

**Otázka:** Eukaryotní buňka

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** t.klodnerova

-neexistuje žádný přechod mezi prokaryotickou a eukaryotickou buňkou, lze jednoznačně říci, ke kterému typu buňka patří

-velikost v rozmezí **10-100 mikrometrů**

-je větší a složitější a větší vzdálenosti se musí překonávat

-od prokaryotické se liší strukturou jádra a jaderných chromozómů

obsahem membránových organel

-**CYTOLOGIE** = nauka o buňce

-člověk má 23 párů chromozómů

## **ROZDÍL MEZI ROSTLINNOU A ŽIVOČIČNOU BUŇKOU**

- stavba je v základních rysech stejná
- ale v rostlinné buňce jsou přítomny plastidy, buněčná stěna z celulózy, vakuoly a cytoplazma
- u živočišné buňky jsou lysozomy
- buňka hub má buněčnou stěnu z chitinu a nemá chloroplasty a plastidy většinou

## **STAVBA BUŇKY (obsahují všechny eukaryotické buňky)**

### **1. CYTOPLAZMATICKÁ MEMBRÁNA**

- izoluje vnitřní prostředí buňky od vnějšího prostředí
- má stejnou strukturu jako membrána prokaryotických buněk
- je z **fosfolipidů** = ze strany, kde je zbytek kys.fosforečné je smáčivá, z druhé ne→dvojvrstva
- chemická ochrana, mechanická ne
- velmi tenká, je pod buněčnou stěnou
- polopropustná= **selektivně propustná** - je propustná pouze pro ionty a molekuly některých látek, např.vody, reguluje přenos látek z vnějšího prostředí do buňky a naopak

### **2. CYTOPLAZMA**

- rosolovité prostředí uvnitř buňky proměnlivého složení
- vodný roztok, který obsahuje organické (bílkoviny) i anorganické látky (ionty, voda)
- důležité orgány **RIBOZOMY** = funkce proteosyntézy →vznik bílkovin
- podobné složení i funkce jako prokaryotická buňka

### 3. JÁDRO (nukleus, karyon)

-ohraničeno od okolní cytoplazmy dvojitou membránou s póry

-vnitřek je vyplněn **polotekutou hmotou = karyoplazmou** a v ní vláknité útvary **CHROMOZOMY** - obsahují DNA = smotaná dvoušrobovice a mezi ní kulaté molekuly bílkovin s bazickým charakterem = HISTOMY

-v jádře probíhá replikace = tvoří se DNA

-jádro nese genetickou informaci v podobě DNA → zakódováno jaké látky je schopno tvořit

-jsou tu i **enzymy** = biokatalyzátory

=bílkovina + něco k tomu

-podle nich buňka tvoří reakce → realizuje se genetická informace

→ jádro má řídicí funkci → je nezbytně nutné pro život

-v jádře se nachází 1 nebo více **JADÉREK** - probíhá transkripce (přepis) = podle DNA tvorba RNA

### 4. ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM

-systém plochých váčků a kanálků v blízkosti jádra

**a) DRSNÉ** - na některých váčcích jsou ribozomy, kde dochází k syntéze bílkovin

**b) HLADKÉ** - bez ribozomů, produkce bílkovin a dalších látek → továrna

### 5. GOLGIHO KOMPLEX = DIKTYOZÓM

-v blízkosti endoplazmatického retikula

- od hladkého ENR se odlišuje tím, že není napojeno na jádro
- balírna→produkce biomembrány (=dvojvrstva fosfolipidů)→měchýřek- je zachycen cytoskeletem
- existuje ve dvojité formě - souvislý a nesouvislý (u rostlinné buňky)

## 6. LYZOZÓM

- popelnice, měchýřek s enzymy a biomembránou→rozloží vše, co se tam dostane → časovaná bomba, protože tak může zničit buňku zevnitř
  - hlavně u živočišných buněk
  - u rostlinné buňky má podobu VAKUOLY - ukládá produkty metabolismu
  - ohraničena jednoduchou biomembránou
  - obsahuje vodné roztoky, barviva rozpustná ve vodě (=antokyany) a tzv. buněčnou šťávou
  - blána na vakuole = TONOPLAST
  - mladá buňka jich má víc, u starší splývají v jednu
- Centrální→zatlačuje jádro a cytoplazmu ke kraji b.
- vykřívají většinu buňky
  - u živočišné není, pokud ano má jinou funkci

## 7. SEMIAUTONOMNÍ ORGANELY

- mají vlastní DNA

-v buňce se sami množí nezávisle na DNA jádra, ale nejsou schopny existovat mimo buňku

-mají dvojitou membránu

-vznikly endosymbiózou - v průběhu evoluce k ní došlo jen několikrát

**a) MITOCHONDRIE** - ve všech eukaryotních buňkách, ne u prokaryoty

-na nich probíhá dýchání

-tyčinkovité až oválné útvary s dvojitou biomembránou

-uvnitř přehrádky - KRISTY a na nich enzymy pro dýchání→buněčné dých.

(u prokaryoty probíhá dýchání v cytoplazmě)

**b) CHLOROPLASTY**- mají dvojitou membránu

-uvnitř měchýřky- THYLAKOIDY→tvoří zrníčka - GRANA-uvnitř je zelený chlorofyl →fotosyntéza v chloroplastech

-jen u rostlinné buňky

-uvnitř je bílkovinné stroma (matrix)

**U rostlinné buňky navíc:**

## 8. BUNĚČNÁ STĚNA

-tvoří tuhý obal buňky a uděluje jí tvar

-mechanická ochrana před vlivy vnějšího prostředí

-její hlavní chemickou složkou je celulóze (buničina) - pro chemické látky

-**PLAZMODESMY**- otvory v buněčné stěně, kterými prochází z jedné buňky do druhé tenká

Vláčna protoplazmy →umožňují vzájemnou komunikaci mezi buňkami

-je propustná = permeabilní (na rozdíl od plazmatické membrány)→projde všechno přes ní

## 9. PLASTIDY

-můžou v buňce být, oválná tělíska uzavřená obalem ze dvou membrán

-mají vlastní DNA a proteosyntetický aparát

**a) CHLOROPLASTY** - zelené

**b)CHROMOPLASTY** - obsahují červená a žlutá barviva - karotenoidy a xantofyly

**c)LEUKOPLASTY**-bezbarvá - nacházejí se ve zvláště neosvětlených částech rostlin(kořeny)

-hromadí se v nich zásobní látky

## 10. CYTOSKELET = buněčná kostra

-má 2 funkce - a)drží tvar

- b)přepravní

-tvořena 2 strukturami - a) vlákna=**MIKROFILAMENTY** (kontraktilní bílkoviny-aktin,myozin)

-b)trubičky = **MIKROTUBULA** - tvořena bílkovinou tubulinem

- odbourávají se

## ROZMNOŽOVÁNÍ

### MITÓZA

-**vznik:** tělní buňky

-jaderné dělení – dělení jádra eukaryotických buněk

-z 1 buňky mateřské vzniknou 2 buňky dceřinné→z 1 diploidní vznikají 2 haploidní→všechny identické

-přísné rozdělení genetického materiálu

-několik fází: (Ivan prometá Anně tělo)

**1) PROFÁZE** – rozpouští se jaderný obal

- zaniká jadérko

- chromozomy se zhušťují a po obarvení jsou dobře viditelné

-dělí se centryola, posouvá se k pólům buňky a vytváří se dělicí vřeténko – napojuje se

Na chromozomy= **centromera**

**2) METAFÁZE**– chromozomy se srovnávají v rovníkové (=ekvatoriální) rovině buňky a napojují se na

Vlákna dělicího vřeténka (tvořeno cytoskeletem a mikrotubuly)

-každý chromozom je zdvojený

-genetická informace se dostane stejná do dceřiných buněk

**3)ANAFÁZE** – rozestup chromozomů k pólům buňky

- vlákna dělicího vřeténka se zkracují a přestávají být viditelné

**4) TELOFÁZE** – opak profáze – vznik jaderného obalu, vznik jadérka

-chromozomy se rozvlákňují a přestávají být viditelné

-po telofázy obvykle následuje

**5) CYTOKINEZE** = oddělení buněk

-rozdílné u rostlinné a živočišné buňky:

**a)rostlinná**-buněčná stěna brání zaškrcení →

z prostředka se tvoří přehrádka

**b)živočišná** - zaškrcení, protože nemá buněčnou

stěnu →vznikají dvě buňky

**c)kvasinky** - pučením

**6) INTERFÁZE** - klidová fáze, buňka se nedělí

- součást buněčného cyklu, chromozomy nejsou vidět

## MEIÓZA

= **redukční dělení, při kterém vznikají pohlavní buňky (gamety)**

Z 1 diploidní vznikají 4 haploidní, které nejsou stejné

-pohlavní buňky mají na rozdíl od tělních buněk pouze poloviční sadu chromozomů =haploidní, aby nedocházelo ke zvětšení počtu chromozomů v jádře

-nastává překřížení = **crossing over** - jednoduché nebo dvojité

-**průběh**: 2 mitózy po sobě, ale jen 1 replikace DNA

- **1.dělení redukční** - zredukuje se počet chromozomů na polovinu

- **2.dělení je mitóza** - vznik buněk s polovičním počtem chromozomů



-diploidní buňka má 2 kompletní sady chromozomů

### **AMITÓZA = přímé dělení jádra**

-jádro se rozdělí na dvě buňky

-nemůže zaručit, že se buněčný obsah rozdělí rovnoměrně

### **KARYOKINEZE =dělení jádra**

-předchází dělení buňky ale nemusí pak vždy následovat dělení buňky

### **BUNĚČNÝ CYKLUS**

=sled dějů probíhajících v buňce od jejího vzniku rozdělením

-**zahrnuje** růst buňky a jejích složek

Dělení jádra a ostatních organel

Vlastní rozdělení buňky

-trvání cyklu je označováno jako generační doba

-několik fází: fáze G1, G2 a S se souhrně nazývají interfáze

**A) G1 =PRESYNTETICKÁ** - následuje hned po rozdělení buněk

- jediná fáze, kde je možno zastavit dělení v nepříznivých podmínkách →

Nachází se zde hlavní kontrolní uzel

- Neurony- trvale ty co máme od narození, nové nemáme

**B) S = SYNTETICKÁ** - replikace DNA na dvojnásobné množství

-tyto dvě fáze trvají 2/3 buněčného cyklu

**C) G2 = POSTSYNTETICKÁ** - krátká, příprava buňky na mitozu

**D) M = MITOTICKÁ -mitoza**

## **DŮLEŽITÉ POJMY:**

### **GENERAČNÍ DOBA BUŇKY**

=doba mezi dvěma mitózami

-u prokaryontních buněk - 20 minut, závisí na podmínkách prostředí

-u mnohobuněčných - naprogramováno geneticky jak rychle se má měnit

- různě dlouhé

-problém je, když dojde k chybě→může dojít k nekontrolovatelnému

Množení buněk→tvorba nádorů→rakovina

-vlivy - fyzikální a chemické látky(mutageny)

Orogenní viry- dokáží urychlit množení

-barviva a konzervanty nejčastěji mutageny

### **DIFERENCIACE BUNĚK = rozrůznění**

-z jedné zygoty se vytvářejí různé části

-všechny buňky v těle obsahují stejné genetické informace, ale ne všechny geny se uplatňují,

jak dochází ke specializaci a využívají se jen některé

## KMENOVÉ BUŇKY

-buňky z velmi rané fáze vývoje zárodku, málo diferenciované a specializované → průlom v léčbě neléčitelných chorob

-zdroje: buňky z pupečnickové krve novorozenců

Menstruační krev

## TKÁŇOVÉ KULTURY

-nepohlavní rozmnožování

-pěstování pouze z jedné buňky a její informace → klonování jedince

## CHOVÁNÍ BUŇKY - osmotické jevy v buňce

-jsou způsobeny **osmózou** = pronikání molekul vody přes plazmatickou membránu

## HYPOTONICKÉ PROSTŘEDÍ

=prostředí, kde je koncentrace osmoticky aktivních látek v okolí menší než je uvnitř buňky (méně rozpuštěných látek → nižší osmotická hladina)

-buňka nasává vodu a zvětšuje svůj objem

**a) rostlinná buňka** - díky buněčné stěně je pevná a proto nepraskne → zvětšuje se vakuola

→ tlak protoplastu na buňku je označován jako turgor

-ale pokud je mezi vnitřním a vnějším prostředím velký rozdíl tak praskne

**b) živočišná buňka** - praská a nastává PLAZMOPTÝZA

## **HYPERTONICKÉ PROSTŘEDÍ**

= prostředí s vyšší koncentrací osmoticky aktivních látek (vyšší osmotická hodnota)

-buňka ztrácí vodu a smršťuje se

**a) rostlinná buňka** - díky buněčné je pevná → zmenší se jen buněčný obsah a plazmatická

membrána se odloučí od buněčné stěny → PLAZMOLÝZA

**b) živočišná buňka** se smršťuje celá → PLAZMORÝZA

## **IZOTONICKÉ PROSTŘEDÍ**

= má stejnou koncentraci rozpuštěných látek jako buněčná šťáva ve vakuole buňky

- nedochází k nasávání ani ztrátám vody

- je nejlepší pro život

## **PŘÍJEM A VÝDEJ LÁTEK**

**A) FAGOCYTÓZA** - bílé krvinky, měňavka

- obklopí hlavně pevnou látku panožkami → obklopená část se dostává dovnitř do

Buňky kde je zpracována nebo zneškodněna lysozomy

= příjem, pohlcování pevných látek

**B) PINOCYTÓZA** = příjem látek do buňky, hlavně roztoků

- membrána obalí pohlcované částice → vchlípí se do buňky a odškrtní se ve formě

Malého měchýřku → rozpadá se a obsah je rozptýlen

**C) EXOCYTOZA** = výdej látek z buňky (u silně vonících rostlin)

- měchýřek vytvořený uvnitř buňky splyne s plazmatickou membránou a jeho obsah

Je vyloučen do okolí

- buňka vylučuje látky odpadní, škodlivé, nebo látky, které mají v org. Různé funkce

## **METABOLISMUS**

### **FYZIOLOGIE BUŇKY**

- nejdůležitější látka v buňce = **BÍLKOVINY**

- základní stavební jednotka

- řídicí funkce . podle enzymů můžeme dělat reakce

- regulační funkce

- stavební částice jsou aminokyseliny

**- vznik bílkovin:**

**DNA**- základní nosič genetické informace

- makromolekula, dvoušroubovice

- na ní gen zodpovídající za vlastnosti

**- tvořena:**

1. Adenin - Tymin

Cytosin - Guanin

-vlákna spojena na základě komplementarity

-jsou spojeny 2 nebo 3 H-můstky

2. cukr deoxyribóza - 5 uhlíků

3. zbytky kyseliny fosforečné a báze

### **-REPLIKACE: z DNA na DNA**

- probíhá v S fázi cyklu vlivem enzymů, které způsobí, že vlákna kyseliny se rozdělí a

Rozpojí se H-můstky

-k původním vláknům se nesyntetizují na základě komplementarity nová

- uvnitř DNA polymery

-molekuly DNA jsou stejné a 1 vlákno je nové a 1 je staré

- probíhá **v jádře buňky**

**-RNA** - jedno vlákno, není dvoušroubovice

-složení: 1. R... ribóza - cukr

2. heterocyklické dusíkaté báze - Adenin - Uracil

Cytosin - Guanin

3. zbytky kyseliny fosforečné

### **-TRANSKRIPCE - z DNA na RNA**

- DNA je vzor a podle něj dojde k přepisu do RNA

#### **-probíhá v jadérku**

-uplatňuje se RNA polymeráza a vlákna na základě komplementarity

-mediátorová mRNA

### **-TRANSLACE - poslední krok - RNA→bílkovina**

-trojice nukleotidů = **kodón (triplet)**

-**antikodón**= trojice bází komplementární ke kodónu

-aminokyseliny navázané v pořadí, ve kterém mají být v bílkovině→musí se propojit

Peptidickou vazbou a k tomu slouží ribozom (rRNA)

-**proteinové kyseliny** - cca 20 (21 - 23) →máme 64 kódů

-**degenerovaný genetický kód** = 1 kyselina může být kódována různými způs.

-**univerzální genetický kód** = ve všech organických látkách kódováno stejně

### **ENZYMY = biokatalyzátory**

-ovlivňují průběh chemické reakce

- většina reakcí by neproběhla za normální teploty bez přispění biokatalyzátorů

-bílkovina + prostetická složka

-**má relativní centrum** - má charakteristický tvar ( zapadá do sebe jako zámek a klíč )

-**funkčně a substrátově specifické** = každý enzym katalizuje určitou reakci na určitém

Substrátu, 1 enzym umí katalyzovat reakci na 1 substrátu

-buňka dokáže vyžít i s menším počtem enzymů než na které má reakce→probíhají v **metabolických drahách** = reakce neprobíhají přímo ale přes meziprodukty

-stejně enzymy se uplatňují ve více metabolických drahách

-porucha: nesnášenlivost mléčného cukru, hemofilie

## **ENERGIE BUŇKY**

-energie získaná při katabolických dějích je uchovávána v tzv. **makroergických sloučeninách**

- obsahují velké množství energie v tzv. **makroergických vazbách** - na jejich vytvoření je třeba hodně E

- univerzální **je ATP (=ADENOTRIFOSFOREČNÁ KYSELINA)**

- energetická konzerva - zabírá málo místa a uvolní hodně energie

-3 zbytky kyseliny fosforečné vázané makroergickou vazbou

-vzniká v **mitochondriích**

-probíhá oběma směry - tvoří se i spotřebovává

- tvoří se procesem nazývaným fosforylace

## **DĚJE V BUŇCE**

**1)KATABOLICKÉ - dýchání, kvašení**

**2) ANABOLICKÉ - fotosyntéza**



## A) FOTOSYNTÉZA

-z jednoduchých látek vznikají složitější, z anorganických látek (CO<sub>2</sub> a voda) →organické (sacharidy) = autotrofní organismy

-ZÁVISÍ NA: - světlo ( 400 nm - 750 nm využitelná část pro fotosyntézu)

-rostlina musí mít chlorofyl A a B

-teplota (25 - 30 stupňů)

-dostatek vody a minerálních látek

-zabezpečuje život na Zemi, dochází k vylučování kyslíku



-má 2 fáze - primární(světelná) a sekundární(temnostní)

-energie slunečná se přeměňuje na energii chemickou

-dojde **k fotolýze vody** = voda se rozkládá na kyslík (jde do okolí), vodík a elektrony  
→excitovaný stav→uvolňují elektrony→vznik ATP

-**temnostní fáze** je na světle nezávislá - dochází k redukci CO<sub>2</sub> za vzniku sacharidů při využití ATP z primární fáze → nejvýznamnější cestou syntézy sacharidů je tzv. CALVINŮV CYKLUS

=CO<sub>2</sub> je postupně začleňován do org.slouč.,

Konečným produktem je sacharid

### -Význam:

1. Zelené rostliny producenti →vyrábí organické látky pro jiné organismy
2. kyslík je pro květinu odpad, ale pro jiné organismy je nesmírně důležitý
3. **O<sub>2</sub>** = na dýchání všech organismů

**O<sub>3</sub> = ozón** →ozónová vrstva vznikla tím, že se hromadil O<sub>2</sub>→umožňuje život na souši

## B) DÝCHÁNÍ

- typické pro všechny buňky - všechny buňky dýchají

- stejné reakce jako u fotosyntézy ale opačně → ze složitějších látek vznikají jednodušší

- probíhá po **tmě i na světle** ( květina dýchá pořád a na světle fotosyntetizuje)

- buněčné peníze po etapách: **1) GLYKOLÝZA** - 6uhlíková glukóza se odbourává na **kys.pyrohroznovou**

Která má pouze 3 uhlíky → uvolňuje se energie ATP

- probíhá v cytoplazmě buňky bez přístupu O<sub>2</sub>

- získáme 2 molekuly ATP a 1 molekulu glukózy

**= anaerobní**

## 2) KREBSŮV CYKLUS = aerobní s O<sub>2</sub>

- získáme 36 molekul ATP z 1 molekuly glukózy

**= cyklus kyseliny citrónové, citrátový cyklus**

- kyselina pyrohroznová se odbourává přes enzym-

Atické reakce na kys citrónovou až na CO<sub>2</sub>

- při dekarboxylaci vzniká i CO<sub>2</sub>

→ konečné produkty: CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O

- probíhá na krystátech mitochondrií

-v prokaryotické buňce jsou enzymy vázány na cytoplazmatickou membránu kolem buňky

-při fotosyntéze se vyrábí organické látky, ale při dýchání je zase zpracovává→2 různé strategie:

**C3 rostliny** = metabolismus jde přes kyselinu pyrohroznovou

-mají **vysokou fotorespiraci** = dýchání na světle

-prvním produktem je sloučenina se třemi uhlíky

-rostliny rychle nepřirůstají, málo biomasy vzniká

**C4 rostliny** = kukuřice, jsou tu meziproducty se 4 uhlíky

-**nízká fotorespirace** - lépe přirůstá, více biomasy vzniká

-dostatečně fotosyntetizuje za stížených podmínek

-koncentrují si CO<sub>2</sub> v buňkách→výhodnější pro pěstování

-**CAM rostliny** - patří sem sukulenty - kaktusy, na extrémně suchých místech

-**zadržují v sobě vodu**

-nemůžou syntetizovat s otevřenými průduchami, protože by ztratili vodu

-**mají denní cyklus org. Kyselin =CAM** = CO<sub>2</sub> neuvolňují ven, ale filtrují ho→vzniká

Sůl kyseliny jablečné - jablečnan →během dne

Se rozkládá a je použit pro fotosyntézu nemusí

Otvírat průduchy → neztrácí vodu

-CAM a C4 rostliny řeší nedostatek vody

### **C) KVAŠENÍ**

-způsob zisku energie v anabolických podmínkách

-rozklad organických látek

-zisk energie i za nepřístupu O<sub>2</sub>

-šlo používat dokud nebylo dost O<sub>2</sub> v atmosféře

-dnes některé bakterie

-vznik kyseliny pyrohroznové a z ní → **1. Kys. mléčná** → **KVAŠENÍ MLÉČNÉ**

-působí jako přírodní konzervační činidlo a brání

Namnožení dalších bakterií

→ výroba siláže

-tělo jede na O<sub>2</sub> dluh → kys. mléčná se odbourává

Ve svalech → bolest

→ **2. methanol** → **KVAŠENÍ ALKOHOLOVÉ**

-přeměna cukrových roztoků na alkohol

-kvašení pивní a vinné → alko nápoje

→ pivovarské kvasnice (pečení)