

Kapitola 3 Obecná biologie

3.1 Anatomie, morfologie a fyziologie živočichů

1. **anatomie** zkoumá vnitřní stavbu organismů
 - a. *karyologie* = studium buněčných jader
 - b. *cytologie* = studium buněk
2. **morfologie** zkoumá vnější stavbu organismů
 - a. morfologie rostlin
 - b. morfologie živočichů
3. **fyziologie** studuje životní funkce organismů
 - a. fyziologie rostlin
 - b. fyziologie živočichů
 - c. fyziologie člověka
 - d. fyziologie bakterií

3.2 Projevy života

- **metabolismus** = přeměna látek a energií mezi vnitřním a vnějším prostředím
- **dráždivost** = schopnost reagovat na vnější i vnitřní podměty
- **rozmnožování a dědičnost** = snaha předat geny v co neoptimálnější podobě
- **ontogeneze** = původ a vývoj jedince
- **fylogeneze** = vývoj druhu

Organismy jsou **otevřené soustavy**.

Obecné vlastnosti živých soustav

- jsou časově a prostorově ohraničené
- mají podobné chemické složení ... tělo tvoří biogenní prvky nezbytné pro život:
 - **makrobiogenní** (uhlík, kyslík, vodík, ...): celk. asi 95 % těla
 - **mikrobiogenní** (draslík, síra, sodík, ...)
- mají schopnost reagovat na impulzy z prostředí
- mají schopnost se reprodukovat, princip genetického kódování je univerzální
- mají schopnost evoluce

Systémový popis

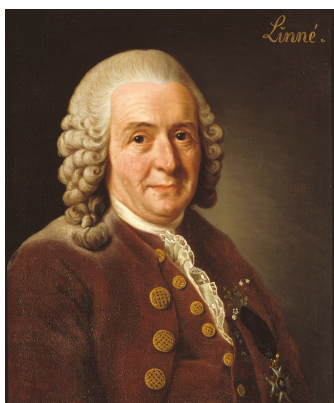
Organismy jsou systémy

- materiální (hmotné)
- ohraničené a otevřené
- s autoregulací
- s cílovým chováním (přežit, reprodukce)
- adaptivní
- s autoreprodukcí
- se sebezdokonalováním (evolucí)

Hierarchické uspořádání živých soustav

- | | | |
|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1. atomy | 4. orgánely | 8. orgánové soustavy |
| 2. molekuly | 5. buňky | 9. jedinci |
| 3. nadmolekulární
komplexy | 6. tkáně a pletiva | |
| | 7. orgány | |

3.3 Systematická biologie



Systematika je nadřazená taxonomii.

Historie

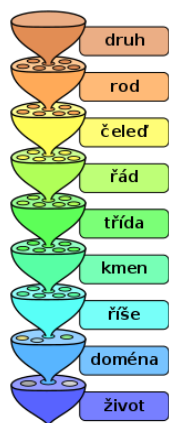
- Carl von Linné
 - **binomická nomenklatura**
 - pravidlo dvojslovného pojmenování
 - rodové a druhové jméno (kachna divoká)
- Charles Darwin: evoluce
- Aristoteles: živočichové s červenou krví a bez krve

Klasické hierarchické kategorie zoologického systému

Regnum (říše) – *Phylum* (kmen) – *Classis* (třída) – *Ordo* (řád) – *Familia* (čeleď) – *Genus* (rod) – *Species* (druh)
a oddělení u rostlin

Poznámka Rodové a druhové jméno se píše kurzívou!

Obrázek 3.1: Carl von Linné



Obrázek 3.2: Osm základních taxonomických kategorií

Taxon

- **taxon** = jednotka sdružující organizmy podle kritérií
- základní taxonomická jednotka = **druh**
- fylogenetická systematika = **kladistika**
 - vytváří takový systém, který pravdivě odráží příbuznost taxonů
 - pracuje s klady
- **monofyletický taxon**
 - **monofylum** = obsahuje předka a všechny jeho potomky
 - **autapomorfie** = nový, odvozený znak od předka
 - **synapomorfie** = společné znaky
 - **plesiomorfie** = něco, co nemáme společného
- **parafyletický taxon** = obsahuje předka, ale NE všechny potomky
- **polyfyletický taxon** = obsahuje i org. které nemají společného předka
 - **konvergence** = podobnost
- říše vs. superskupiny
 - říše – původní, jednoduché, ale neideální
 - superskupiny – nové taxony

3.4 Buňka



Obrázek 3.3: Velikost buňky

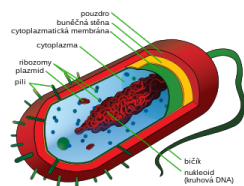
- základní životaschopná jednotka všech organismů
- každá buňka vždy vznikne z jiné buňky
- umí se rozmnožovat

vědec	kdy	národnost	přínos
Z. Janssen	1595	Nizozemí	vynález teleskopu a mikroskopu
A. van Leeuwenhoek	1676	Nizozemí	objev bakterií
R. Hooke	1662	Anglie	objev buněk
R. Virchow	1855	Německo	každá buňka pochází z buňky
J. E. Purkyně	1787-1860	Česko	zrnčková teorie

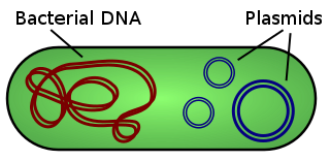
Rozeznáváme dva typy buněk: *prokaryotické* a *eukaryotické*.

Prokaryotická buňka

- bakterie, archea
- velikost: 1 až 2 μm
- tvořena jedním oddílem = **kompartmentem**, není dále dělena
- jen fotosyntetizující sinice mají biomembrány = **tylakoidy**
- od okolí je oddělena **cytoplazmatickou membránou**, není plně propustná
- mezi venkem a cyt. memb. je **buněčná stěna**, je propustná
- hlavní složka buněčné stěny je **peptidoglykan**
- kompartment vyplněn **cytosolem**
- má **bičík** → pohyb
- **slizová vrstva** → ochrana proti virům
- DNA umístěna volně = **nukleoid**, chybí jádro
- hodně **ribosomů** ... tvorba proteinů
- rozmnožování: **příčné dělení**
- **nemají mitochondrie**



Obrázek 3.4: Prokaryotická buňka



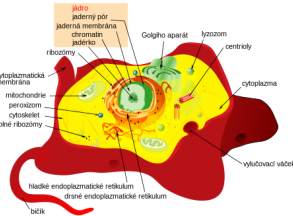
Obrázek 3.5: Plazmid

Plazmid

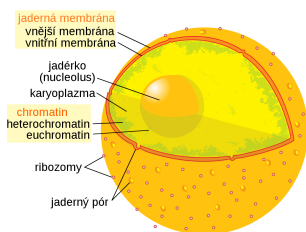
- krátká kružnicovitá molekula s DNA
- nesou doplňkovou, postradatelnou informaci
- dokáží proniknout cyt. membránou
- buňky si je mezi sebou předávají = nosiče nového genu

Eukaryotická buňka

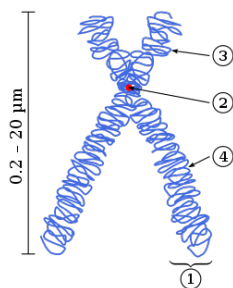
- **kompartimentace** = oddělení
- 100x větší než prokaryotická buňka
- rostliny, houby, živočichové



Obrázek 3.6: Eukaryotická buňka



Obrázek 3.7: Buněčné jádro



Obrázek 3.8: Chromozom: (1) chromatida, (2) centromera, (3) a (4) telomery

Buněčné jádro

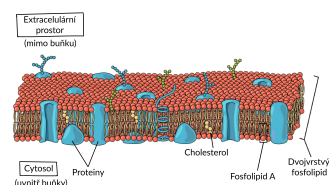
= **nukleus, karyon**

- ohraničena dvojitou membránou
 - vnější plynule navazuje na endoplazmatické retikulum
- **jaderný obal = karyothéka**
- uložená genetická informace
- děravé, má jaderné póry
- je v něm **chromatin** = tekutá hmota s chromozomy
- **jadérko (nucleolus)** = produkce rRNA, v cytoplazmě se spojí s proteiny → ribozomy

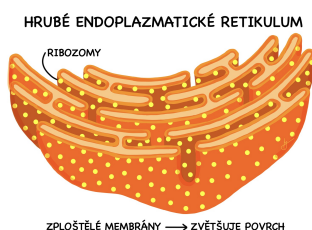
Chromozom

= nositel zakódované dědičné informace

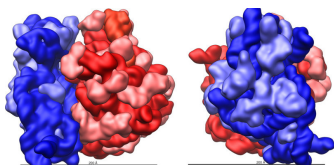
- většinu času v polévce
- ve spiralizaci je jen při dělení (X)
- 1 **chromozom**:
 - 2 **sesterské chromatidy**
 - spojeny **centromerou**
 - na konci **telomery** (obsahují zbytečné, nekódující sekvence)
- tvorba chromozomu:
 - DNA
 - **histony** (protein)
- před dělením buňky se zduplikuje genetická informace
- genetická informace se při každém dělení zkracuje → po chvíli musí zemřít
- počet chromozomů
 - **haploidní** (spermie a vajíčka) ... n vs. **diploidní** ... $2n$
 - člověk má 46 chromozomů ... 23 párů chromozomů
 - 22 párů + XX/YY (**somatické** + **pohlavní** chromozomy)
 - 22 **homologních** (stejných) chromozomů a 1 **heterologní** nebo 0, podle toho, jestli je XX nebo XY
 - část chromozomu Y, která rozhoduje o pohlaví, se nazývá SRI



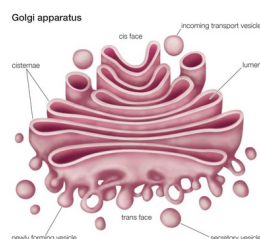
Obrázek 3.9: Cytoplazmatická membrána



Obrázek 3.10: Endoplazmatické retikulum



Obrázek 3.11: Ribozom



Obrázek 3.12: Golgiho aparát

Cytoplazmatická membrána

- biomembrána
- polopropustná ... propustují malé látky (rozpustné v oleji), nepropustují velké
- projde:
 - voda, ethanol (rychle)
 - glycerol (pomalu)
 - glukóza (jen stěží)
- odděluje buňku od venku
- složená ze 2 částí: **fosfolipidové dvojvrstvy** (z fosfátu a z lipidů)
 - tloušťka 5 nm
 - není pozorovatelná
 - **hydrofobní** a **hydrofilní** část
 - lipid je hydrofobní, fosfát je hydrofilní
 - součástí dvojvrstvy i proteiny: přenašeče
 - fosfátové kuličky na povrchu
 - na ně navazují 2 lipidové ocásky

Endoplazmatické retikulum

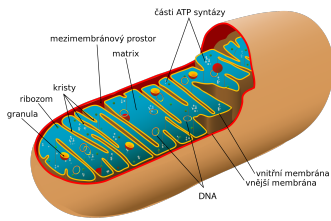
- soubor váčků a kanálek
- přeprava, ukládání a regulace látek
- a. hladké b. drsné

Ribozomy

- velká a malá podjednotka
- rRNA bílkoviny
- **syntéza bílkovin**, **translace** (překlad) **mRNA**

Golgiho aparát

- soubor srpkovitých váčků
- dyktiozomy
- vytváří střední lamelu
- **oxycytóza** = úprava produktů z endoplazmatického retikula a jejich další zpracování



Obrázek 3.13: Mitochondrie

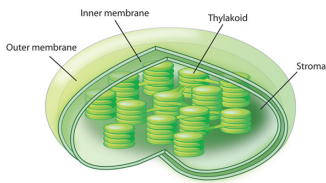
Mitochondrie

- semiautonorní organela
- povrch s dvěma membránami
- dýchací a energetické centrum
- **buněčné dýchání (Krebsův cyklus)**

Plastidy

- semiautonorní organelly pro zelené rostliny
- fotosyntéza v tylakoidech

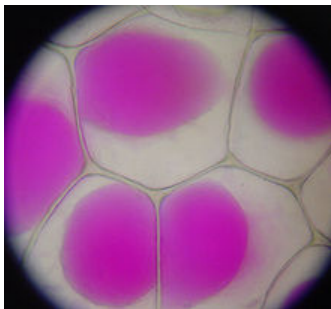
- bezbarvé: **leukoplasty** = ukládání zásobních látek
- barevné: **chromoplasty** = žloutnutí listů, **chloroplasty** = zelené, červené, hnědé



Obrázek 3.14: Chloroplast

Chloroplasty

- 2 membrány
- tylakoidy a grana



Obrázek 3.15: Obarvená vakuola (růžově) v pletivu

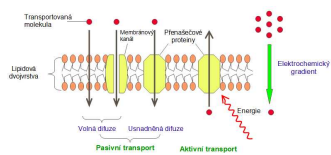
Vakuola

- váčky obsahující buněčnou šťávu
- na povrchu **tonoplast**
- rozklad látek, hospodaření s vodou a ochrana cytoplazmy před toxicitou

Lyzozom

- jednovrstevná membrána
- zastupuje vakuolu u živočichů
- obsah **enzymů**
- **autofágie** a rozklad

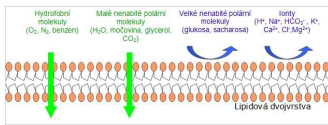
3.5 Transport látek přes cytoplazmatickou membránu



Obrázek 3.16: Přenos přes plazmatickou membránu

Typy transportů

- po koncentračním gradientu → není spotřeba energie → **pasivní transport**
 - volná difuze
 - usnadněná difuze ... je rychlejší, rovnou prochází kánálkem
- proti koncentračnímu gradientu → spotřeba energie → **aktivní transport**



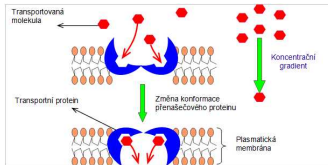
Obrázek 3.17: Volná difuze

Volná difuze

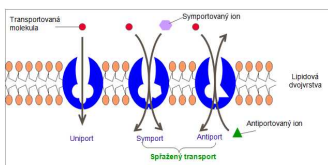
- látky prochází přes CM
- bez pomoci membránových proteinů
- malé látky, malá molekul. hmot.

Usnadněná difúze

- stejná jako volná, ale využívá membránové (přenašečové) proteiny



Obrázek 3.18: Přenašečové proteiny



Obrázek 3.19: Uniport, symport a antiport

Membránové (přenašečové proteiny)

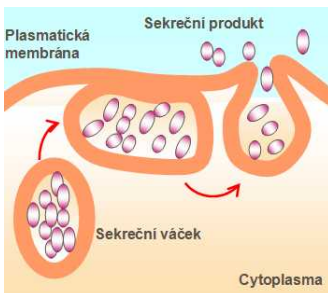
- látky mohou proudit oběma směry
- **konformační změna** = změna struktury → přesun látky
- **ligand** = signální molekula, říká, že se má kanál otevřít

Přenašečový transport

- **pasivní** x **aktivní**
- **uniport** = přenos 1 molekuly
- **symport** = přenos molekuly a iontu
- **antiport** = s jinou molekulou opačným směrem

Cytosa

- CM se přímo zapojuje do přenosu
- transp. látka je obalena plasmatickou membránou z ER nebo GA, vznik cytotického vaku



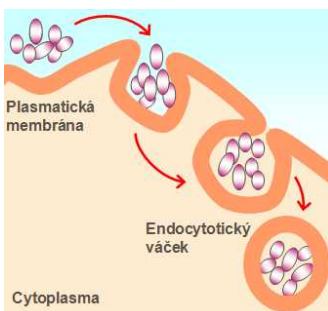
Obrázek 3.20: Exocytosa

Exocytosa

- transportují ven
- sekreční váček přilne k plazmatické membráně a dojde k extrtaksi

Endocytosa

- transportují dovnitř
- přesný opak.
- 2 druhy:
 - **pinocytosa** = přijímané látky jsou rozpuštěny v kapalině
 - **fagocytosa** = přijímané látky jsou pevné



Obrázek 3.21: Endocytosa

Osmóza

- zvláštní případ difuze
 - založena na **rozdílné koncentraci vodního prostředí**
 - každá buňka je obalena CM ... **polopropustná**
 - vnitřní prostor buňky = **cytosol**
 - voda je obsažena jak uvnitř, tak vně buňky, je schopna přecházet přes CM
- a. **isotonické** prostředí ... koncentrace **stejná** uvnitř i venku
 - b. **hypertonické** ... koncentrace **okolu buňky vyšší** než v ní; plasmolýza = smrštění chloroplastu
 - c. **hypotonické** ... koncentrace **uvnitř větší** než venku, turgor = tlak uvnitř buňky
- Většina našich buněk je v isotonickém prostředí.
- sladkovodní ryby ... hypotonické prostředí ... musí pořád vylučovat vodu
 - slanovodní ryby ... hypertonické prostředí ... musí pořád pít vodu, vylučovat sůl

3.6 Výživa organismů

Energie

- mnoho forem
- energie využívaná organismy: **adenosintrifosfát (ATP)**

Organizmy podle zdroje energie

- a. **fototrofní** = zdroj je **sluneční světlo**
- b. **chemotrofní** = zdrojem je **oxidace redukováné látky**
 1. **chemoorganotrofní** (glukoza: živočichové, houby)
 2. **chemolitotrofní** (sirovodík, amonné kat.: bakterie, archaeobacteria)
 - uhlík ... základní stavební kámen všech organismů

Organizmy podle zdroje uhlíku

- a. **autotrofní** (z CO_2)
 - b. **heterotrofní** (z organických látek, třeba glukózy)
 - c. **mixotrofní** (z CO_2 a org. látek), např. masožravky
- Tyto dva způsoby můžeme kombinovat:

- chemoorganoheterotrofní
- fetolithoheterotrofní
- chemolithoheterotrofní, ...

Například:

1. rosnatka okrouhlolistá: mixotrofní
2. jaterník podléška: fotolitoautotrof
3. dřevomorka domácí: chemoorganoheterotrof
4. *Anabaena spiroides*: fotolitoautotrof
5. motolice jaterní: chemoheterotrof

Trofické skupiny			
Zdroj energie	Zdroj redukčních ekvivalentů	Zdroj uhlíku	Název
Světlo Foto-	Organický -organo-	Organický -heterotrof	fotoorganoheterotrof
		Oxid uhličitý -autotrof	fotoorganoautotrof
	Anorganický -litho-	Organický -heterotrof	fololithoheterotrof
		Oxid uhličitý -autotrof	fololithoautotrof
Chemické sloučeniny Chemo-	Organický -organo-	Organický -heterotrof	Chemoorganoheterotrof
		Oxid uhličitý -autotrof	Chemoorganoautotrof
	Anorganický -litho-	Organický -heterotrof	Chemolithoheterotrof
		Oxid uhličitý -autotrof	Chemolithoautotrof
Způsob získávání energie u organismů			

Obrázek 3.22: Trofické skupiny

Procesy uplatňující se při vzniku energie

- **fermentace** (kvašení) = aerobní nebo anaerobní proces štěpení na energeticky jednodušší produkty: cukr → alkohol
- **aerobní respirace** = štěpení látek za přístupu kyslíku → produkt energie + voda + CO₂
- **anaerobní respirace** = štěpení bez přístupu kyslíku → H₂, S, CH₄

3.7 Fotosyntéza

- vstupy: oxid uhličitý, světlo, voda
- výstupy: kyslík, energie
- **anabolický** proces
- světelná energie → chemická energie
- chemická energie se ukládá do vazeb organických látek
- organické látky vznikají z látek anorganických – vody a oxidu uhličitého
- probíhá v zelených částech rostlin, v **chloroplastech**
- thylakoidy vytvářejí sloupčky = **grana**
- vnitřní prostor chloroplastů = **stroma**
- rostliny pro fotosyntézu využívají pouze viditelné světlo
- fotosyntetické pigmenty
 - zachycují fotony
 - chlorofyl a transformuje E světelnou na chemickou, uvolňuje (excituje) svůj vlastní elektron
 - ostatní pigmenty fotony usměrňují k chlorofylu a
 - uloženy na membráně thylakoidů
 - dělení:
 - * chlorofyly – zelená barviva
 - * karotenoidy – žlutooranžové
 - * fykobiliny

Rovnice fotosyntézy

- světlo a voda vstupuje do thylakoidu, výstup cukr a kyslík ... světelná fáze
- Calvinův cyklus: ATP a NADPH vstupuje, něco něco ... temnostní fáze
- $6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ H}_2\text{O} + \text{E} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- cukr ve formě energie
- dva procesy: světelná (thylakoid) a temnostní (stroma) fáze

Primární (světelný) proces

- v thylakoidech
- díky chlorofylu a
- zahrnují
 - cyklickou fotofosforylaci
 - necyklickou fotofosforylaci
 - fotolýzu vody
- tvorba ATP (energie) a NADPH+H⁺ (redukční činidlo)

Cyklická fosforylace

- světlo uvede chlorofyl fotosystému I (v thylakoidech) (o vlnové délce 700) do excitovaného stavu
- uvolní se elektrony
- systém přenašečů je vrátí na pův. místo
- cestou předají energii na tvorbu ATP z ADP a fosforu

Fotolýza vody

- rozdělení vody pomocí světla
- $2 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energie} \rightarrow 4 \text{ H}^+ + \text{O}_2 + 4 \text{ e}^-$
- h⁺ transportován do lumenů = center thylakoidů
- kyslík zahodíme
- elektrony do chlorofylu a (P 700)
- vodík chce z lumenu pryč (je nabitý, + konc. gradient)
- naštěstí jsou tam kanálky ATP syntáza
- okolo se nachází ADP + zbytek kyseliny fosforečné
- při průchodu vodíčku kanálkem se spojí ADP a kys. fosforečná za vzniku NADPH + H⁺ a ATP

CAM cyklus

- méně úspěšné než C₄ rostliny
- není prostorově, ale časově oddělené
- přes den zavřené průduchy → nezískává oxid uhličitý
- v noci otevře průduchy → naabsorbuje CO₂ do malátu
- časově oddělená karboxylace

Na čem závisí fotosyntéza

- vnější a vnitřní faktory
- teplota
- voda
- světlo
- koncentrace CO_2 (má to vrchní hranici tho)

Poznámka Primitivní organismy získají z jedné molekuly glukózy jenom 4 molekuly ATP, z toho 2 na provedení této reakce. výsledně jen 2 (výstupem anaerobní oxidace jsou 4 ATP, ale 2 jako vstup)

Poznámka oxidace glukózy: 34 ATP

3.8 Buněčné dýchání

- buněčná respirace
- rovnice $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energie}$
- mitochondrie matrix (vnitřek) a křista (výběžky vnitřní membrány)
- transport přes křista na základě rozdílného koncentračního gradientu
- také 2 fáze:
 - první mimo mitochondrie v cytoplazmě (rozpad glukózy) **glykolýza**:
glukóza $\rightarrow$ 2 pyruáty (zbytky kyseliny pyrohroznové) a 2 molekuly ATP
 - pyruáty jsou dekarboxylovány $\rightarrow$ odštěpí se oxid uhličitý $\rightarrow$ výdech
 - zbytek = acetyl vstupuje do mitochondrie, kde se naváže na jinou látku a vznikne acetyl-koenzym A (zkráceně acetyl-CoA)
- anaerobní prostředí ... bezkyslíkaté ... pyruát se mění na kyselinu mléčnou $\rightarrow$ vyplavení do svalů
- např. kvasinky jsou schopny dále pracovat (kvasinka pивní)
- v aerobním prostředí $\rightarrow$ Krebsův cyklus

Krebsův cyklus

- vstupuje acetyl-CoA
- odštěpuje se CO_2
- zisk (energie ATP) hlavně vodičky a elektrony
- opakem je *Calvinův cyklus*

Oxidační fosforylace

- při anaerobní glykolýze vznik 2 ATP
- v krebsově cyklu vznik 36 ATP
- celkově 38, asi 20x více než při anaerobních procesech

Energetické využití lipidů a bílkovin

- bílkoviny se rozštěpí na jednotlivé aminokyseliny → deaminace (odstranění aminoskupiny → amoniak) → zbytek na acetyl-CoA a vstupuje do Krebsova cyklu

3.9 Buněčný cyklus

= posloupnost po sobě jdoucích jevů od prvního dělení buňky do druhého

- 2 fáze buněčného dělení:
 - **interfáze** = buňka se připravuje na dělení, 90 % buněčného cyklu
 - dělení = mitotická fáze (M fáze)
- somatické = tělové buňky = 2 sady chromozomů (od otce a od matky)
- pohlavní = generativní buňky = 1 sada chromozomů
- genom = soubor všech genů buňky
 - eukaryotické buňky mají DNA dlouhou 3 metry
 - člověk má 30 000 genů
- celkem 46 chromozomů, 23 chromozomů po dvou sadách
- **karyotyp** = soubor chromozomů
- 1 chromozom ... 2 chromatidy

Interfáze

- G_1 , S, G_2 fáze
- buňka se nedělí, tvorba cytoplazmy, růst buňky, dělení mitochondrií
- G_1 fáze = postmitotická fáze
 - po mitóze, buňka roste
 - vytváří se zásoba nukleotidů
 - syntéza enzymů pro budoucí replikaci DNA
 - kontrolní bod $G_1 = G_1$ checkpoint ... jestli má všeho dostatek a může vstoupit do další fáze
 - pokud je něco špatně → stop stav → vrátí se do fáze G_0 ... reparační mechanismy
- S fáze = syntetická fáze
 - replikace DNA
- G_2 fáze = premitotická fáze
 - syntéza a aktivace proteinů
 - tvorba mitotického aparátu
 - zahájení mitózy

Mitotická fáze

- jaderné dělení = karyokineze, cytokineze
- 1 mateřská → 2 dceřiné buňky, které mají stejný počet chromozomů, naše buňky se rozdvojí asi 100x, postmitotická fáze = buňka, která se už nikdy nebude dělit, už je ze hry
- karyokineze x cytokineze

Profáze

- chromozomy se koncentrují a spiralizují
- řadí se k sobě sesterské chromozomy
- mizí jaderná blána (karyolema) a jadérko
- vznikají mikrotubuly ... dělicí vřeténko

Metafáze

- nejdelší fáze mitozy, asi 20 minut
- seřazení chromozomů do ekvatoriální roviny, napojeny centromerou na mikrotubuly
- složitá fáze, moc o ní nevíme

Anafáze

- nejkratší část mitozy
- jen pár minut
- rozdělení v oblasti centromery na dvě samostatné chromatidy, které putují k pólům buňky
- buňka se protahuje

Telofáze

- chromozomy se opět rozplétají ... despiralizují
- jaderná membrána se obnovuje
- nejprve karyokineze, poté cytokineze (už není součástí telofáze)
- výsledek: dvě dceřiné buňky se stejnou DNA

Regulace buněčného cyklu

- kontrolní body!
- buněčné smrti:
 - **apoptóza** = programovaná, řízená smrt, buňka se postupně rozpadne na menší části, které jsou obalené cyt. membránou → obsah buňky se nevylije do okolí → lymfocyt je sežerou
 - **nekróza** = po poškození, buňky nejsou připravené, obsah buňky se vylévá do okolí → zánět → nekróza tkáně
- rakovinné buňky na nás kašlou. (díky mutacím nás začaly ignorovat)

Meióza

- zygota = vzniká splynutím spermie a vajíčka ... je diploidní
- morula = už je tam těch buněk víc, má stejnou velikost jako zygota, protože se dělí mitozou
- meiozou vznikají pohlavní buňky = gamety ... spermie a oocyty
- vznikají 4 dceřiné buňky, které jsou haploidní
- meioza ... 2 po sobě jdoucí mitozy
- = redukční dělení
- 2 po sobě jdoucí dělení
 - meioza I. (heterotypické)
 - meioza II. (homeotypické)
- 1 diploidní → 4 haploidní

Meioza I.

- profáze I ... spiralizace chromozomů, crossing over → vyšší variabilita
- metafáze I, anafáze I, telofáze I
- klíč k variabilitě potomků

Homologní a heterologní chromozomy

Homologní chromozomy

- stejné páry, 1 od otce a jeden od matky
- bivalent = tvořen 4 chromatidami ... tetráda
- crossing over (= překřížení) ... konce chromozomů se překříží ... chiasmata
→ zvýšení variability

Heterologní chromozomy

- jiná dvojice

Poznámka lokus = místo, kde se nachází gen na chromozomu

3.10 Viry

- genetická informace obalena v bílkovině (DNA nebo RNA)
- v obalu jsou proteiny k chycení na buňku, jsou kompatibilní jen s určitým typem buněk
- na pomezí živé a neživé přírody
- ano, mají genetickou informaci, ne neumí se rozmnožovat
- **priony** = útvary podobné virům, už neživá příroda, nemoc šílených krav, chybně poskládané bílkoviny, jednodušší než viry (nemoc šílených krav)
- zabíjí bakterie

Definice a velikost

- vnitrobuněční parazité
- potřebují hostitele
- nebuněčné částice
- 15 - 390 nm

Základní pojmy

- **hostitel** = buňky, ve kterých se virus může rozmnožovat
- skládá se z **bílkoviny** a **nukleové kyseliny**
- výjimečně obaleno pouzdem
- kapsida = obal viru, složena z kapsomer

Systémové zařazení

- nebuněční - viry a praorganismy
- obrázek je v prezentaci
- dělení:
 - DNA x RNA
 - bakteriofágy x mykoviry (houby) x rostlinné viry (fytoviry) x živočišné viry

Historie

- vznik pravděpodobně z koacervátů
- tři teorie vzniku:
 - z odštěpků nukleonových kyselin
 - postupným zjednodušením svého těla
 - viry vznikly ještě před buňkami
- pokud vznikly až po buňkách, potom DNA a RNA viry nemají stejný původ

Poznámka První objevený virus: virus tabákové mozaiky (RNA), velký

Poznámka koacerváty – hypotetické první organismy

Poznámka *virus* pochází z latiny, česky „jed“

Dělení virů

- a. dna vs. rna
- b. podle hostitele: zooviry vs. fytoviry vs. bakteriofágy
- c. obalené vs. neobalené (ale všechny mají kapsidu!!)

Stavba viru

- dna x rna
- kapsida = obal, kapsomery = jednotlivé útvary tvořící kapsidu
- celkově nukleokapsid = útar, kde bílkoviny obalují genetickou informaci
- některé viry mohou mít kolem kapsidy i buněčnou membránu
- některé viry mají v kapsidě enzymy
- reversní transkriptáza (enzym) = zpětný přepis

Poznámka normálně: DNA → RNA (uteče póry z jádra) → protein, ale reverzní transkriptáza umí obrátit šipečky

Bakteriofág

- virus, který napadá bakterie
- kapsida ... hlavička, v ní je nukleová kyselina → nukleokapsid
- stažitelný bičík (aby jím mohla projít gen. informace), vlákna
- virulentní: vniknou do buňky, prasknutí a rozmnožení
- mírný: buňka neumře, začlenění dna do dna buňky, čili ho mají i další dceřiné buňky, které dříve nebo později prasknou a je to celý no bueno. tuto schopnost nemají viry bez reverzní transkriptázy

Poznámka fytoviry jsou spirálovité, zooviry kulovité

Retroviry

- pomocí enzymu reverzní transkriptázy jsou schopni si nechat vytvořit z rna dna, která se integruje do genomu buňky
- jiné viry to neumí

Lytický a lyzogenní cyklus

- lytický cyklus = cyklus virulentního fága, je zakončen lyzí ... prasknutím buňky
- lyzogenní cyklus = začleňování DNA do DNA hostitele viz výše ... virulentní fág

Infekce živočišného viru

- vnik do organismu dýchacími cestami a sliznicemi
- živočišné viry mají často obaly

Poznámka latentní infekce = stav obdobný mírného fága, dochází začlenění do genu, poté je aktivována aparentní infekce, kdy se projeví příznaky nemoci

Očkování

- imunizace = náš organismus se učí bojovat proti infekci
- aktivní x pasivní
- první očkování: Edward Jenner - proti viru kravských neštovic

Evoluční význam

- viry jsou evoluční hybatelé
- vektor = přenašeč, jsme ho schopni využít

3.11 Bakterie

- prokaryotické buňky, společně s archey
- nejsou jenom negativní
- řada z nich jsou destruenti ... katabolické procesy (organické látky na látky anorganické)
- nemají jádro
- bakterie udržují homeostázu = rovnováhu na planetě
- nejstarší organismy 3,5 mld let
- mikroorganismus = organismus složený z jedné buňky, může dojít ke jejich shlukování
- charakteristika
 - předjaderné buňky
 - jediná molekula cyklické DNA
 - nemají kompartmenty
 - mají ribozomy ... jsou jiné než u eukaryotických buněk, mají jich více
 - slizovité pouzdro
 - glykokalyx -- chapadýlka na přichytávání
- plazmidy = věcičky k přenosu DNA ... horizontální přenos
- fimbrie umožňují předávání plazmidové DNA mezi jedinci ... výměna plazmidů = konjugace
- buněčná stěna rozlišuje bakterie na dva typy:
 - a. gramnegativní (G-) ... buněčná stěna je složitější, křehčí, ale chemicky odolnější
 - b. grampozitivní (G+) ... buněčná stěna je tvořena mohutným valem z peptidoglykanu
 - glykokalyx
 - na povrchu
 - vlákna na přichytání
 - rozmnožování příčným dělením

Tvary bakterií

- koky ... kulovitý → diplokok (dva), stafylokok (hroznovité shluky), streptokok (řetízky)

Spory

- bakterie, která se pomocí fimbrií zapouzdřila
- ochrana proti vyschnutí, zimě, atd.

Metabolismus bakterií

- proces zisku energie
- katabolický proces
- glykolýza
- v aerobním, anaerobním prostředí nebo přechodném → aerobní a anaerobní bakterie nebo fakultativně aerobní/anaerobní prostředí
- heterotrofní bakterie
 - aerobní: oxidují živiny na CO_2 a H_2O
 - anaerobní: přeměňují živiny na energeticky méně bohaté látky ... mléčné, máselné kvašení
- autotrofní bakterie
 - zdroj energie jsou anorganické látky

Ekologický význam

- rozklad organických látek v přírodě
- nitrogenní bakterie: přeměna vzdušného dusíku na dusík využitý rostlinami
- genové inženýrství

Poznámka Bakterie dokáží kolonizovat místa, která ostatní nedokáží → vznik vyššího života. (Pionýrské organismy)

Sinice (cyanobacteria)

- autotrofní organismy
- velikost do 10 m
- většinou ve vodě, ale nejen
- produkce kyslíku
- typická prokaryotní buňka s thylakoidy (vnitřní část chloroplastu) - obsahují chlorofyl a, karotenoidy a fykobiliny (fykocyanin a fykoerythrin)
- vylučují jedovaté látky (fytotoxiny)
- indikují znečištění vody
- výroba léků
- plynové vakuoly → nadnášení → jsou na vodní hladině
- pohyb pomocí slizu
- jednobuněčné sinice
- eutrofizace vody - vázání vzdušného dusíku
- vodní květ - voda je výrazně více osídlena sinicemi, mění chemické složení vody, hubí tím ostatní živočichy
- stromatolity = sinice ve tvaru houby, jsou ve vrstvách
- mostec = jedna ze sinic

Význam sinic

- produkce kyslíku, toxinů
- výroba léků
- horninotvorná činnost → travertin
- zbarvení vody (fykoeritrin → červená ... rudé moře)