

Otázka: Rozmnožování buněk

Předmět: Biologie

Přidal(a): Jana

a) Rozmnožování buněk - amitóza, mitóza, meióza.

Dělení buněk (Rozmnožování buněk)

- **Amitóza** - přímé dělení buněk, jedná se o prosté zaškrvení jádra a následné zaškrvení buňky, vůbec se netvoří dělicí vřeténko, vyskytuje se ve zvláštních případech (nádorové bujení, hojení ran)
- **Mitóza** - nepřímé dělení buněk (tvoří se dělicí vřeténko, viditelné chromozomy ...)
 - diploidní mateřská buňka ($2n$) se rozdělí na 2 diploidní dceřiné buňky ($2n$)
 - takto vznikají somatické (tělní) buňky
- **Meióza** - redukční dělení buněk (redukuje se počet chromozomů na polovinu)
 - z jedné diploidní mateřské buňky ($2n$) vznikají 4 haploidní dceřiné buňky (n)
 - takto vznikají gamety (pohlavní buňky)

b) Mitóza - podstata, které buňky takto vznikají, celkový výsledek. Podrobně popište podle obrázku.

Mitóza

- nepřímé dělení buněk
- při tomto dělení zůstává zachován diploidní počet chromozomů - z 1 diploidní mateřské buňky vznikají 2 diploidní dceřiné buňky
- takto vznikají tělní buňky

- **karyokineze** = rozdělení jádra
- **cytokineze** = rozdělení cytoplazmy (buňky)

fáze mitózy:

- **a) profáze** - chromatin se spiralizuje, **vznikají viditelné a barvitelné chromozomy**, mizí jadérko a jaderná membrána, centrioly se rozcházejí k opačným pólům (pouze u živ. buněk) a mezi nimi vzniká dělicí vřeténko z mikrotubulů, na konci profáze je patrné rozdělení chromozomů na 2 chromatidy
- **b) metafáze** - **chromozomy se řadí do ekvatoriální (rovníkové) roviny**, jsou uchyceny na dělicí vřeténko pomocí centromery, některá vlákna dělicího vřeténko spojují pouze póly
- **c) anafáze** - chromozomy se rozdělí na 2 chromatidy, **chromatidy** jsou pomocí dělicího vřeténka **přitahovány k pólům**, každá chromatida představuje nyní nový chromozom (**počet chromozomů - $4n$!!!!**)
- **d) telofáze** - **chromozomy se despiralizují**, přestávají být barvitelné, vzniká jadérko na organizátoru jadérka (určité místo na určitém chromozomu), vzniká jaderná membrána z ER, mizí dělicí vřeténko, probíhá **cytokineze**

Cytokineze se uskutečňuje:

- **zaškrcením** - dostředivé dělení, od okraje ke středu, takto se dělí živ. buňka
- **přehrádečné dělení** - odstředivé dělení, střední lamela se zakládá od středu k okrajům, takto se dělí rostlinná buňka

c) Meióza - podstata, které buňky tatko vznikají, celkový výsledek. Podrobně popište podle obrázku.

Meióza

- **redukční dělení** (redukuje se počet chromozomů na polovinu)
- vznikají buňky s haploidním počtem chromozomů - z 1 diploidní mateřské buňky vznikají 4 haploidní buňky
- takto vznikají pohlavní buňky

- **jedná se o 2 dělení probíhající za sebou: heterotypické a homeotypické**

Dělení heterotypické – při něm se redukuje počet chromozomů na polovinu

a) **Profáze I.** - má 5 stádií:

- **leptotene** - v buněčném jádře se spiralizují chromozomy
- **zygotene** - homologické chromozomy se k sobě přikládají a spojují se tzv. synaptickou bílkovinou - vznikají **bivalenty**;
- **homologické chromozomy** (= homologní chromozomy) = tvoří pár, mají stejný tvar, velikost a nesou stejné geny (1 chromozom je od otce a 1 od matky)
- **pachytene** - u bivalentů začínají být znatelné chromatidy - vznikají tzv. **tetrády**; jednotlivé chromatidy se navzájem proplétají a může nastat **crossing over** (= **rekombinace genetického materiálu** = výměna části chromatid)
- **diplotene** - homologické chromozomy se rozestupují od centromer, v místě chiasmat (překřížení) jsou nadále spojeny
- **diakineze** - chiasmata se přesouvají až na konec ramen chromozomu, mizí jaderná membrána a jadérko, tvoří se dělicí vřeténko

b) **Metafáze I.**

c) **Anafáze I.** - **rozcházejí se celé homologické chromozomy k pólům**, na každém pólu bude

- 1 sada chromozomů

d) **Telofáze I.** (dokončí se dělení jádra)+ **cytokineze** (rozdělení buňky se uskuteční u živ. buňky, u rostlinné buňky nebývá úplně dokončena)

Dělení homeotypické - probíhá stejně jako mitóza, **v anafázi II se k pólům rozcházejí chromatidy**

Závěr: z jedné diploidní mateřské buňky (2n) vznikají 4 haploidní dceřiné buňky (n)

d) Buněčný cyklus. Regulace buněčného cyklu - cytostatika a mitogeny. Smrt buňky.

Buněčný cyklus

- **dějů v buňce, které probíhají od konce jedné mitózy do konce následující mitózy**
- **interfáze + mitóza**
- **generační doba** = trvání buněčného cyklu
- (jaterní buňky se dělí 1x za rok, neurony se vůbec nedělí. meristémy cibule se dělí každých 19 hod, lidská buňka průměrně 50x za život, kožní a střevní buňky se dělí po celý život)

Interfáze - doba mezi dvěma mitózami, dělíme ji do tří fází

- **G1-fáze** - presyntetická fáze, období růstu buňky, tvorba organel, buňka se připravuje k replikaci

je zde tzv. **kontrolní uzel cyklu** - ovlivnění nástupu dalších fází interfáze

- **S-fáze** - syntetická fáze, probíhá replikace DNA, dotváří se původní množství gen. materiálu
- **G2-fáze**- postsyntetická fáze, buňka se chystá k další mitóze (*tvorba dalších struktur potřebných pro dělení buňky*)

Regulace buněčného cyklu:

- **a) mitogeny** - látky, které vyvolají mitózu, např. při odběru plodové vody (plodová voda obsahuje oloupané kožní buňky plodu, musí se vyvolat mitóza, aby byly vidět chromozomy)
- **b) cytostatika** - látky, které zastavují dělení buněk, např. využití při léčbě nádorů, jako cytostatika se používají i antibiotika, ionizující zařízení, teplota (při konzervaci tkání pro transplantace), chemické látky (např. kolchicin)
- **kolchicin**- alkaloid, vřetenkový jed, získává se z ocúnů, využívá se k vytvoření polyploidních rostlin (mají více sad chromozomů)

Smrt buňky:

- **a) nekróza** - v důsledku poškození buňky
- **b) apoptóza** = sebevražda = naprogramovaná smrt buňky, buňka nedostává signály od jiných buněk - volí smrt (např. při vývoji pulce - mizí ocas - apoptóza)

e) Buněčný metabolismus - děje anabolické a katabolické. Popište buněčné dýchání a porovnejte s kvašením.

Metabolismus

- přeměna látek a energie

Metabolismus představují dva typy dějů:

- **anabolické děje** - z látek jednoduchých vznikají látky složité, je nutno dodat energii, např. fotosyntéza
- **katabolické děje** - z látek složitých vznikají látky jednoduché, energie se uvolňuje, např. buněčné dýchání, kvašení

Buněčné dýchání

- **organické látky se rozloží na látky anorganické**
- **jedná se o děj katabolický - při tomto procesu se uvolňuje energie**
- *jedná se o biologickou oxidaci živin (nejčastěji glukózy)*
- **$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O - 6CO_2 + 12H_2O + E$** (E v podobě ATP)
- dýchání probíhá v každé buňce, protože ATP (adenosintrifosfát) neprojde přes cytoplazmatickou membránu

2 až 3 etapy buněčného dýchání:

- **Anaerobní glykolýza:** (glykos = cukr, lysis = štěpit) - probíhá v cytoplazmě, glukóza se

štěpí na 2 kyseliny pyrohroznové, **uvolňují se 2 molekuly ATP**, etapa probíhá v anaerobních podmínkách (bez kyslíku)

- **Aerobní štěpení na mitochondriích:** (glukóza se štěpí až na CO₂ a H₂O; uvolní se 36 molekul ATP)
- **Krebsův cyklus = cyklus kyseliny citronové** – probíhá v matrix v mitochondriích, kyselina pyrohroznová přechází z cytoplazmy na mitochondrie a odštěpuje se z ní C v podobě CO₂, z jedné molekuly glukózy se uvolní 2 molekuly ATP a elektrony s vysokým obsahem energie (přenáší je NADH, FADH₂)
- **Oxidační fosforylace** – probíhá v mitochondriích na kristách za přístupu kyslíku, elektrony vzniklé v Krebsově cyklu prochází elektron – transportním řetězcem a vzniká ATP, z jedné molekuly glukózy se uvolní 34 molekul ATP

Celkový energetický výtěžek při aerobním dýchání je 38 molekul ATP

- (2 molekuly ATP jsou potřebné na přesun kyseliny pyrohroznové z cytoplazmy na mitochondrie – skutečný výtěžek je 36 molekul ATP)

Využití energie uvolněné při dýchání (obrázek)

Kvašení = Fermentace

- jedná se o dýchání, které probíhá celé **v anaerobních podmínkách → bez O₂**
- kvašení provádí kvasinky a některé anaerobní bakterie
- nejprve proběhne **anaerobní glykolýza** – z glukózy vznikají 2 molekuly kyseliny pyrohroznové a uvolní se 2 molekuly ATP
- kyselina pyrohroznová se dále přemění podle typu kvašení :
- **při alkoholovém kvašení na etanol** (u kvasinek)
- **při mléčném kvašení na kyselinu mléčnou** (u bakterií)
- **Celkový energetický výtěžek při kvašení jsou 2 molekuly ATP na jednu molekulu glukózy.**

f) Příjem a výdej látek buňkou - difuze, usnadněná difuze, aktivní transport, endocytoza, exocytoza, fagocytoza, pinocytoza.

Pasivní transport - nevyžaduje dodávku energie

a) Prostá difúze

- přechod malých a slabě nabitých molekul přes cytoplazmatickou membránu. ve směru koncentračního spádu (z míst s vyšší koncentrací do míst s nižší koncentrací)
- nejnáze přechází voda, kyslík, oxid uhličitý, K⁺, Cl⁻, Na⁺

b) Osmóza

- osmóza = typ difúze, která probíhá přes polopropustnou membránu; je založena na rozdílné propustnosti membrány pro rozpouštědlo a pro rozpuštěnou látku (membrána propouští vodu snáze než rozpuštěnou látku)

Osmotické jevy v buňce

- buňka v **izotonickém prostředí** - uvnitř i vně buňky je stejná koncentrace rozpuštěných látek - nic se neděje (*např. krevní plazma je izotonická vůči krvinkám, tkáňový mok představuje izotonické prostředí vůči buňkám, mořská voda je pro mořské bezobratlé izotonická*)
- buňka v **hypotonickém prostředí** - v okolí buňky je nízká koncentrace rozpuštěných látek - buňka přijímá vodu (snaha o vyrovnání koncentrace):
- živočišná buňka praská - proběhne **plazmoptýza**
- rostlinná buňka zvětšuje **turgor** (tlak v buňce), buňka nepraská, protože má pevnou buněčnou stěnu
- *sladkovodní prvoci žijí v hypotonickém prostředí - nasávají vodu a odstraňují ji pulsujícími vakuolami*
- buňka v **hypertonickém prostředí** - v okolí buňky je vysoká koncentrace rozpuštěných látek - z buňky odchází voda
- živočišná buňka se scvrkne - proběhne **plazmorhýza**
- u rostlinné buňky se protoplast odděluje od buněčné stěny - proběhne **plazmolýza** (protoplast = živý obsah buňky)

c) Usnadněná difúze

- přechod větších molekul (např. cukru) přes cytoplazmatickou membránu. ve směru koncentračního spádu **pomocí membránových bílkovin** (z míst s vyšší koncentrací do míst s nižší koncentrací)
- *buňka může regulovat usnadněnou difúzi tím, že zavírá nebo otevírá kanálky tvořené*

membránovou bílkovinou (toto se uplatňuje při přenosu signálu po nervovém vlákně)

Aktivní transport

- přechod větších molekul (např. cukru) přes cytoplazmatickou membránu. **proti směru koncentračního spádu za pomoci membránových bílkovin a energie**, která se uvolní z ATP (z míst s nižší koncentrací do míst s vyšší koncentrací)

Cytóza – mechanismus, jímž jsou přenášeny velké částice

- **endocytóza** – vstup větších částic do buňky v podobě váčku
- **fagocytóza** – do buňky vstupuje pevná částice, buňka aktivně vytváří plazmatické výběžky (panožky), obklopí částici a uzavře, měchýřek se spojí s lyzozomem (enzymy obsah rozloží)
- **pinocytóza** – do buňky vstupuje kapalná látka, váček vzniká vchlípením cytoplazmatické membrány, později se v cytoplazmě rozpadne a jeho obsah se rozptýlí
- **exocytóza** – odchod větších částic z buňky, membrána váčku se stane součástí cytoplazmatické membrány.

1. [Rozmnožování buněk – maturitní otázka z biologie](#)
2. [Buněčný cyklus – maturitní otázka z biologie](#)
3. [Základní děje na buněčné úrovni](#)