

Stavba dřeva

Základy cytologie

přednáška



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Buňka – definice, charakteristika

Buňky

– základní strukturální a funkční jednotky živých organismů

Základní charakteristiky buněk

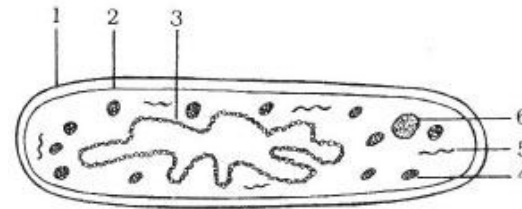
- rozmanitost (*diverzita*)
 - např. rostlinná × živočišná buňka
- podobnost (*similarita*)
 - buňka je vždy ohraničena plazmalemou, obsahuje cytoplazmu a DNA

Rozdělení organismů do dvou skupin

Rozdělení organismů do dvou skupin

Prokaryota

- DNA není organizovaná v chromozomovém komplexu
- chybí jaderný obal
- chybí organely
- řadíme sem řasy a sinice



Escherichia coli

sinice Anabaena sperica



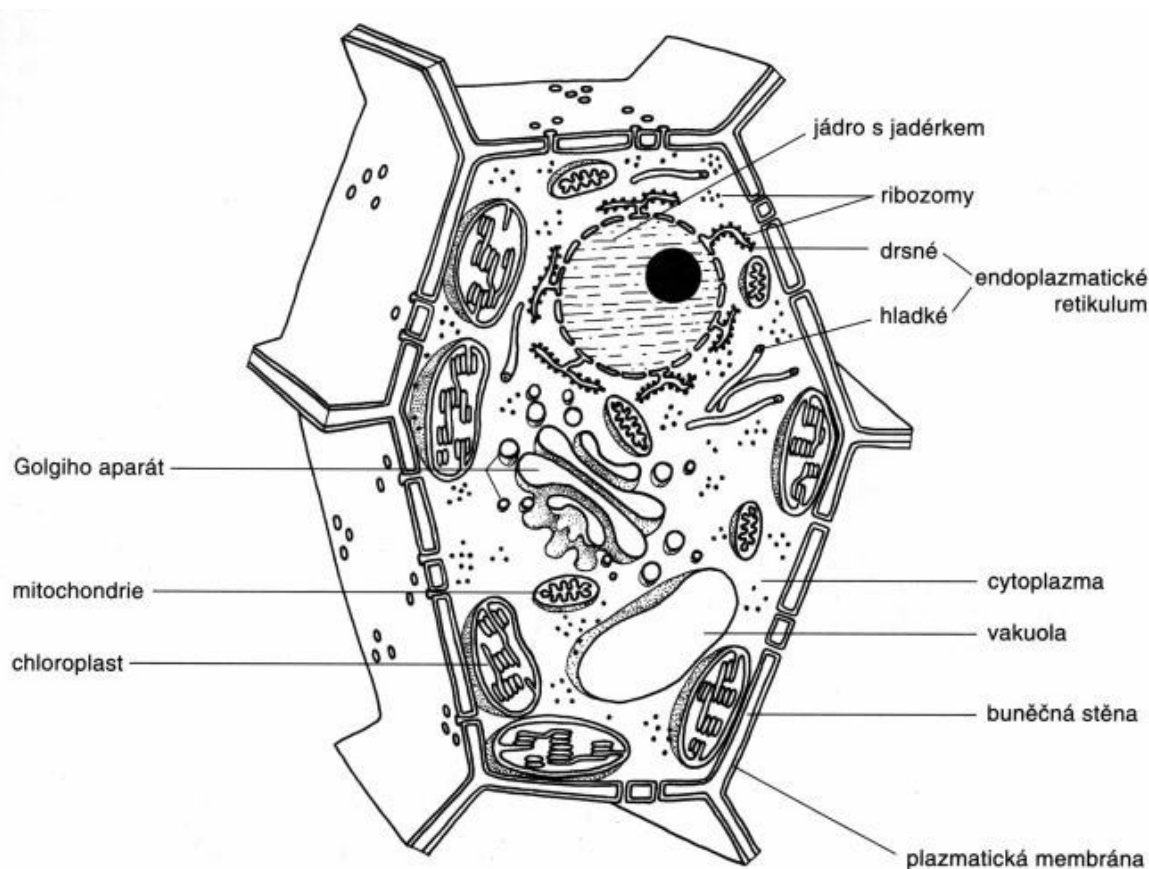
Rozdělení organismů do dvou skupin

Eukaryota

- členěny biologickými membránami na kompartmenty
- DNA s proteiny tvoří chromozomy – ty jsou v jádře (*nucleus*)

Stavba rostlinné buňky

Stavba rostlinné buňky

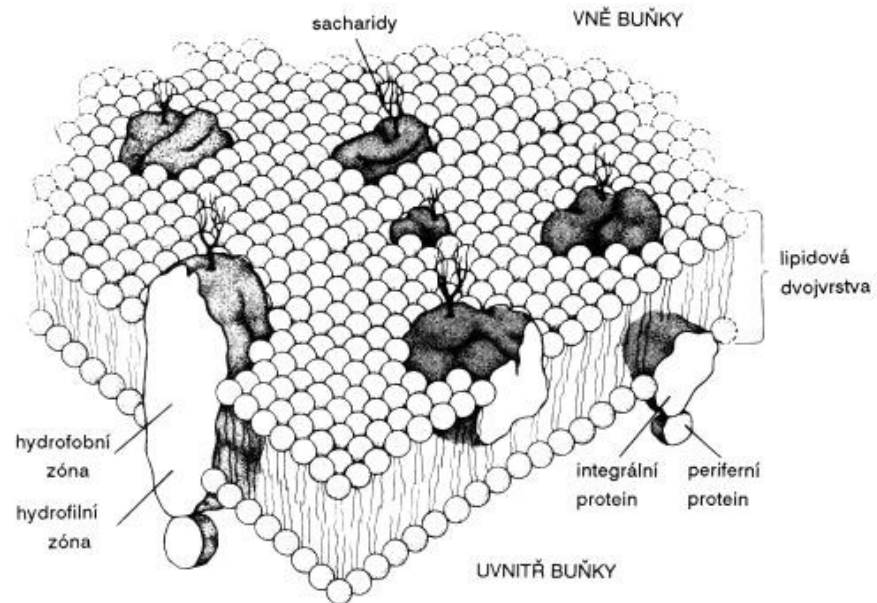


Obr. 2.1. Schéma stavby eukaryotické rostlinné buňky. Rostlinná buňka se od živočišné liší přítomností chloroplastů, pevné buněčné stěny a vakuoly.

Stavba rostlinné buňky

PLAZMATICKÁ MEMBRÁNA

- tvořena dvojitou vrstvou fosfolipidů + membránové proteiny
- obdobnou stavbu mají i biomembrány jednotlivých organel
- model tekuté mozaiky
- semipermeabilní
- tl.: 10 nm



Stavba rostlinné buňky

PLAZMATICKÁ MEMBRÁNA – funkce

- regulace a transport látek mezi buňkou a okolím
- regulace syntézy buněčné stěny
- reakce na podněty okolního prostředí

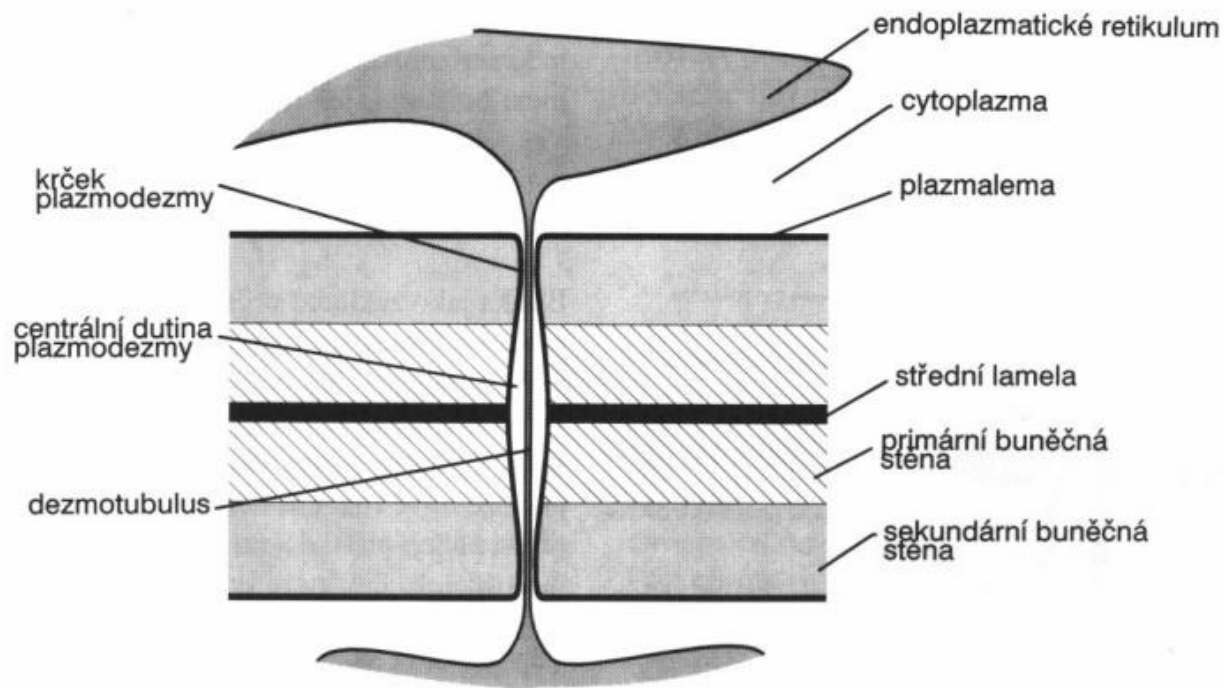
Stavba rostlinné buňky

BUNĚČNÁ STĚNA

- jen u rostlinných buněk
- je produktem cytoplazmy
- tvořena vrstvami: SL + P (+ S)
- obsahuje ztenčeniny – jimi prochází *plazmodezmy*
- omezuje velikost protoplastu
- zabraňuje porušení buňky při zvětšování rozměrů vlivem příjmu vody vakuolou
- fce významné při absorpci, transportu a sekreci látek

Stavba rostlinné buňky

BUNĚČNÁ STĚNA



Struktura plazmodezmy

Stavba rostlinné buňky

JÁDRO (*nucleus*)

Funkce

- řídí syntézu proteinů
- je v něm uložena genetická informace

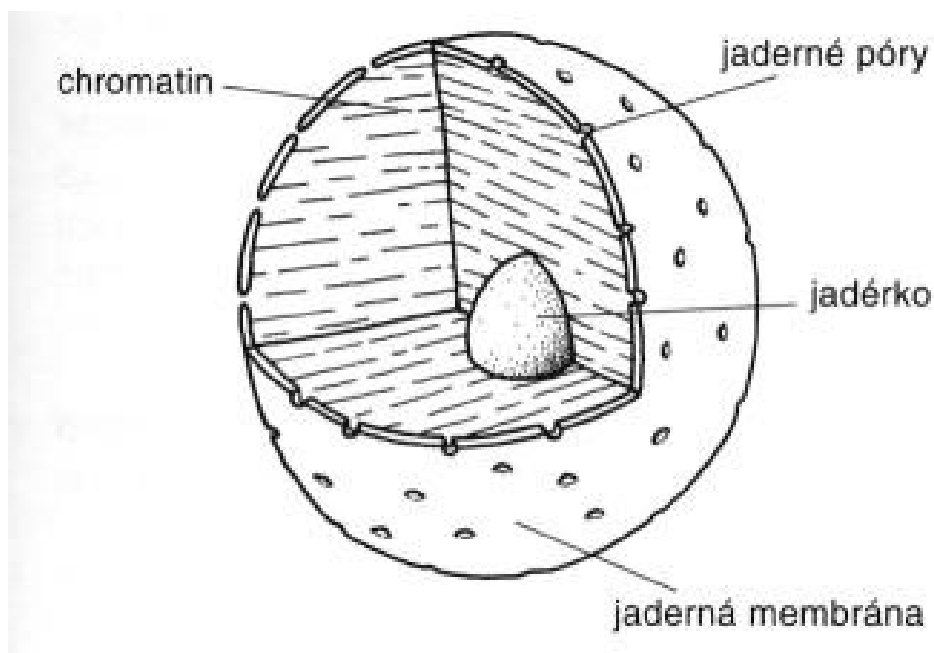
Struktura

- obal (*karyotéka*) tvořený dvojitou biomembránou s póry
- vnitřní obsah tvořen molekulami DNA a bílkovinami
- obsahuje **jadérko** (*nucleolus*)
 - realizuje se zde přepis a tvorba ribozomální RNA
 - vznikají zde ribozomy

Stavba rostlinné buňky

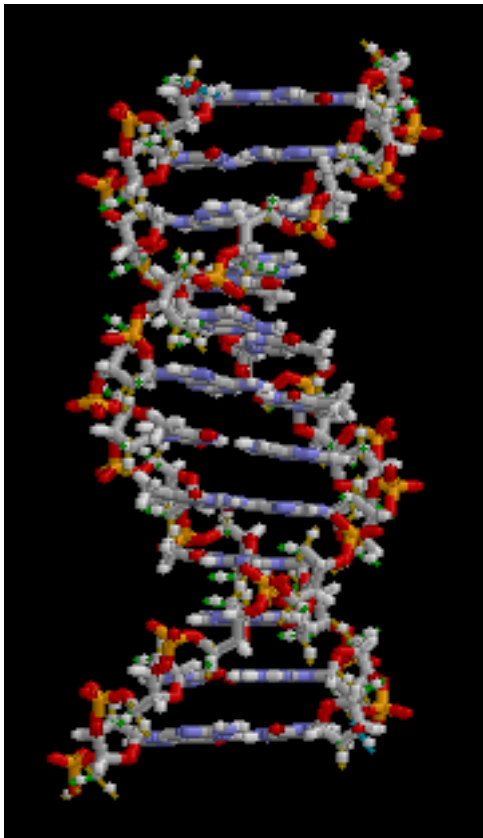
JÁDRO (*nucleus*)

- je v něm uložena DNA



Stavba rostlinné buňky

Co to je DNA?



Model DNA

DNA je biologická makromolekula – polymer, dvoušroubovice tvořená dvěma řetězci nukleotidů v obou vláknech.

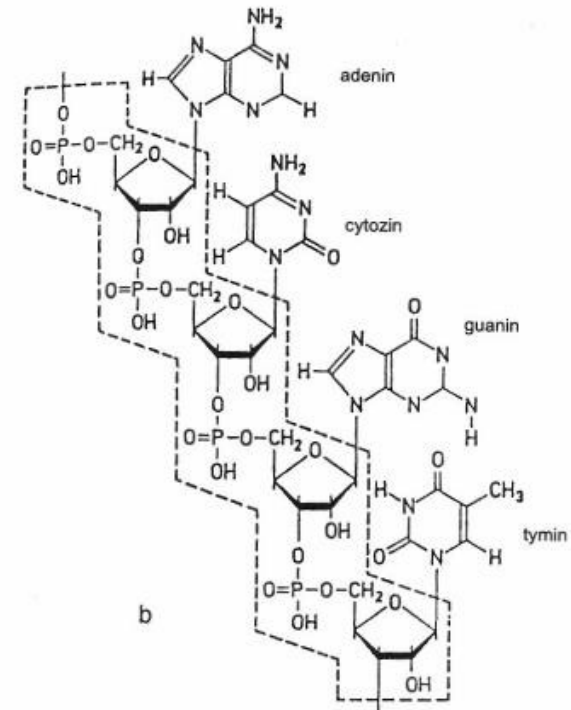
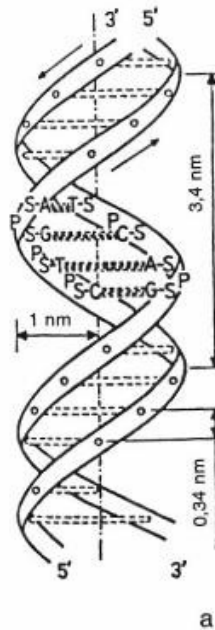
Jednotlivé nukleotidy se skládají ze tří složek:

1. fosfátu (vazebný zbytek kyseliny fosforečné)
2. deoxyribózy (pětiuhlíkový cukr - pentóza)
3. nukleové báze, (konkrétní dusíkaté heterocyklické sloučeniny).

Stavba rostlinné buňky

V DNA se v různých kombinacích vyskytují čtyři nukleové báze: purinové báze jsou - **adenin** (A) a **guanin** (G) a pyrimidinové báze jsou - **thymin** (T) a **cytosin** (C).

*Sekundární struktura
molekuly DNA
(a). Struktura
polynukleotidového
řetězce (b)*



Stavba rostlinné buňky

PLASTIDY

- typické pro rostlinné buňky

Struktura

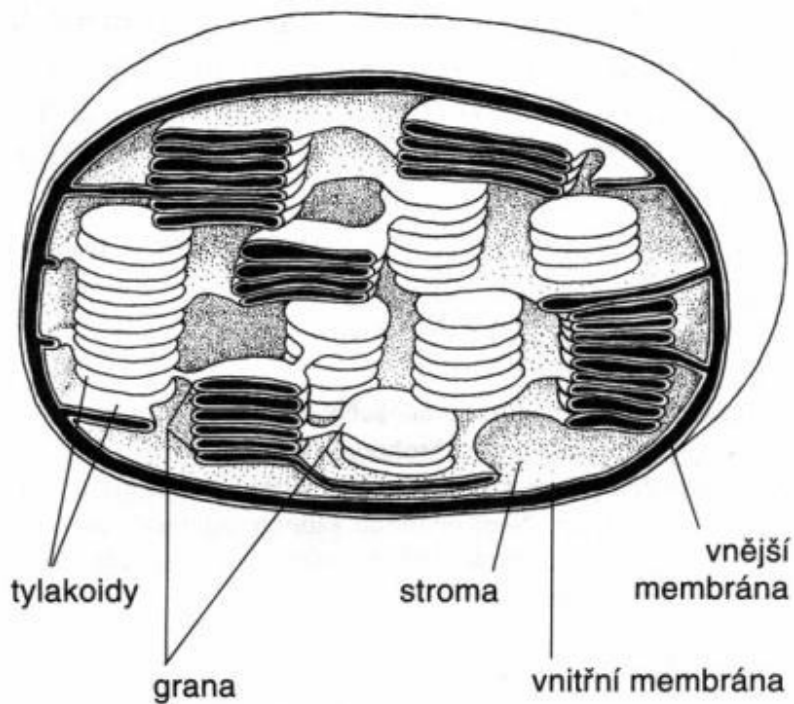
- ohraničené dvojitou biomembránou
 - *vnější* – hladká
 - *vnitřní* – tzv. *stroma* – obsahuje tylakoidy (váčky)

Funkce

- v tylakoidech jsou asimilační pigmenty: chlorofyly a karotenoidy
- v tylakoidech probíhá světelná fáze fotosyntézy

Stavba rostlinné buňky

PLASTIDY



Stavba rostlinné buňky

MITOCHONDRIE

Struktura

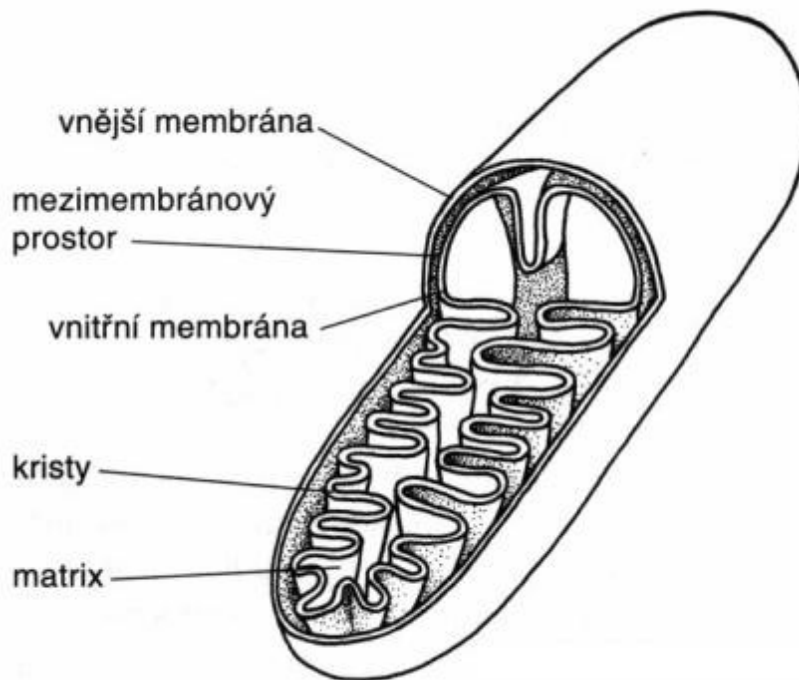
- ohraničené dvojitou biomembránou
 - *vnější* – tvoří obal
 - *vnitřní* – vytváří přepážky – tzv. *kristy*

Funkce

- probíhají zde pochody buněčného dýchání

Stavba rostlinné buňky

MITOCHONDRIE



Stavba rostlinné buňky

VAKUOLY

Struktura

- ohraničené biomembránou (*tonoplast*)
- vyplněny buněčnou šťávou (= voda + zásobní/odpadní látky)
- dospělé buňky mají jedinou velkou vakuolu (až 90 % objemu buňky)
- často také obsahují pigmenty *antokyany*

Funkce

- svým zvětšováním (nárůst *turgoru*) umožňují růst buněk
- „zásobárna“ buňky
- ovlivňují vodní bilanci buňky
- slouží k imobilizaci toxinů, fenolických látek atd.
- odbourávání makromolekul, rozklad organel

Stavba rostlinné buňky

ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM

Struktura

- rozvětvený systém biomembrán
- tvořeno systémem váčků a kanálků
- typy:
 - *drsné* – s ribozomy
 - *hladké* – bez ribozomů
- transportní váčky (*vezikuly*)

Funkce

- drsné – syntéza bílkovin
- hladké – syntéza tuků
- zajišťuje transport látek mezi jednotlivými částmi buňky

Stavba rostlinné buňky

GOLGIHO APARÁT

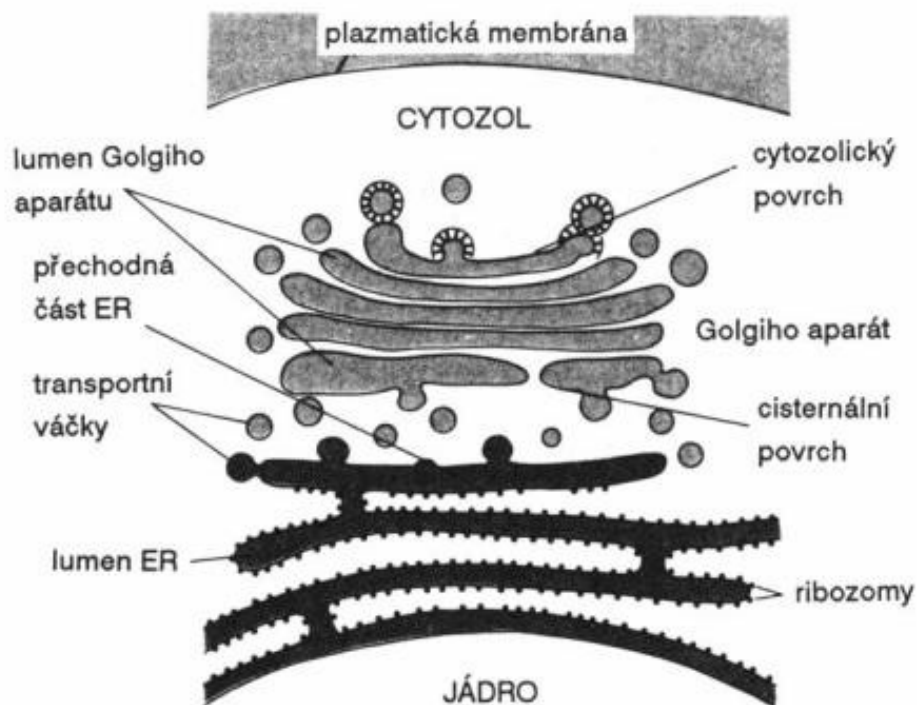
Struktura

- systém měchýřků (*diktyozomy*)

Funkce

- v dyktiozomech probíhá modifikace bílkovin
- tvorba látek určených k vylučování
- hlavní místo syntézy polysacharidů tvořících buněčnou stěnu
- transport bílkovin a tuků mezi ER a GA
- transport polysacharidů mezi GA a povrchem buňky

Stavba rostlinné buňky



Obr. 1.3 Vztahy mezi endoplazmatickým retikulem a ostatními vnitrobuněčnými kompartmenty. (Z Albertse et al. 1989.)

Stavba rostlinné buňky

CYTOSKELET

Struktura

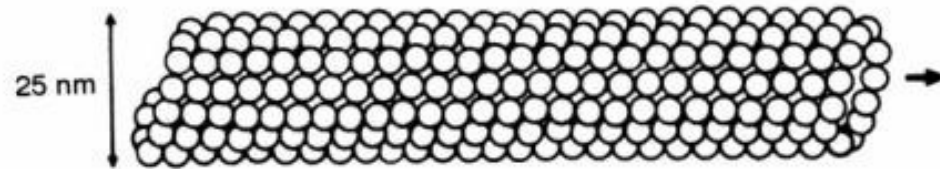
- vláknité a trubičkovité útvary jež tvoří dynamickou síťovitou strukturu
- základní stavební jednotkou: proteiny (tubulin, aktin aj.)
 - vytváří *mikrotubuly*, *mikrofilamenta* a *intermediální filamenta*

Funkce

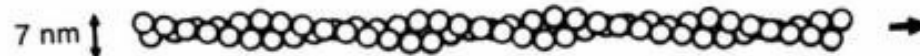
- *mikrotubuly*
 - zabezpečují strukturu a tvar BS
 - určují rovinu dělení + tvorbu přepážky
- *mikrofilamenta* – přesun organel + pohyb cytoplazmy
- *intermediální filamenta* – fce není známa

Stavba rostlinné buňky

CYTOSKELET



mikrotubulus



mikrofilamentum



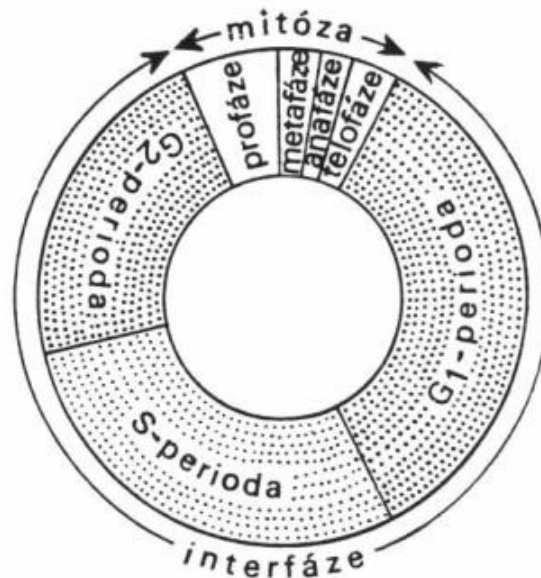
intermediální filamentum

*Molekulární struktura
základních komponent
cytoskeletu*

Buněčný cyklus

Buněčný cyklus

Buňka prochází morfologickými a funkčními změnami. Za optimálních podmínek se v pravidelných intervalech dělí (*mitóza*). Během růstu probíhá příprava na další dělení (*interfáze*).



Stavba rostlinné buňky

Fáze buněčného cyklu

G₁-fáze (předsyntetická)

- začíná po rozdělení mateřské buňky
- nejvíce variabilní doba trvání
- intenzivní syntéza proteinů, RNA a nukleotidů
- zvětšuje se počet většiny buněčných struktur (ribosomů, mitochondrií, ER atd.)

Stavba rostlinné buňky

Fáze buněčného cyklu

S-fáze (syntetická)

- charakteristická syntézou (replikací) DNA
- trvá 1–2 h

Stavba rostlinné buňky

Fáze buněčného cyklu

G₂-fáze (postsyntetická)

- pokračuje růst buňky
- intenzivní syntéza proteinů, RNA a tvorba buněčných struktur

Stavba rostlinné buňky

Fáze buněčného cyklu

M-fáze (mitóza, jaderné dělení)

- čtyři fáze:

- profáze
- metafáze
- anafáze
- telofáze

- na konci mitózy proběhne *cytokineze* = rozdělení buňky pomocí plazmatické destičky na dvě dceřinné buňky

Stavba rostlinné buňky

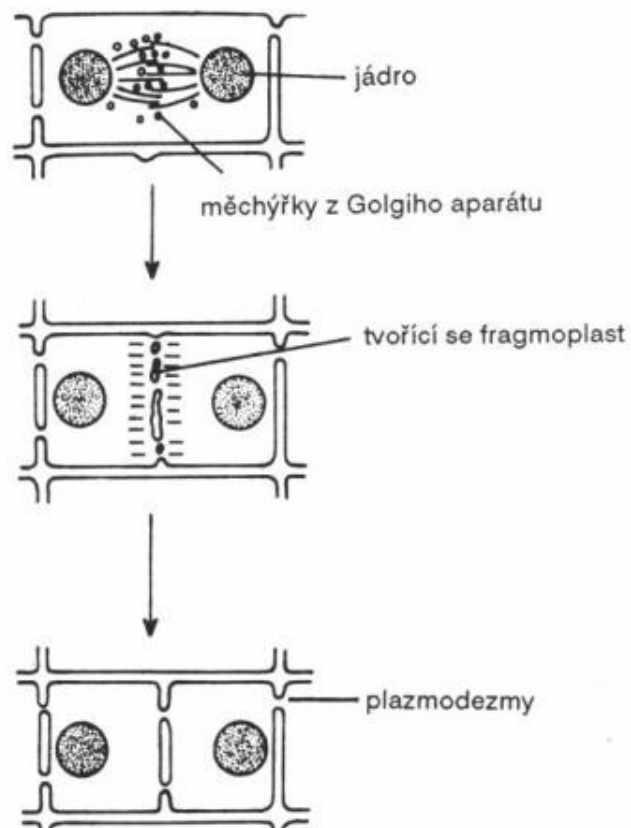


Schéma cytokineze u vyšších rostlin

Stavba rostlinné buňky

Další typ buněčného dělení

Meióza

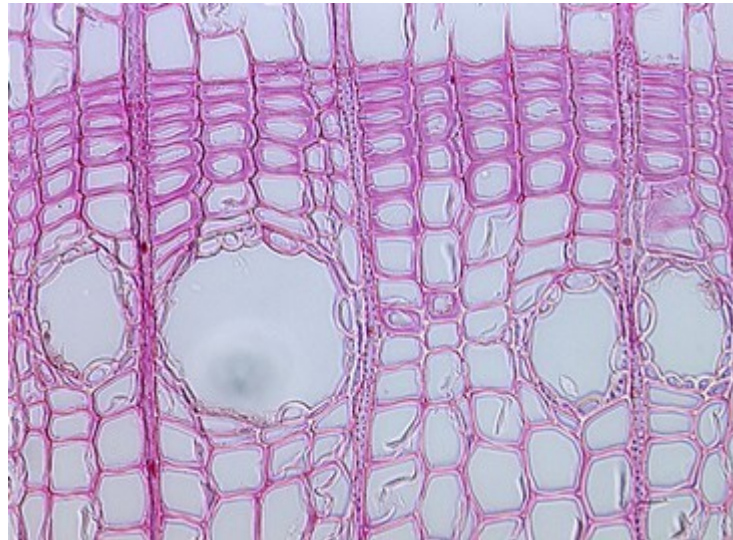
- tzv. redukční dělení
- probíhá v reprodukčních meristémech (= dělivých pletivech)
- výsledek: snížení počtu chromozomů na polovinu
- jde o dvě po sobě jdoucí dělení:
 - 1. dělení – snížení počtu chromozomů
 - 2. dělení – homeotypické (*ekvační*) – obdobné s mitózou

Závěr

Závěr

Popsali jsme si živé buňky, ale ...

Většina buněk tvořících dřevo jsou buňky mrtvé, tj. nemají organely, cytoplazmu. Jsou tvořeny jen buněčnou stěnou.



Tracheidy (většina buněk jehličnatého dřeva) nemají živý buněčný obsah – jsou mrtvé