidové chromozomy přitahovány k opačným pólům buňky

4. telofáze II

- obě dceřiné buňky se rozdělí a vzniknou celkem 4 buňky, které mají haploidní sadu jednochromatidových chromozomů

- rozchod chromozomů z bivalentů do dceřiných jader v průběhu meiózy I je naprosto náhodný
=> gamety (pohlavní buňky) obsahují různé sestavy výchozích chromozomů a při oplození vznikají nejrozličnější chromozomové kombinace => dochází ke značnému genetickému rozrůznění potomků

BUNĚČNÝ METABOLISMUS

- = chemický proces => zdrojem energie v buňce je energie chemicky vázaná => uvolní se z nich při štěpení chemických vazeb

Anabolismus - z jednodušších látek se tvoří látky složitější - spotřeba energie

Katabolismus - ze složitějších látek se tvoří látky jednodušší - uvolňování energie

Transformace světelné energie = fotosyntéza

Elektrické změny = nervové vzruchy, membránové potenciály

Pohyb tekutin = osmóza

- život buňky je spojen s neustálou přeměnou energie na takové formy, které může buňka využívat

- podle zdroje energie dělíme organismy na:

1. heterotrofní - zdrojem energie je organická látka

2. autotrofní - zdrojem energie je anorganická látky a světlo

- v organismech je energie uvolňována z organických molekul katabolickými reakcemi => konečnými produkty jsou molekuly o nízkém obsahu energie - H₂O, CO₂, NH₃

- energetický metabolismus buňky podléhá zákonům termodynamiky => energie nemůže být v metabolismu ztracena ani zničena, může být pouze přeměněna z jedné formy na jinou

(chemická energie => tepelná)

- buňka je samostatný systém, který je ale ohraničený od okolního prostředí, ale neúplně => energie látky a informace jsou mezi buňkou a prostředím vyměňovány

- v buňce jsou často metabolické reakce sestaveny do řetězců nebo cyklů, v nich je produkt předcházející reakce substrátem pro reakce následující = metabolická dráha (kaskáda)

- významnou úlohu při energetických přeměnách v buňce má přenos energie prostřednictvím

ATP = prostřednictvím energeticky bohaté fosfátové vazby (makroergní)

ATP

- tvorba ATP z ADP a anorganického fosfátu se označuje jako fosforylace

ADP + P (fosfát) + energie → ATP → ADP → energie

- fosforylace může probíhat několika způsoby:

a) oxidativní fosforylace

- probíhá v mitochondriích
- proces spojený s transportem elektronů a oxidací kyslíku

b) fotosyntetická fosforylace

- probíhá v chloroplastech
- tvorba organických látek z CO₂ a H₂O při přeměně světelné energie na energii fosfátové vazby

c) substrátová fosforylace

- je základním zdrojem energie pro anaerobně žijící organismy a probíhá tak, že se energie

odebírání přímo substrátu

HLAVNÍ METABOLICKÉ DRÁHY (PROCESY) PROBÍHAJÍCÍ V BUŇCE (ORGANISMECH)

Fotosyntéza – tvorba organických látek z CO₂ a H₂O za podpory světelné energie (v chloroplastech)

Proteosyntéza = tvorba bílkovin z aminokyselin, probíhá na ribosomech, v cytoplazmě, na ribosomech ER, na ribosomech chloroplastů a mitochondrií

Biosyntéza polysacharidů – vznikají z monosacharidů GA

Biosyntéza triacylglycerolů (tuků) – probíhá hlavně v buňkách hromadících tuk (tukové buňky), probíhá v cytoplazmě

Glyoxylátový cyklus = přeměna acetyl CoA (koenzym A) na cukry

– u rostlin a bakterií umožňuje přeměňovat tuky na cukry => intenzivně probíhá v klíčících semenech

– vyšší živočichové ho nepotřebují

– probíhá na glyoxyzómech – váčky obsahující enzymy glyoxylátového cyklu

Replikace, transkripce a translace nukleových kyselin = tvorba polynukleotidového řetězce podle vzorové molekuly

– replikace: DNA → DNA

– transkripce: DNA →

→ mRNA (mediátorová)

→ tRNA (transferová)

→ rRNA (ribosomální)

– probíhají v jádře

Glykolýza = katabolismus sacharidů na pyruvát (kyselina hroznová)

– u mikroorganismů je nahrazen kvašením

– slouží k uvolňování energie ze sacharidů

– probíhá v cytoplazmě

Krebsův (citrátový) cyklus – v tomto cyklu se stýká metabolismus tuků, cukrů a bílkovin

– probíhají v něm dehydrogenace a dekarboxylace – jimi vzniká NAD⁺ = substrát pro oxidativní fosforylaci (nikotinamidadeninukleotid)

– probíhá v matrixu mitochondrií

Dýchací řetězec (oxidace v dýchacím řetězci) = proces využívající energii elektronů pro tvorbu ATP s kyslíkem jako oxidačním činidlem

– probíhá na vnitřní membráně mitochondriálních krist

Pentózový cyklus – dochází při něm k odbourávání a tvorbě cukrů o různém počtu uhlíků

– probíhá v mitochondriích

β – oxidace = odbourávání mastných kyselin postupným odštěpováním acetylů a jejich vazbou

na CoA

- probíhá v mitochondriích

- ATP = pohotovostní zdroj energie, který rychle difunduje uvnitř buňky => nemůže ale procházet biomembránami => buňky si nemohou navzájem poskytovat energii ve formě ATP, ale pouze ve formě živin
- energie, která není okamžitě potřebná, se převádí na speciální polysacharidy (živočichové - glykogen, rostliny - škrob) a tuky

VZTAH BUŇKY K OKOLNÍMU PROSTŘEDÍ

- buňka je od prostředí oddělena polopropustnou cytoplazmatickou membránou

- funkce:

- stálost vnitřního prostředí
- zajišťuje transport a kontrolu látek, které vstupují a vystupují do a z buňky

Pasivní transport

- difuze:

a) prostá - probíhá ve směru koncentračního spádu - z místa s vyšší koncentrací do míst s nižší koncentrací

b) zprostředkovaná - transportovaná látka se specificky váže na přenašeč, který je zabudován v cytoplazmatické membráně a jeho prostřednictvím je přenesena

- oba tyto procesy nespotřebovávají energii

Aktivní transport

- při něm je potřeba energie - spotřeba energie

- může probíhat i proti koncentračnímu spádu

Cytóza = přenos látek přes membránu pomocí váčků

- mohou se tak přenášet makromolekulární kapénky, nebo i celé buňky

- rozlišujeme:

a) exocytóza = cytóza ven z buňky - pronikání váčků z buňky

b) endocytóza = cytóza dovnitř buňky

c) fagocytóza = cytóza tuhých částic

d) pinocytóza = cytóza tekutin

OSMOTICKÉ JEVY V BUŇCE

- osmóza = jednostranné pronikání rozpouštědla (vody) přes polopropustnou plazmatickou membránu z prostředí o nižší koncentraci do prostředí s vyšší, aby to zředila a koncentrace se

vyrovnaly

Osmotický tlak = tlak rozpouštěla, kterým působí na polopropustnou membránu při jeho průniku do koncentrovaného roztoku

Izotonické prostředí = prostředí, které má stejnou koncentraci rozpuštěných látek, jako má vnitřek buňky

- nedochází k ničemu, buňka nenasává vodu ani voda neopouští buňku
- např.: fyziologický roztok

Hypertonické prostředí = prostředí o vyšší koncentraci rozpuštěných látek, než je koncentrace uvnitř buňky

- roztok sacharózy
- buňka ztrácí vodu (voda uniká, aby to vně buňky zředila)
- rostlinná buňka - zmenší se buněčný obsah (protoplast) a oddělí se od buněčné stěny = plazmolýza
- živočišná buňka - celá se smrští = plazmorhýza

Hypotonické prostředí = prostředí s nižší koncentrací rozpuštěných látek, než je koncentrace v buňce => buňka nasává vodu

- destilovaná voda
- rostlinná buňka - díky buněčné stěně rostlinná buňka nepraskne
- turgor = tlak protoplastu na buněčnou stěnu zevnitř
- živočišná buňka - praskne = plazmoptýza

1. [Buňka a dělení buněk - maturitní otázka z biologie](#)
2. [Buňka - maturitní otázka z biologie \(6\)](#)
3. [Eukaryotická buňka - maturitní otázka z biologie](#)