

Dělení buňky

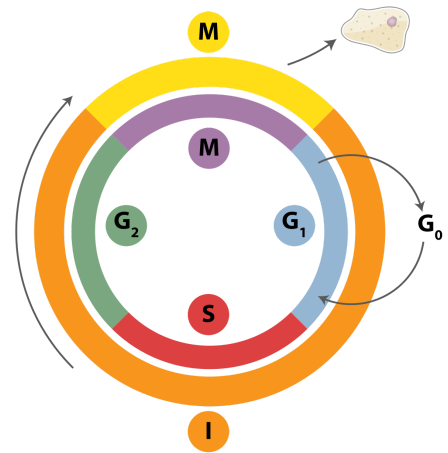
- mitóza – z mateřské buňky vzniknou dvě dceřiné úplně totožné, nepřímé dělení jádra
- meióza – z mateřské vzniknou dvě dceřiné s polovičním počtem chromozomů, redukční dělení jádra
- dělení má dvě části
 - dělení jádra – karyokineze, dělení musí být přesné
 - rozdělení dalších organel a buňky – cytokineze (dělení nemusí být tak přesné, protože je buňka díky jádru schopná si organely vytvořit sama)
- chromozom – chromatidy (dvě části chromozomu), jsou spojeny centromerou

Mitóza

- nepřímé dělení jádra; dělení jader somatických buněk
- z jednoho diploidního ($2n$) jádra vznikají dvě diploidní ($2n$) jádra
- 4 fáze
 - profáze
 - chromozomy se spiralizují
 - centrozom (organela, nemá žádnou funkci) se dělí na 2 centrioly
 - zaniká jadérko a jaderná membrána
 - vytvoří se mikrotubuly (bílkovinná vlákna)
 - mezi centriolami se tvoří dělicí vřeténko
 - metafáze
 - chromozomy se soustřeďují do ekvatoriální roviny
 - centromerou se přichycují k mikrotubulům dělicího vřeténka
 - podélně se štěpí na dvě sesterské chromatidy
 - anafáze
 - chromatidy se rozestupují k opačným pólům
 - vytvoří se dceřiné chromozomy
 - ke konci anafáze může začínat cytokineze
 - telofáze
 - chromozomy se despiralizují, zanikají mikrotubuly
 - vytvoří se jaderná membrána – dceřiná jádra, vytvoří se jadérko
 - probíhá cytokineze (rozdělení cytoplazmy a ostatních organel)
 - u živočišných buněk – zaškrvení buňky probíhá od obvodu do středu (dostředivé dělení)
 - u rostlinných buněk – uprostřed se hromadí váčky z diktyozomů → vzniká destička – fragmoplast (odstředivé dělení)
- buňky, které se nedělí – neurony, svalové buňky

Buněčný cyklus

- M – dělení buňky (mitóza)
- G₁, S, G₂ – interfáze (syntetické fáze)
 - G₁ – zdvojení buněčné hmoty, buňka roste, syntéza RNA a proteinů, připravuje se zásoba nukleotidů a enzymů pro replikaci DNA
 - S – replikace (zdvojení) DNA na dvojnásobné množství, každý chromozom je na konci této fáze zdvojený → má 2 sesterské chromatidy, počet chromozomů se nemění
 - G₂ – zdvojování organel, tvorba struktur potřebných pro dělení buňky (mitotické vřeténko)
- G₀ – buňka se nepřipravuje na dělení
 - v G₀ fázi mohou buňky vydržet desítky let (nervová či svalová buňka obratlovců), do G₁ nepřecházejí
 - jiné (jaterní) volně přecházejí do G₀ a G₁ fáze



Meióza

- redukční dělení; vytváření pohlavních buněk
- chromozomy jsou v buněčných jádrech somatických (tělových) buněk přítomny vždy v párech (diploidní = 2n) – jeden chromozom od matky a jeden od otce
- párové chromozomy nazýváme homologické chromozomy
- pohlavní chromozomy X, Y – pohlaví u lidí určuje otec (X, nebo Y – matka vždy X)
- v jádrech specializovaných pohlavních buněk (gamet) je však z každého páru homologických chromozomů přítomen jen 1 chromozom – gamety jsou haploidní (1n)
- počet chromozomu je tak snížen oproti somatickým buňkám na polovinu
- ke snížení počtu chromozomů z diploidního stavu na haploidní stav dochází v průběhu meiózy – z jedné diploidní buňky vzniknou 4 haploidní
- dvě po sobě jdoucí dělení

Meióza I = heterotypické, redukční dělení

- profáze
 - složitější než profáze mitózy, má 5 stádií
 - spiralizace chromozomů, zánik jadérka a jaderné membrány
 - vznik centriol a mikrotubulů
 - dochází ke spirilizaci vláken DNA a diferenciaci chromozomu
 - homologické chromozomy se přibližují k sobě a za pomoci speciální bílkoviny se spojují v bivalent (gemini)
 - nesesterské chromatidy se přitom proplétají a dochází ke vzniku chiazmat (uzlíků), v této fázi dochází ke crossing-overu – rekombinují se části homologických chromatid
 - crossing-over = překřížení nesesterských chromatid homologických chromozomu (= chiasma), aby byla co největší variace druhů
 - na závěr se homologické chromozomy rozcházejí

- metafáze
 - řazení všech chromozomů do ekvatoriální roviny
 - nedojde k rozštěpení na chromatidy
 - celý chromozom se přichytí k dělicímu vřeténku
- anafáze
 - na rozdíl od mitózy jdou k pólům buněk celé chromozomy (nikoli jen jejich polovina, chromatidy, jako u mitózy)
 - do nové buňky se dostane vždy jen jeden z homologických chromozomů, nezávisle na původní příslušnosti k otci či matce
- telofáze
 - vznikají 2 haploidní jádra, zanikají centrioly
 - vzniká jadérko a jaderná membrána, chromozomy se despiralizují
- interfáze – klidové období, buňka se připravuje na další dělení

Meióza II = homeotypické, ekvační dělení

- běžná mitóza – dělením dvou haploidních buněk vzniknou čtyři haploidní buňky

Genetika: základní pojmy

- genetika = nauka o dědičnosti
- gen = vložka, konkrétní úsek molekuly DNA nesoucí dědičnou informaci pro tvorbu bílkoviny
- lokus = místo na chromozomu, kde je umístěn určitý gen
- chromozom
 - tvořený DNA a bílkovinou (histon)
 - chromatida – podélná polovina chromozomu (jedno ze dvou vláken)
 - centromera – místo spojení chromatid → krátké a dlouhé raménko
 - telomery – koncové části chromozomů
- homologické chromozomy – párové chromozomy v jádrech diploidních eukaryotních buněk, nesou stejné geny, ale s různým projevem (alelou)
- karyotyp – soubor chromozomů charakteristický pro určitý organismus (z hlediska počtu a tvarů)
- alela
 - forma genu
 - existují většinou různé formy zodpovědné za různé projevy téhož genu
 - v rámci jednoho organismu jsou minimálně dvě alely pro jeden gen (kromě pohlavních buněk)
 - jedna alela od matky, druhá od otce
 - může být *dominantní* (A, B, ..., W, Z), nebo *recesivní* (a, b, ..., w, z)
 - pokud jsou alely daného genu různé (Aa, Bb), je organismus v daném genu *heterozygotní*
 - pokud jsou obě alely daného genu stejné (AA, bb), je organismus v daném genu *homozygotní*
- genotyp – soubor všech genů v organismu

- fenotyp
 - soubor všech dědičných znaků organismu
 - praktický výsledek genotypu
 - fenotyp je širší, protože se na realizaci některých dědičných znaků může podílet více genů
 - fenotyp = genotyp + okolní vlivy
- genom – soubor všech genů v jedné buňce, dělí se na jaderný a mimojaderný (mitochondrie, plastidy, plazmidy)
- genofond – soubor všech genů v populaci
- P generace – parentální/rodičovská generace
- F generace – filiální/synovská generace (generace potomků)
- značení generací: P, F1, F2, F3, ...
- dělení genů dle účinnosti při realizaci dědičného znaku
 - monogenní – geny velkého účinku, na tvorbě znaku se podílí málo genů (často jen jeden), většinou jde o znak kvalitativní
 - polygenní – geny malého účinku, na tvorbě znaku se podílí více genů, nezanedbatelný je i vliv vnějšího prostředí, většinou ovlivňují kvantitativní znaky
- dělení genů dle funkce
 - strukturní – kódují strukturu bílkoviny
 - regulační – podle nich vytvořené bílkoviny regulují expresi strukturních genů, ovlivňují diferenciaci buněk
 - RNA geny – podle nich se syntetizuje tRNA a rRNA
- dědičné znaky jsou vlastnosti organismu vzniklé expresí genů, jejich soubor = fenotyp
 - anatomicko-morfologické
 - fyziologické (funkce organismu)
 - psychologické
- dělení znaků dle odlišnosti variant
 - kvalitativní – neměřitelné, několik odlišných variant (krevní skupiny)
 - kvantitativní – měřitelné, jejich hodnoty tvoří škálu (výška, hmotnost)