

Eukaryotická bunka

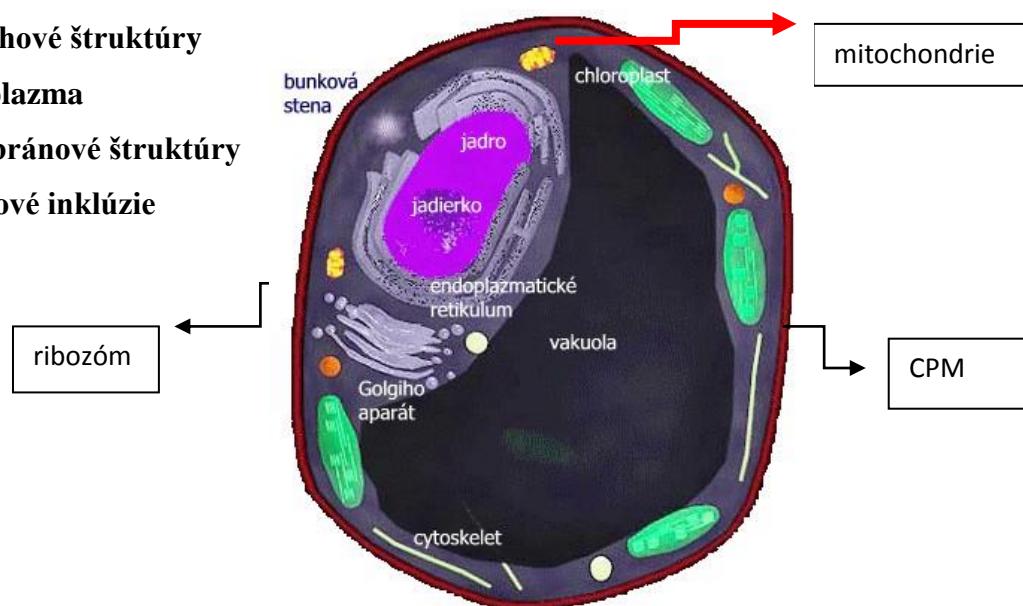
- tvorí telo prvokov, rastlín, živočíchov, húb, rias.
- má dokonalejšiu stavbu ako prokaryotická bunka - pretože **vnútorný priestor má rozdelený biomembránami** na štruktúrne a funkčné celky.

Porovnanie rozdielov medzi rastlinnou a živočíšnou bunkou:

Rozdiely:	Eukaryotická bunka	
	rastlinná bunka	živočíšna bunka
bunková stena	áno (celulóza)	nie
plastidy	áno	nie
zásobné látky	škrob	glykogén
výživa	autotrofná	heterotrofná
schopnosť pohybu	nie	áno
štruktúry s enzýmami	vakuoly	lyzozómy

V rámci stavby rozlišujeme:

1. **Povrchové štruktúry**
2. **Cytoplazma**
3. **Membránové štruktúry**
4. **Bunkové inklúzie**



1 Povrchové štruktúry:

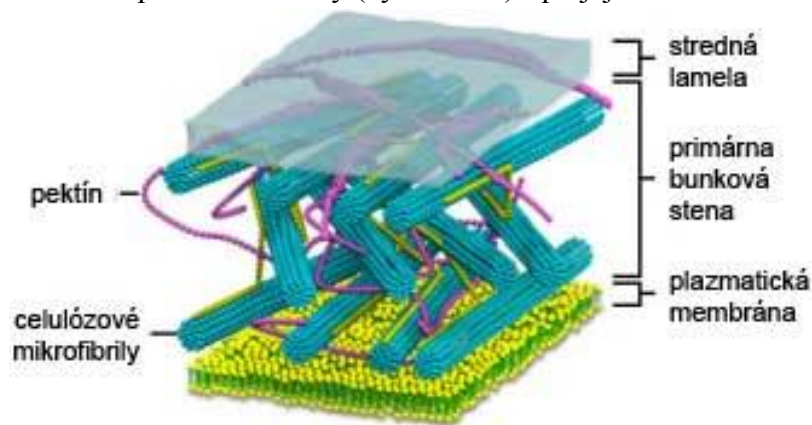
a) *Bunková stena*

Je prítomná len u rastlinných buniek, buniek húb a baktérií. U nich je tvorená z **celulózy**, **chitínu**, alebo **mureínu**. Len niektoré rastliny môžu mať bunkovú stenu inkrustovanú anorganickými látkami - SiO_2 (prasličky) alebo CaCO_3 (chary). Komunikáciu cez hrubé bunkové steny rastlín zabezpečujú kanáliky - **plazmodezmy**.

ŽB sú bez bunkovej steny.

Funkcia bunkovej steny:

- mechanická (určuje pevnosť, tvar)
- ochranná (určitá hrúbka)
- priepustnosť (permeabilita)
- dôležitá pri delení bunky (cytokinéze) - po jej odstránení bunka nie je schopná deliť sa



Obr. Štruktúra bunkovej steny rastlinnej bunky

b) *Cytoplazmatická membrána (plazmalema) CPM*

Je prítomná u všetkých buniek. V RB je pod bunkovou stenou !

Funkcia cytoplazmatickej membrány:

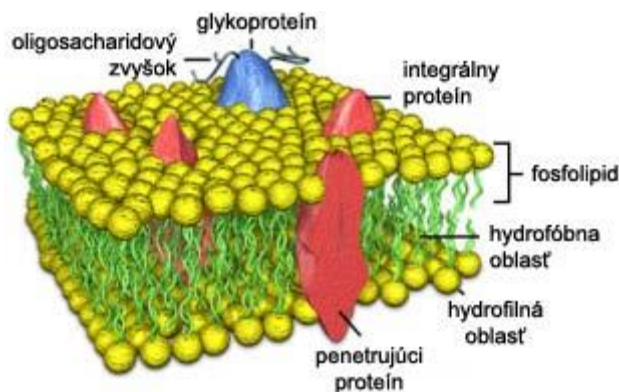
- obsahuje receptory na zachytávanie signálov z vonkajšieho prostredia
- oddeľuje bunku od okolia a vytvára tak osmotickú bariéru
- umožňuje transport látok
- je miestom prepúšťania len niektorých látok, je **semipermeabilná (polopriepustná)** Táto vlastnosť je základnou nevyhnutnosťou, inak by všetky rozpustené látky unikali z bunky do okolia a vnútorné zloženie by bolo rovnaké ako v okolí bunky. Po usmrtení bunky sa táto vlastnosť cytoplazmatickej membrány stráca.

Cytoplazmatická membrána je **biomembrána**, ktorá má rovnakú štruktúru ako iné membránové organely v bunke.

Biomembrána predstavuje dynamický systém, v ktorom je neustály pohyb jednotlivých molekúl. **Umožňujú to slabé nekovalentné väzby a vodíkové mostíky**. Biomembrána je často označovaná aj ako systém fluidnej mozaiky. **Má hrúbku 7,5 nm**.

Stavba biomembrány:

1. dvojvrstva fosfolipidov
2. jedna vrstva bielkovín, ktoré sú dvojaké: **integrálne bielkoviny** – zabezpečujú pevnosť a **periférne (penetrujúce)** bielkoviny zabezpečujú aktívny transport látok cez membránu
3. glykokalix – sacharidový plášť na povrchu (tvorený z oligosacharidov)



Obr. Štruktúra plazmatickej membrány

2 Cytoplazma (cytosol)

Predstavuje **koloidnú sústavu rozličných organických a anorganických látok** (75 - 80% voda + látky). Ide o viskózný roztok, ktorý vytvára vnútorný obsah bunky. **Prebieha v nej mnoho metabolických reakcií, výmena látok a energie**.

Funkcia : Sú v nej uložené bunkové organely.

3 Membránové štruktúry:

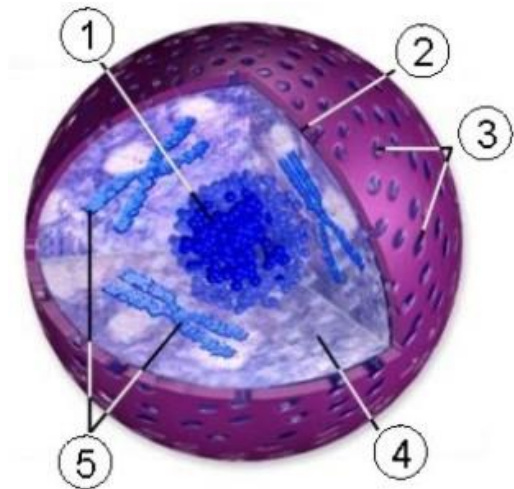
a) Jadro (lat. NUCLEUS, gr. KARYON)

Je riadiacim, koordinačným a reprodukčným centrom bunky. Vyskytuje sa u všetkých buniek s výnimkou niektorých špecializovaných buniek (napr.: eryocyty stavovcov, sitkovice rastlín). Väčšinou **býva uložené v strede**, ale staršie bunky ho majú zatlačené na okraj bunky.

Stavba jadra:

- karyoléma – jadrová membrána s jadrovými pórmi

- karyoplazma – vnútorný obsah jadra (90% DNA + bielkoviny), formujú sa z nej chromozómy



Stavba jadra (1. jadierko, 2. jadrová membrána, 3. jadrové póry, 4. karyoplazma 5. chromozómy)

b) Jadierko (NUCLEOLUS)

Je **prítomné v jadre** a **počas jadrového delenia sa stráca**. **Funkcia.:** Produkuje rRNA (ribozómovú ribonukleovú kyselinu).

c) Endoplazmatické retikulum

Ide o **systém sploštených mechúrikov** a váčkov navzájom pospájaných.

Formy endoplazmatického retikula:

- **hladké** - je tvorené len biomembránami, ktoré **produkujú lipidy a vitamín D**
- **drsne** (zrnité, granulované) – na membránach sú viazané ribozómy a preto je jeho funkcia **dôležitá pre syntézu bielkovín**

Funkcia - zabezpečuje vnútrobunkový a medzibunkový transport látok

- podieľa sa na tvorbe bunkových organel (pred každým delením bunky sa znásobuje počet bunkových organel a membrány na ich tvorbu poskytuje endoplazmatické retikulum)

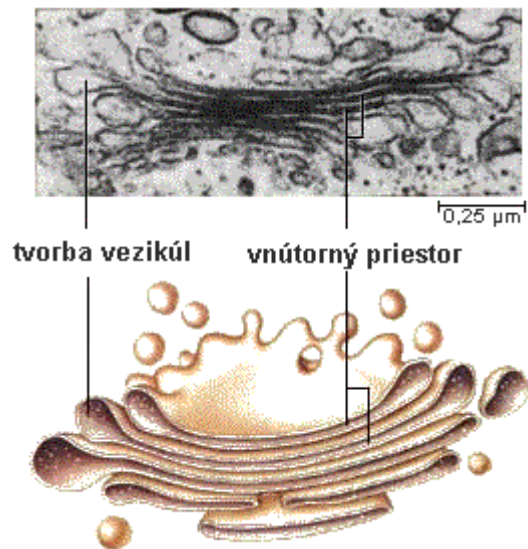
d) Golgiho aparát

Predstavuje **sústavu navzájom prepojených sploštených mechúrikov a kanálikov**. Stredná a najväčšia časť je označovaná ako **diktyozóm**, z ktorého sa postupne oddeľujú menšie mechúriky – **vezikuly**.

Funkcia:

- syntetická (produkcia enzýmov, tvorba pektínov – cukrov)
- sekrečná (úprava nasyntetizovaných látok vylučovaných bunkou)

Endoplazmatické retikulum a Golgiho aparát sú centrá syntézy dôležitých látok.

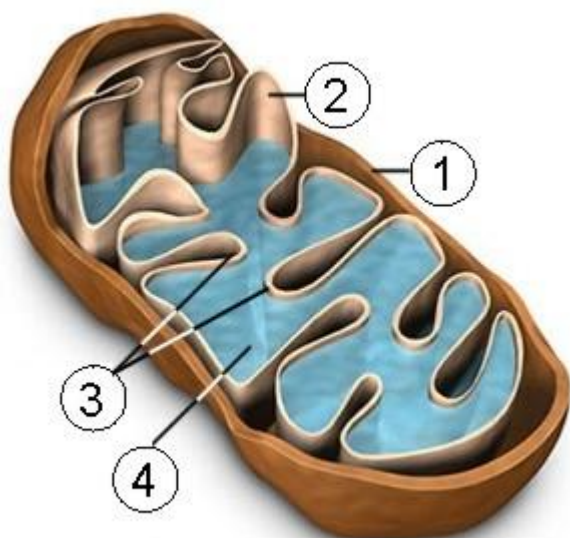


e) Mitochondrie

Predstavujú oválne až vláknité útvary. **Funkcia** : Sú energeticko – metabolicko – respiračnými centrami buniek – prebieha b. dýchanie! Najmä svalové bunky obsahujú veľké množstva týchto bunkových štruktúr, pretože sú náročné na vysokú spotrebu energie.

Stavba:

- **vonkajšia membrána** - na povrchu hladká
- **vnútorná membrána** – vo vnútornom priestore vytvára priehradky (kristy), na ktorých sú lokalizované enzýmy dýchacieho reťazca
- **matrix** - vnútorný priestor vyplnený mitochondriálnou DNA a ribozómami



Stavba mitochondrie (1. vonkajšia membrána, 2. vnútorná membrána, 3. kristy, 4. matrix)

Teória endosymbiózy hovorí o tom, že niekedy boli mitochondrie samostatné jednobunkové organizmy, ktoré sa prispôbili symbióze vo vnútri bunky.

f) Plastidy

Sú prítomné len v rastlinných bunkách. **Funkcia** : **Obsahujú farbivá alebo zásobné látky.**

Typy plastidov:

- **chloroplasty** - obsahujú asimilačné pigmenty – chlorofyly (zelené farbivá)

Funkcia: FOTOSYNTÉZA!

- **chromoplasty** - obsahujú karotenoidy (červené farbivá) a xantofyly (žlté farbivá). Najviac chromoplastov je zastúpených vo farebných častiach rastlinných pletív a orgánov (napr.: lupene, plody)

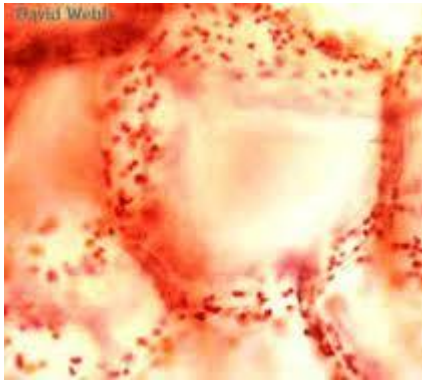
- **leukoplasty** – obsahujú zásobné látky, ako škrob (**amyloplasty**) alebo tuky (**elaioplasty**). Najväčšie zastúpenie majú v **zásobných orgánoch rastlín.**

Stavba chloroplastu:

1. **vonkajšia membrána**
2. **vnútorná membrána**
3. **tylakoidy** – mechúrikovité štruktúry tvorené z vnútornej membrány. Sú usporiadané v skupinách nad sebou, čím vytvárajú **graná**.
4. **stróma** – hmota, ktorou je vyplnený chloroplast, obsahuje vlastnú DNA s ribozómami



Stavba chloroplastu (1. vonkajšia membrána, 2. vnútorná membrána, 3. tylakoidy strómy, 4. tylakoidy gran, 5. medzimembránový priestor, 7. stróma)



Chromoplasty

Mitochondrie a plastidy sa označujú ako **semiautonómne organely** bunky, pretože majú vlastnú možnosť reprodukcie.

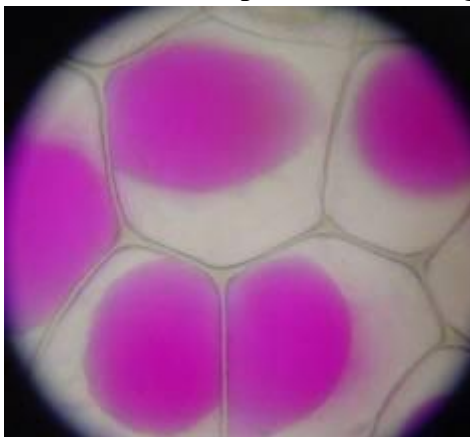
g) Vakuoly

Sú prítomné **len v rastlinných bunkách, bunkách húb a v bunkách jednobunkových živočíchov**. **Obsahujú enzýmy s lytickou (rozkladnou) funkciou** ale umožňujú aj uskladnenie zásobných a odpadových látok.

Mladé bunky obsahujú viac menších vakuol, staršie bunky obsahujú 1 veľkú centrálnu vakuolu. Na povrchu vakuoly sa nachádza membrána – **tonoplast** – je 3vrstvová !

Funkcia : Vakuoly podmieňujú **vnútorný tlak bunky** a umožňujú uskladnenie zásobných a odpadových látok.

Zloženie sa mení podľa druhu, orgánu, pletiva a fyziolog. stavu bunky !



Vakuoly

h) Lyzozómy

Nachádzajú sa **len v živočíšnych bunkách**. Majú podobnú funkciu ako vakuoly.

Charakteristická je prítomnosťou enzýmov, ktoré sú schopné rozložiť akúkoľvek štruktúru bunky. Zúčastňujú sa na bunkovom trávení, na trávení vlastných, starých a poškodených štruktúr. Po smrti bunky umožňujú jej rozklad.

4 Bunkové inklúzie

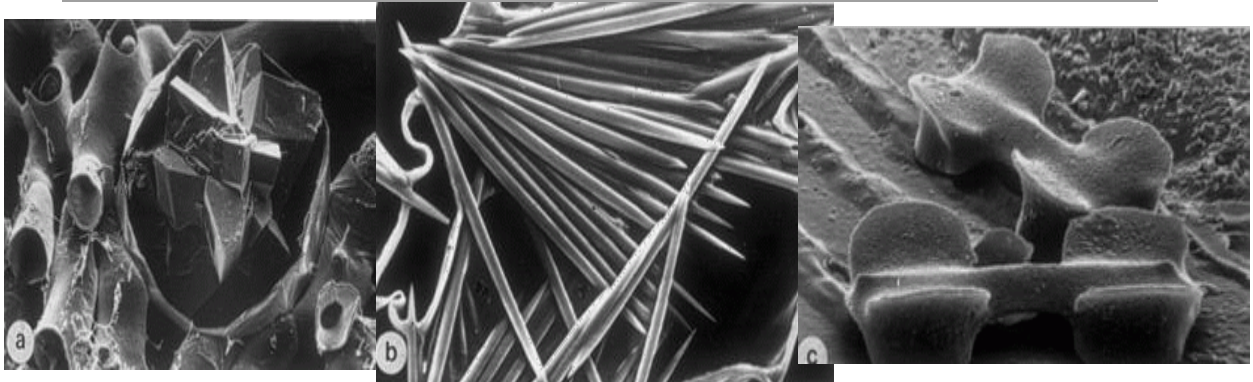
Sú to neživé látky v bunke. Ide o zásobné, alebo odpadové kryštáliky, zrnká, alebo kvapôčky, uložené v cytoplazme, alebo vo vakuolách (škrobové zrná, kryštáliky BI, rafidy, tukové kvapôčky a podobne.)

Neživé súčasti bunky – b. inklúzie

Ide o nepohyblivé štruktúry, ktoré sú výsledkom metabolickej aktivity bunky. Sú štruktúry viditeľné v svetelnom mikroskope, niektoré možno potvrdiť iba chemicky. Tieto štruktúry nie sú metabolicky aktívne a považujú sa za neživé súčasti bunky.

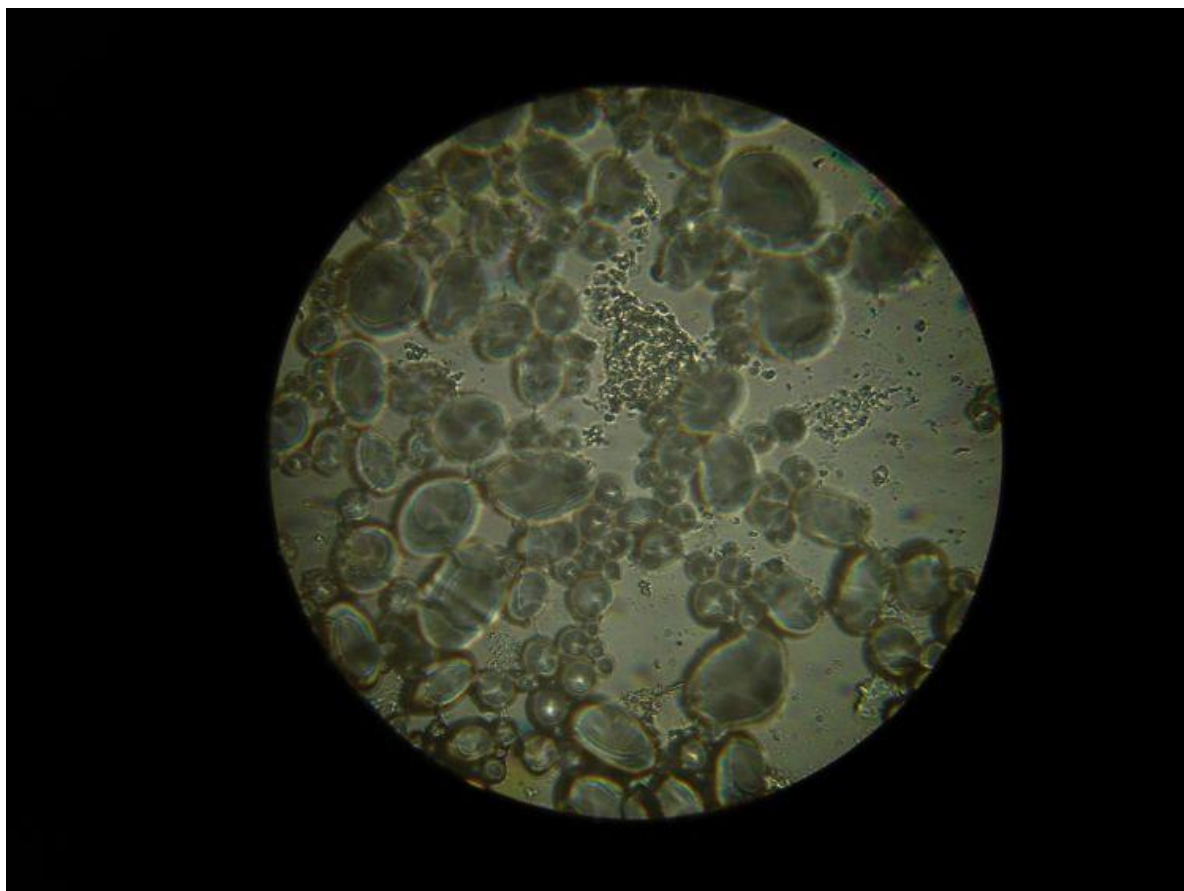
Bunka ich potrebuje ako:

rezervné látky:	sekrečné látky:	kryštalické inklúzie
<ul style="list-style-type: none">• škrob• glykogénové kvapôčky• tukové kvapôčky	<ul style="list-style-type: none">• ide o bielkovinové kryštáliky, ktoré vznikajú v dôsledku nadbytku tvorby bielkoviny	<ul style="list-style-type: none">• najčastejšie ide o šťavelan vápenatý• oxid kremičitý (trávy)
<ul style="list-style-type: none">• nie sú ohraničené membránou• slúžia na získavanie energie	<ul style="list-style-type: none">• dočasne sú skladované voľne v cytoplazme, v retikule alebo Golgiho aparáte	<ul style="list-style-type: none">• látky z ktorých vznikajú, boli pre bunku toxické, takto sa bunka bráni proti toxicite

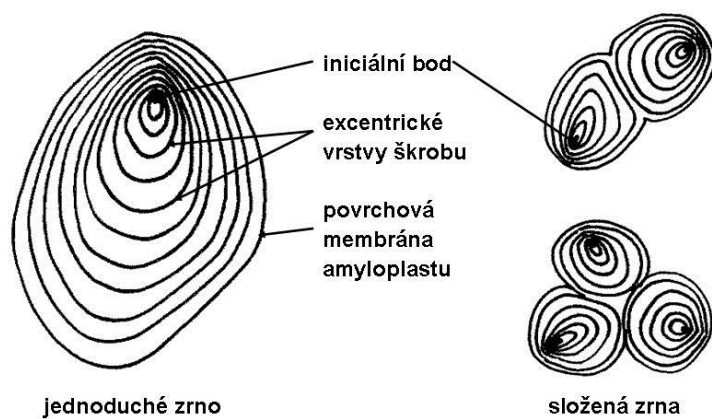


Kryštalické bunkové inklúzie vytvárajú aj takéto nádherné útvary pozorovateľné mikroskopom. Škrob a glykogén sú zlúčeniny, ktorých prítomnosť môžeme dokázať chemickými činidlami (napr. Lugolovým roztokom)

Škrobové zrná:

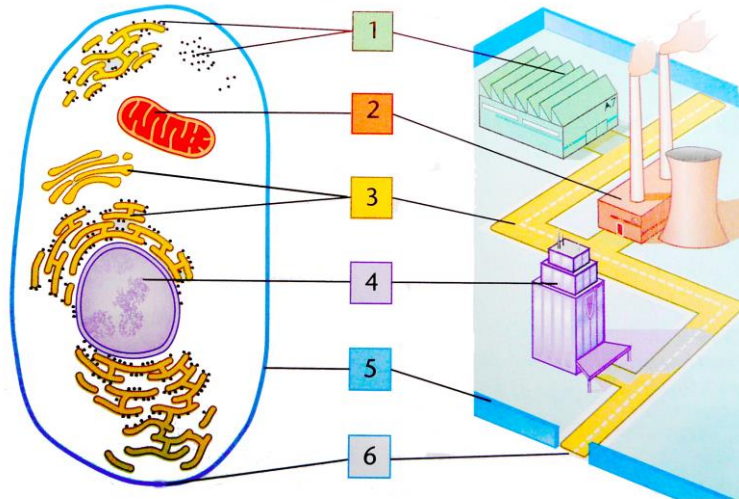


Škrobová zrna z hlízy lilku bramboru (*Solanum tuberosum*)



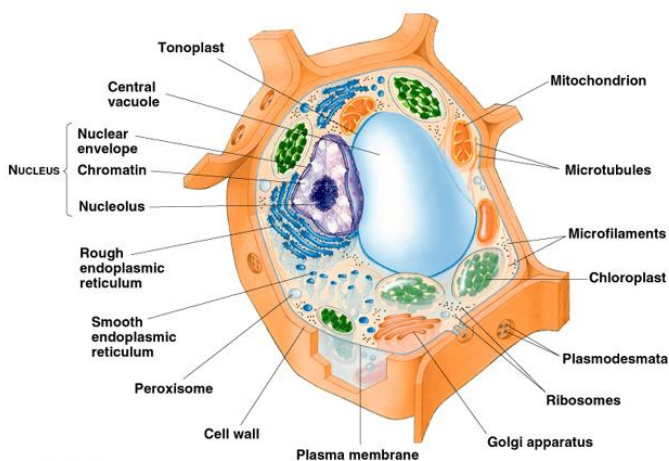
Důkaz škrobu se provádí Lugolovým roztokem, škrobová zrna se zbarví modře, velikost škrobového zrna 70 – 140 μm .

Bunka predstavuje jeden komplexný celok, ktorý je schopný samostatnej existencie. Každá bunková organela plní významnú funkciu, pri ich zlyhaní by sa narušil „chod“ bunky.

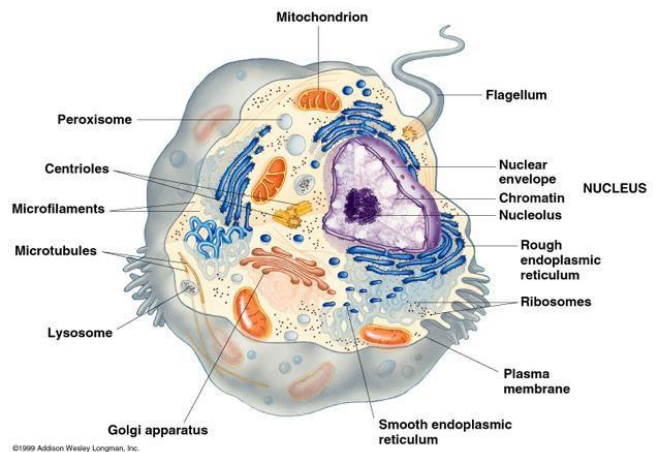


Porovnanie bunky a fabriky (1. endoplazmatické retikulum, ribozómy - výrobná hala, 2. mitochondrie – kotolňa, 3. Golgiho aparát a endoplazmatické retikulum – cesty, 4. jadro – riadiaca hala, 5. bunková stena – plot, 6. plazmodezmy – brána)

Stavba rastlinnej bunky



Stavba živočíšnej bunky



Zopakujte si:

1. Akú funkciu majú bunkové povrchy?
2. Akú funkciu plní jadro v bunke?
3. Akú funkciu majú mitochondrie?
4. Vymenujte typy plastidov.
5. Čím sa odlišuje rastlinná bunka od živočíšnej?