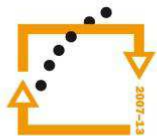




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

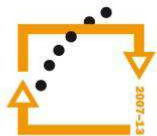
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Profesní příprava učitelů přírodovědných oborů pro uplatnění v konkurenčním prostředí

CZ.1.07/2.2.00/15.0310



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Repetitorium z biologie

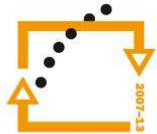
Doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

Katedra botaniky

PřF UP Olomouc



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

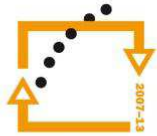
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Přednáška 1: Život

- Definice života – živých soustav
- Vlastnosti živých soustav
- Organizace biosféry
- Klasifikace živých soustav
- Vědecké metody v poznávání života



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Definování života

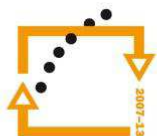
Živé x neživé objekty:

- složeny ze stejných chemických prvků
- Podléhají stejným fyzikálním a chemickým zákonům

Základní jednotkou života je buňka.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Definování života

Vlastnosti života – jeho biologická organizace:

- úrovně organizace sahají z extrému mikro do globálu
- každá další úroveň je komplexnější než předchozí
- vyšší úroveň obsahuje vlastnosti těch nižších
- organizace vychází z interakcí jednotlivých složek

Úrovně organizace života



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

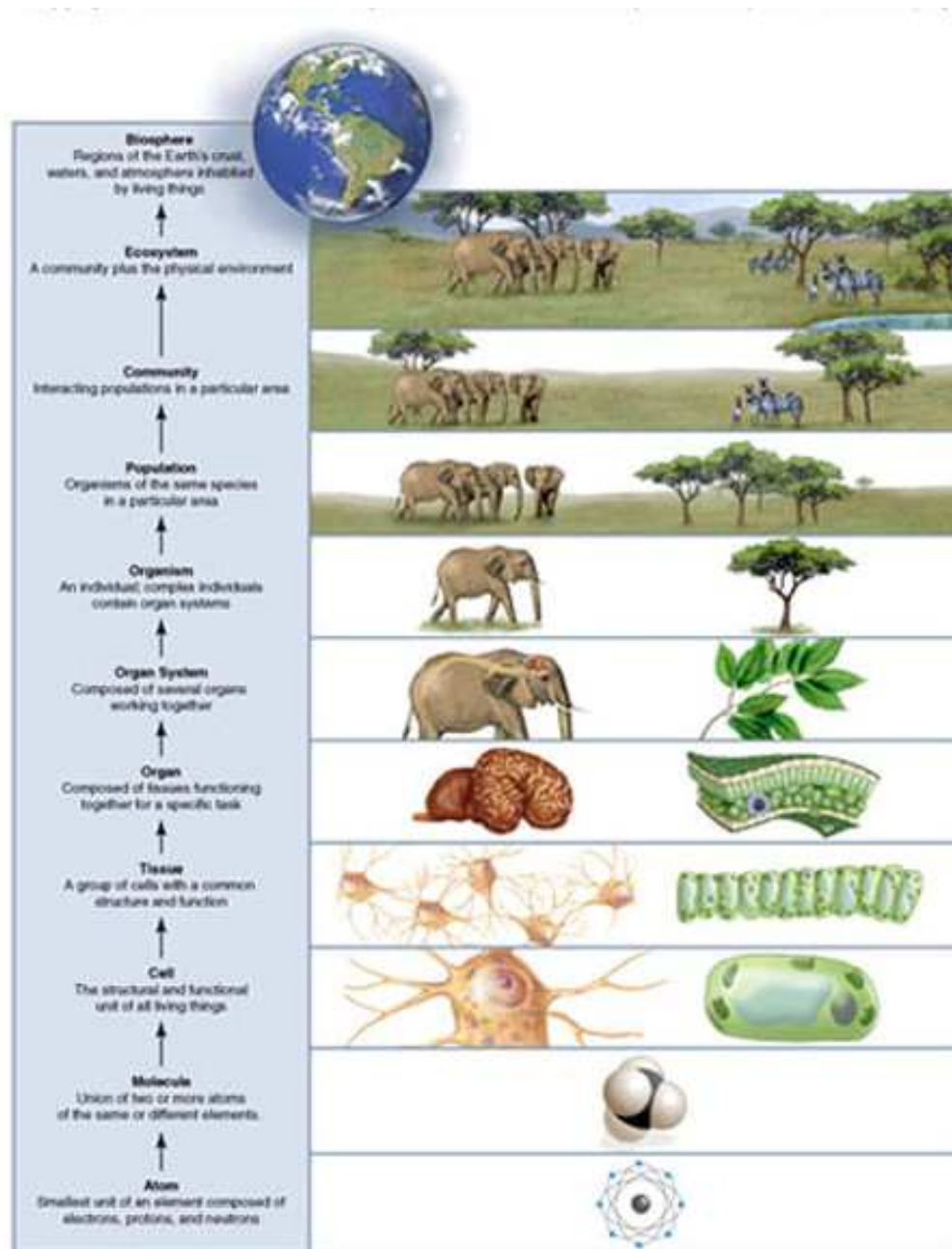


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ





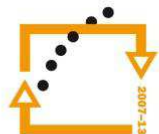
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Živé objekty: získávání a zpracovávání energetických zdrojů



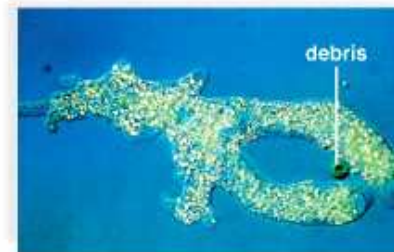
a.



b.



c.



d.



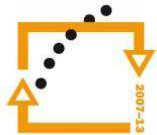
e.



f.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



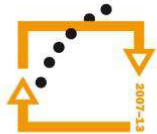
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- **Energie** – většina energie pro většinu života na Zemi pochází ze Slunce
 - zachycení energie pomocí fotosyntézy
- **Metabolismus** – všechny chemické reakce v buňce
- **Homeostáze** – udržování vnitřních podmínek v rámci daných hranic
- **Entropie** – neuspořádanost systému



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

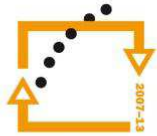
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Živé objekty – odezva na podněty

- živé objekty jsou schopny detekovat změny v prostředí a reagovat na ně
- příkladem odezvy je pohyb:
- sup je schopen najít mršinu na mnoho kilometrů daleko
- motýl Monarcha cítí příchod deštivého období a migruje na jih
- listy rostlin či květy se otáčejí za sluncem
- mikroorganismy migrují za nebo od chemických či světelných podnětů



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Organizace biosféry

- **Populace** – jedinci druhu na určitém území
- **Společenství** – množina všech populací na určitém území
- **Ekosystém** – společenstva plus prostředí
 - koloběh látek a jejich využití organismy
 - toky energie – přes fotosyntézu až k vrcholovým predátorům



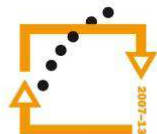
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



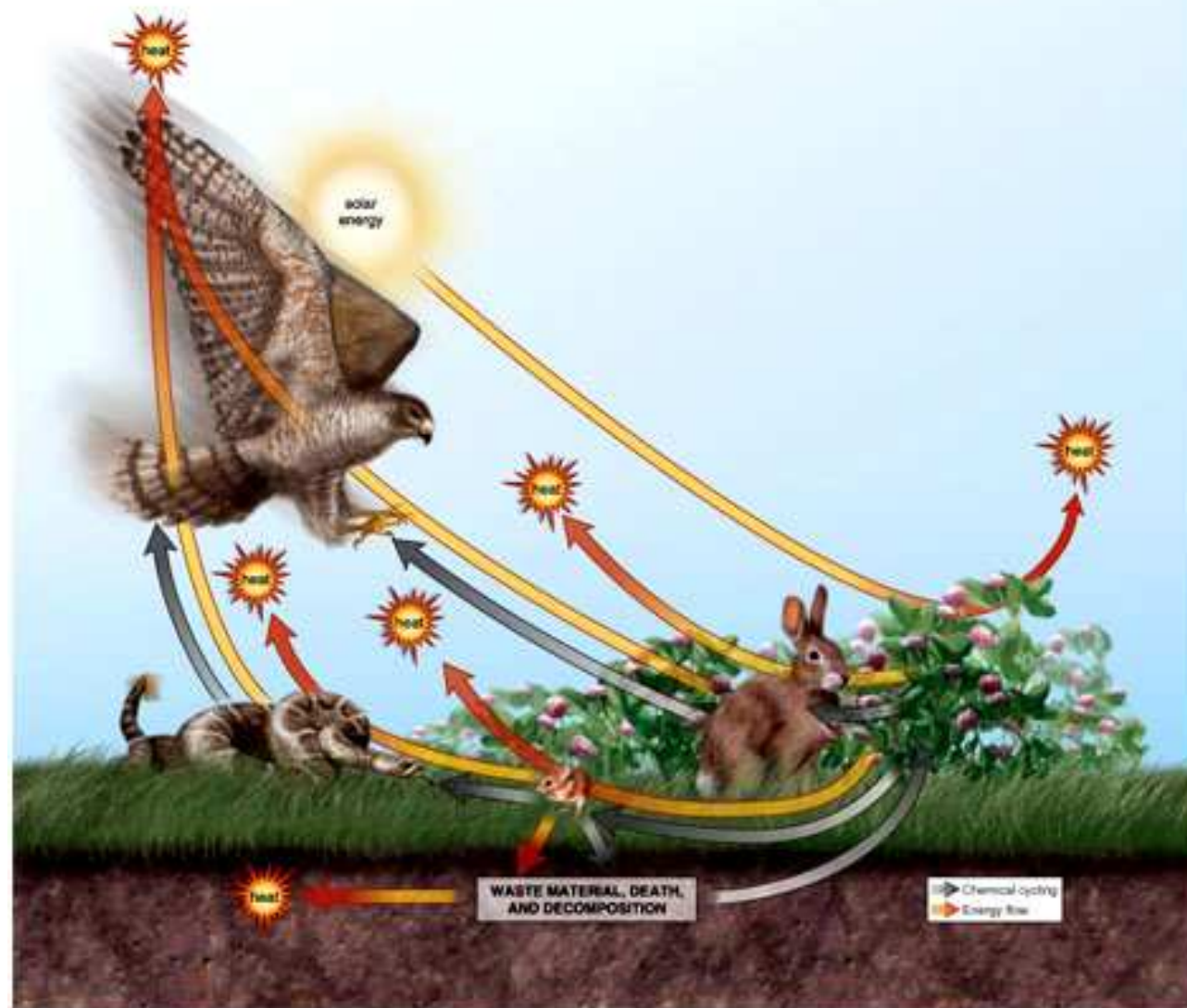
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Stepní ekosystém





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Korálový útes





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



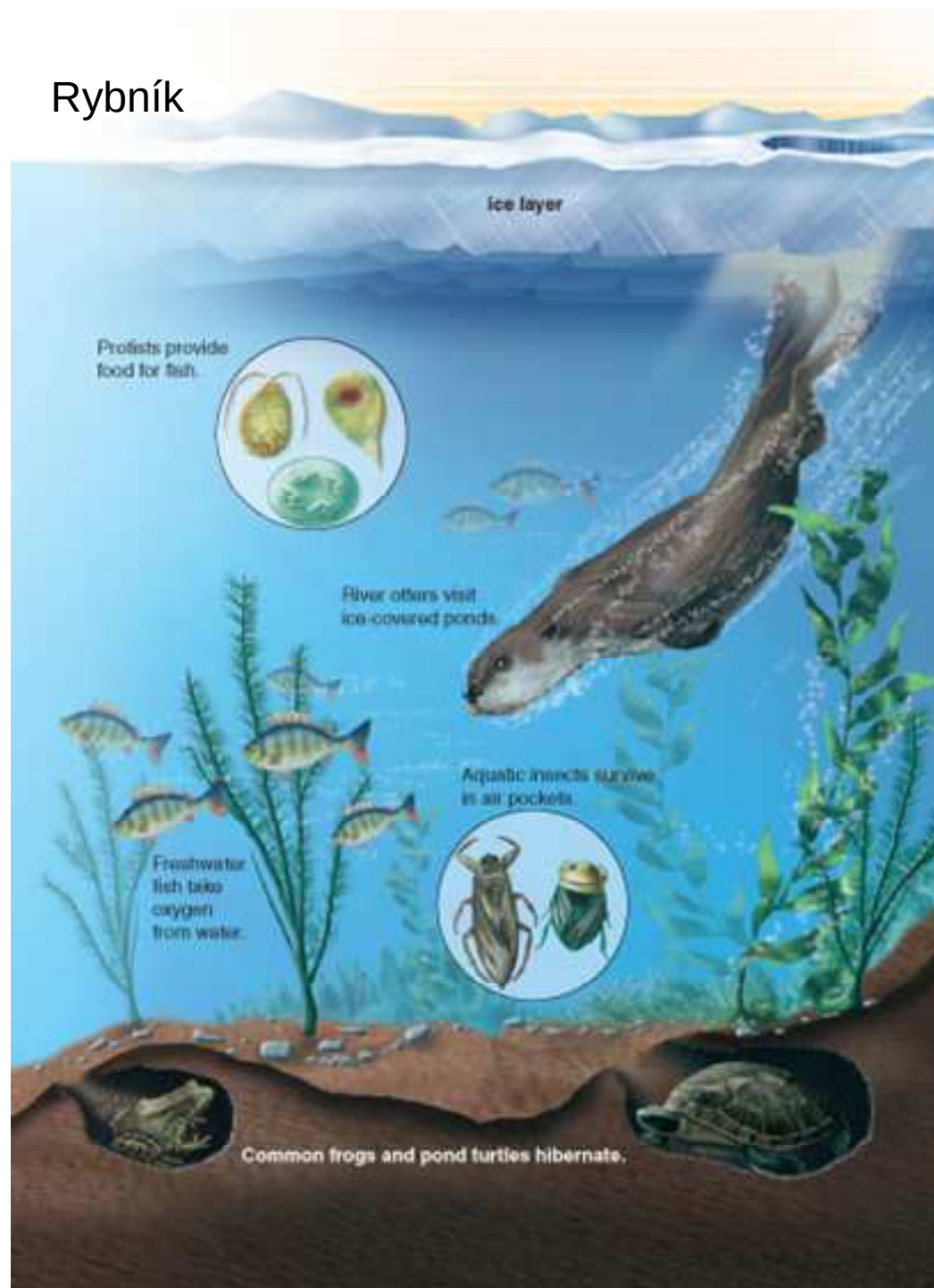
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

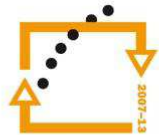
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Rybník





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Biodiverzita

- zahrnuje počet všech druhů
- variabilitu jejich genů
- ekosystémy ve kterých druhy žijí

Extinkce druhu = vymření:

- smrt posledního jedince daného druhu
- denně vymře asi 400 druhů



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

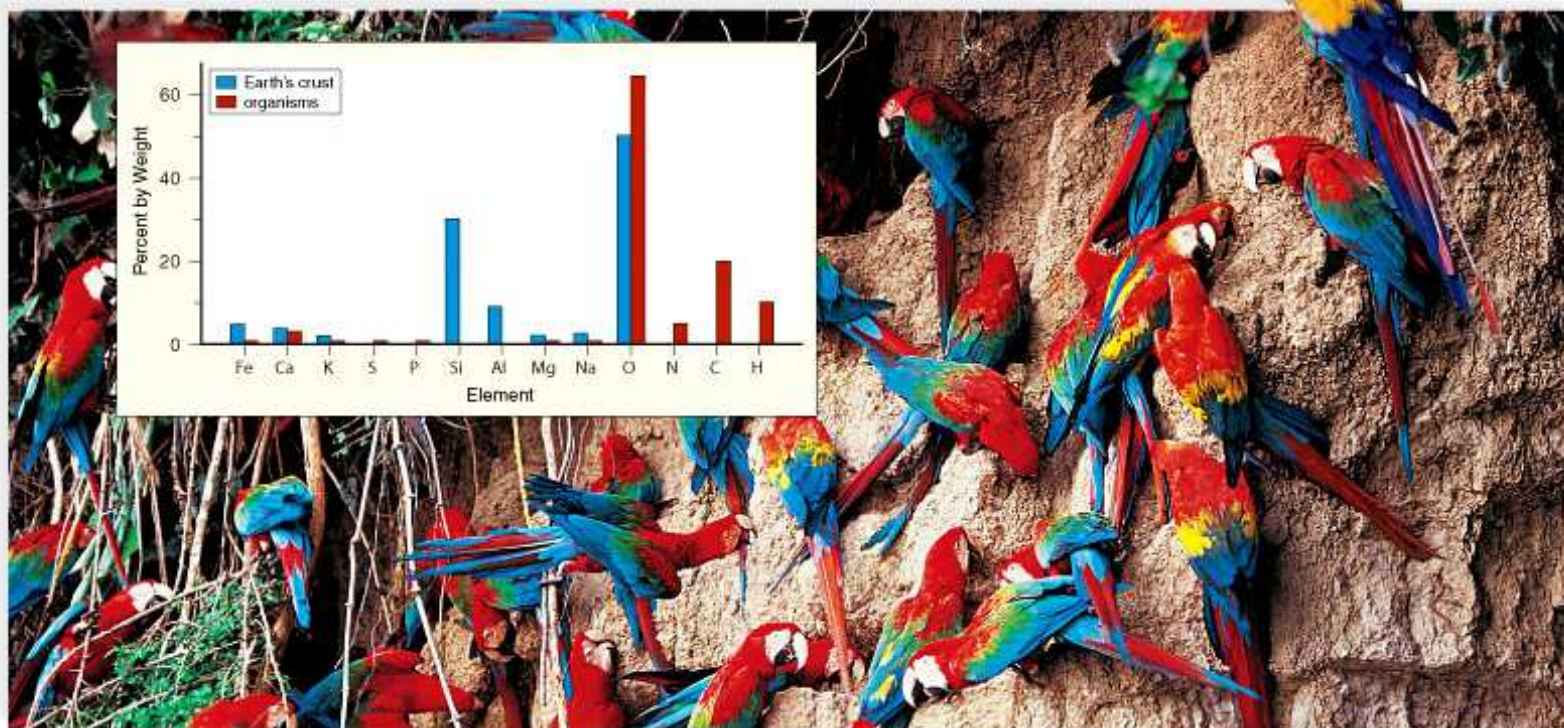
Přednáška 2: Chemické složení organizmů

- Chemické prvky
- Molekuly
- Makromolekuly

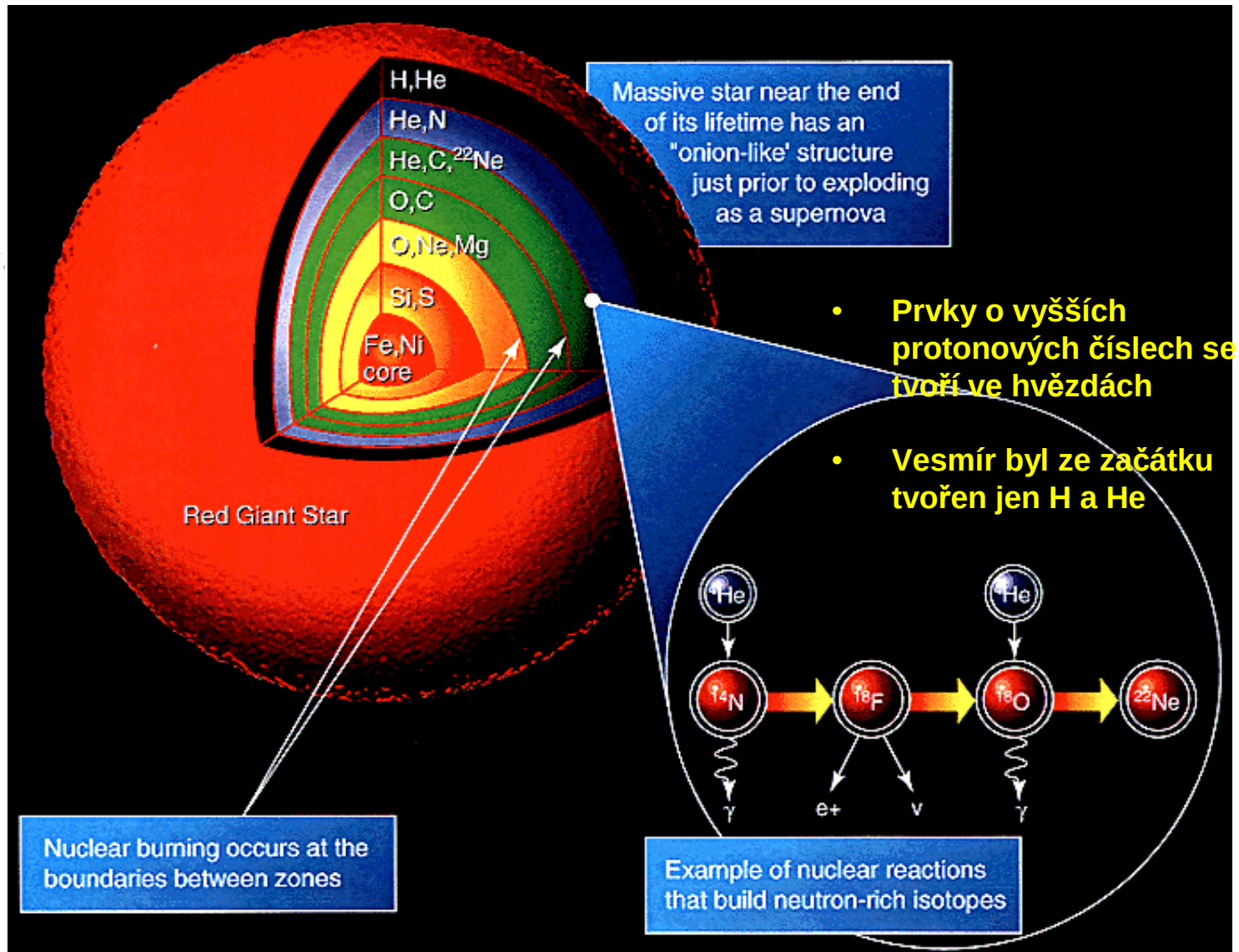
Prvky v organismech:

- Hmota – veškerá hmota ve vesmíru je tvořena 92 prvků
- Organismy jsou z větší části tvořeny 6 prvky:

- C, H, N, O, P, S



- Život mohl vzniknout až s vytvořením dostatečného množství biogenních prvků ve vesmíru





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

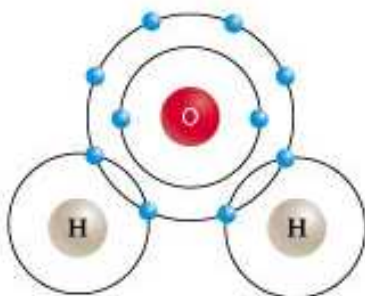
- po výbuchu hvězd druhé generace vyvrhnuty prvky – prach - tvořící později nejen pevné planety, ale i těla organismů



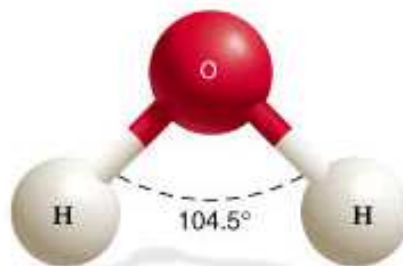
Molekuly – 2 či více atomů spojených chemickými vazbami

- Molekuly tvořeny stejnými prvky – O_2 , N_2 , O_3
- Molekuly tvořeny různými prvky
- CO_2 , H_2O , $C_6H_{12}O_6$

Electron Model

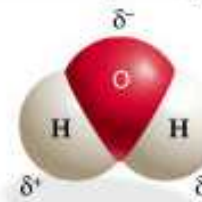


Ball-and-stick Model



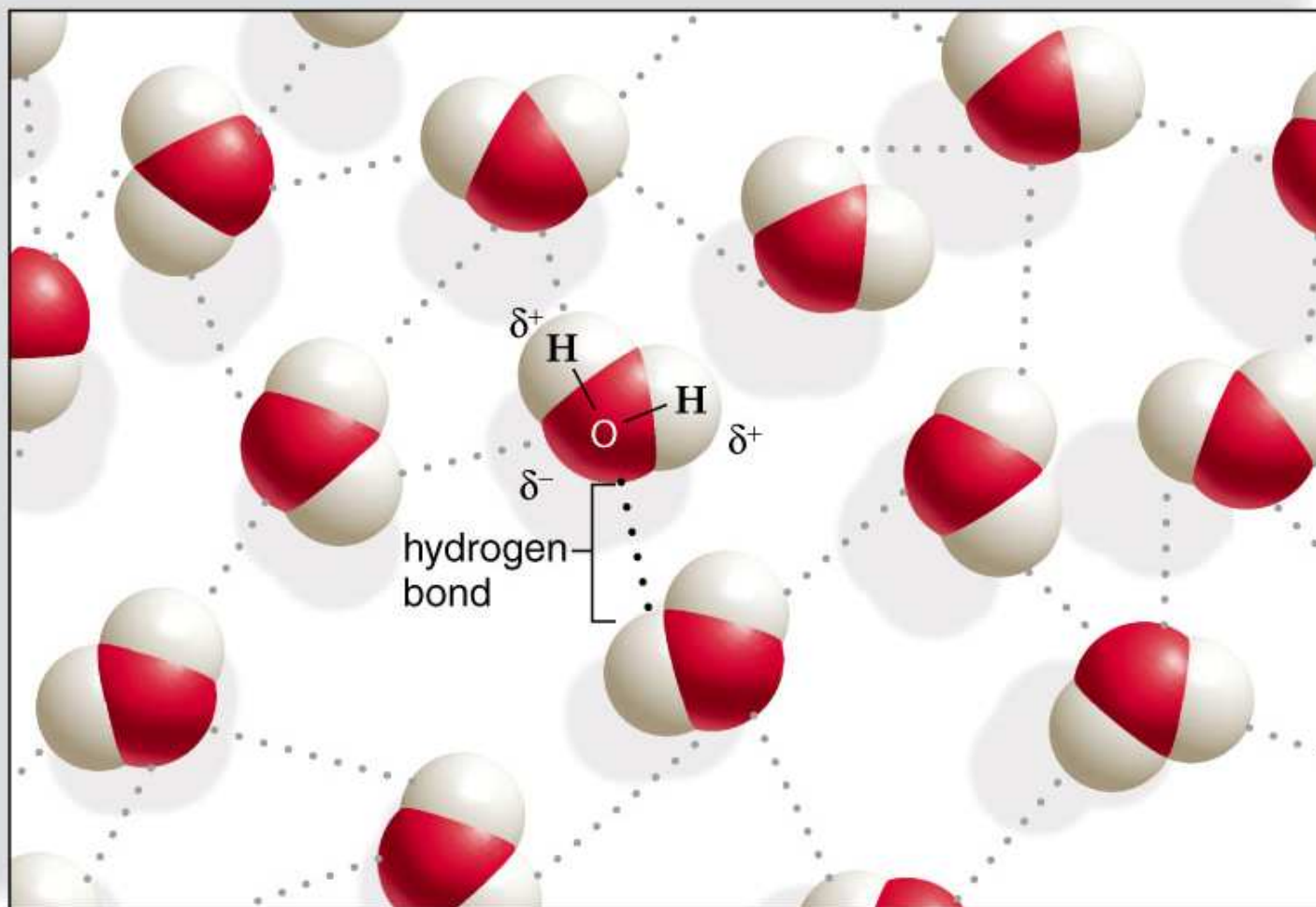
Space-filling Model

Oxygen attracts the shared electrons and is partially negative.



Hydrogens are partially positive.

Voda – významná složka těl, buněk; prostředí pro chemické reakce v tělech





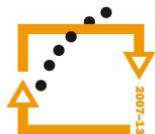
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Organické látky

- Anorganika – Chemie prvků jiných než uhlík
- Organika – chemie uhlíkatých sloučenin

• <i>Anorganika</i>	• <i>Organika</i>
•Obvykle ionty	•Obvykle obsahuje C a H
•Obvykle iontové vazby	•Kovalentní vazby
•Několik atomů	•Často velké molekuly
•Asociované s neživou hmotou	•Obvykle v živých systémech



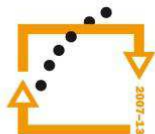
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

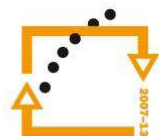
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Makromolekuly

• <i>Kategorie</i>	• <i>Příklad</i>	• <i>podjednotka</i>
•Lipidy	•Tuk	•Glycerol a mastné kys.
•Uhlovodíky	•Polysacharidy	•Monosacharidy
•Proteiny	•Polypeptidy	•Aminokyseliny
•Nukleové kys	•DNA, RNA	•Nukleotidy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



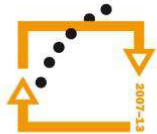
**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

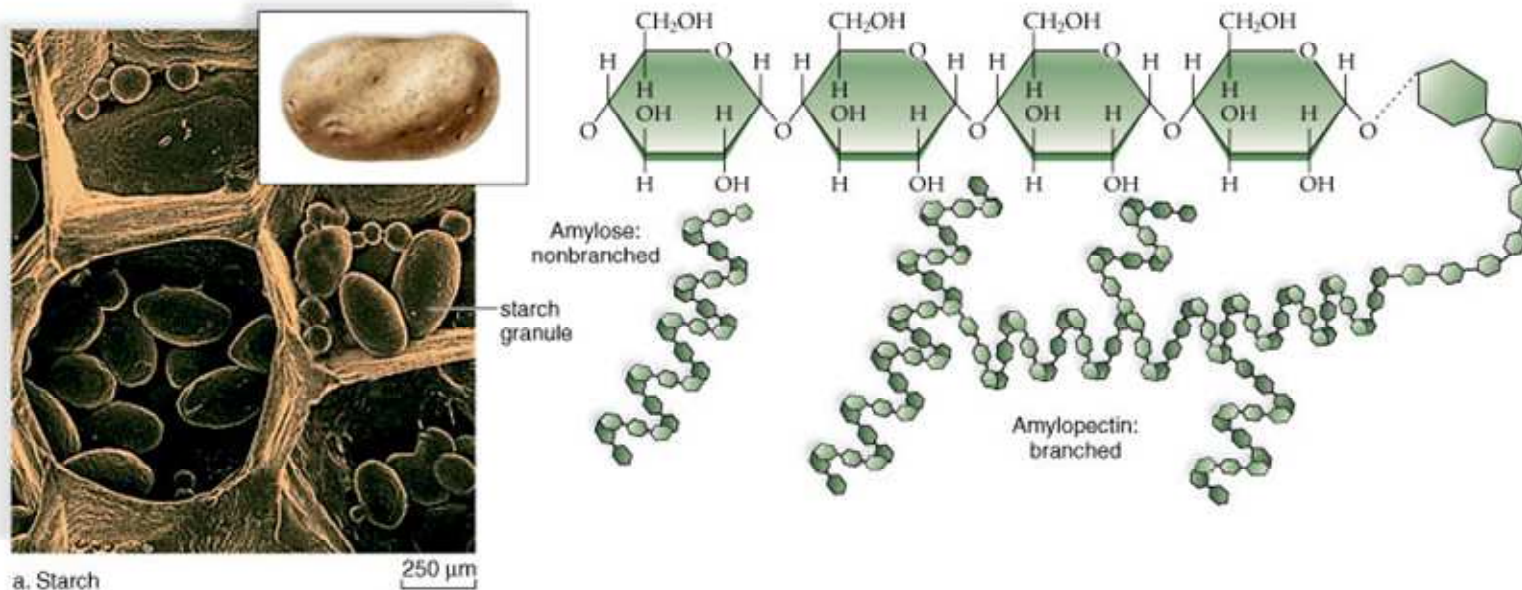
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Uhlovodíky:

- Monosacharid:
 - samostatná molekula cukru
 - glukóza, ribóza, deoxyribóza
- Disacharidy:
 - obsahuje dvě molekuly monosacharidů spojených dehydratační reakcí
 - sacharóza
- Polysacharidy:
- polymery monosacharidů - škrob, celulóza, chitin

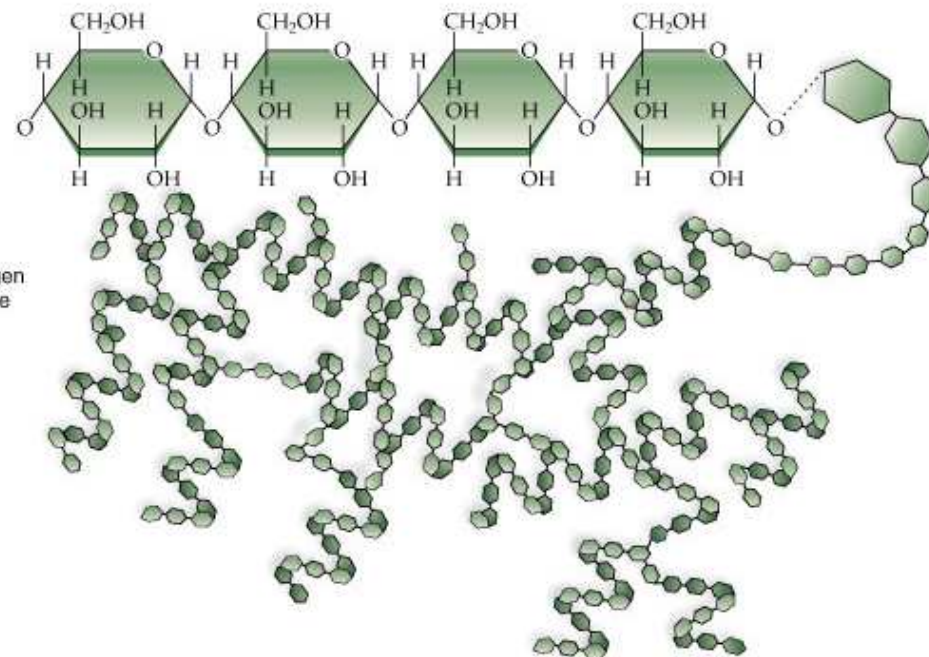
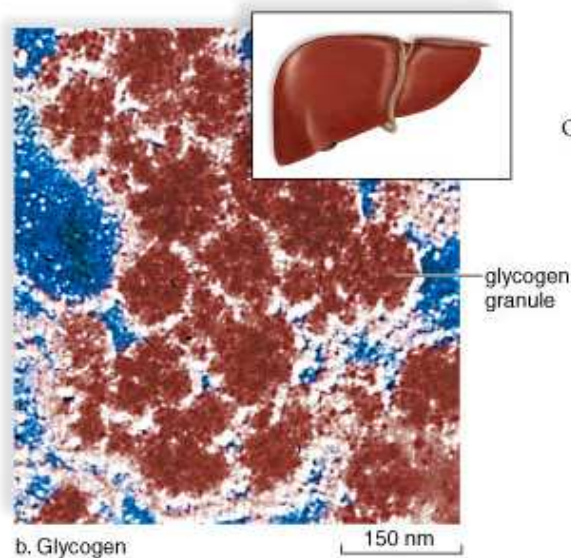
Polysacharidy: škrob

- zásobní látka rostlin – hlízy, oddenky, kořeny, semena
- amylóza

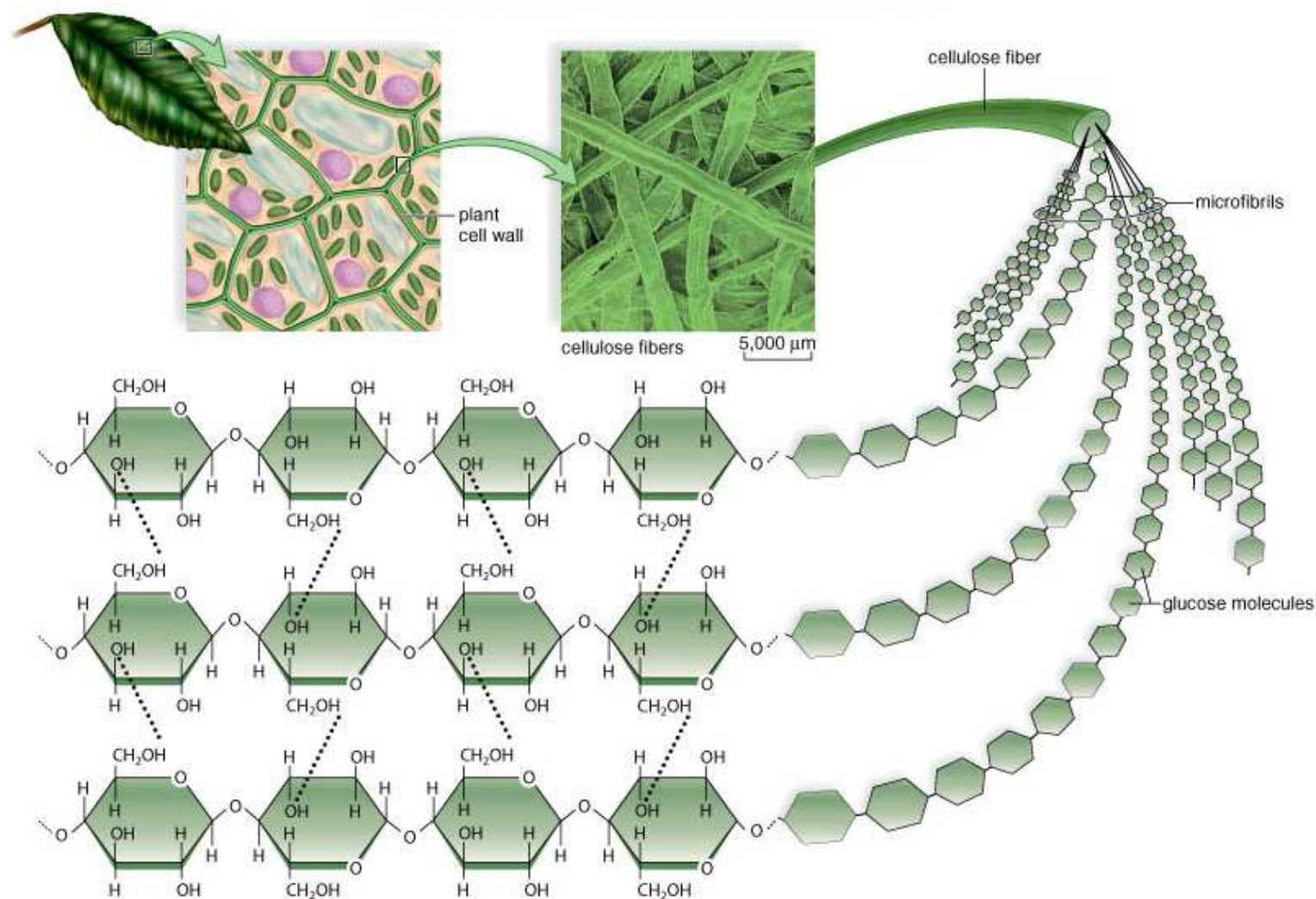


Glycogen

- zásobní látka živočichů – játra



Celulóza: strukturní složka buněčné stěny rostlinných buněk



Lipidy:

- Nerozpustné ve vodě
 - Dlouhé řetězce CH_2 jednotek mastných kyselin
 - Nepolární molekuly

	• Význam v organismu	• Využití
• Tuky	• Zásoby energie, izolace	• Máslo, sádlo
• Oleje	• Zásoba energie u rostlin, semena	• Oleje v kuchyni
• Fosfolipidy	• Složka buněčných membrán	• Nepřipékavé spreje na pánve
• Vosky	• Rezistence, zabraňuje ztrátám vody	• Svíčky, lesky
• Steroidy	• hormony	• medicína



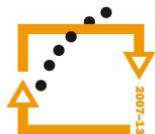
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

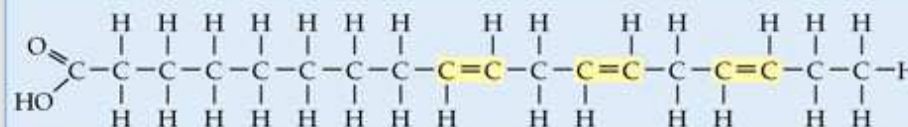
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Triglyceridy: nasycené x nenasycené

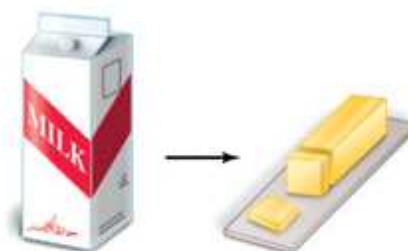


corn

corn oil

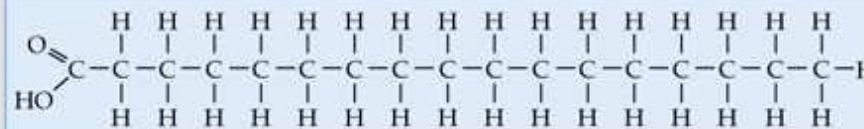


unsaturated fatty acid with double bonds (yellow)



milk

butter



saturated fatty acid with no double bonds

b. Types of fatty acids



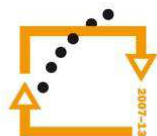
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



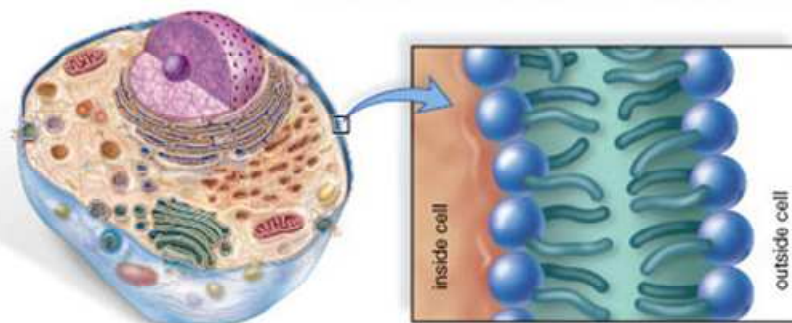
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



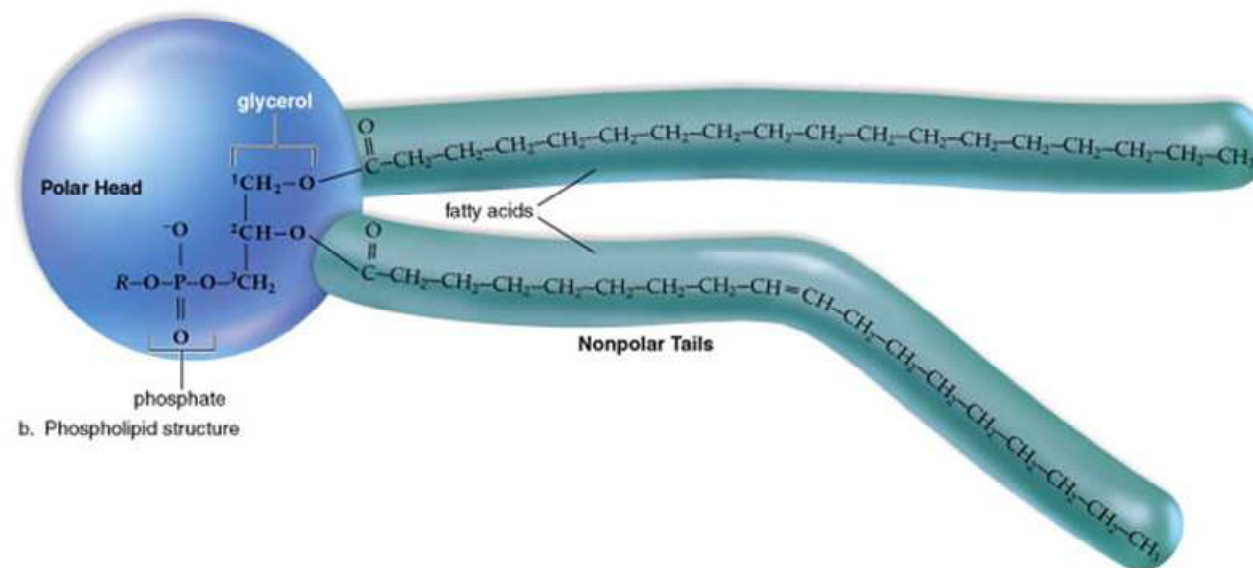
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Fosfolipidy: tvorba membrán

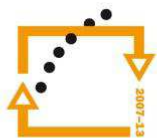


a. Plasma membrane of a cell





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE

Vosky: estery mastných kyselin a alkoholů

a.



b.





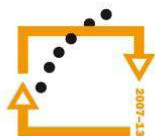
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



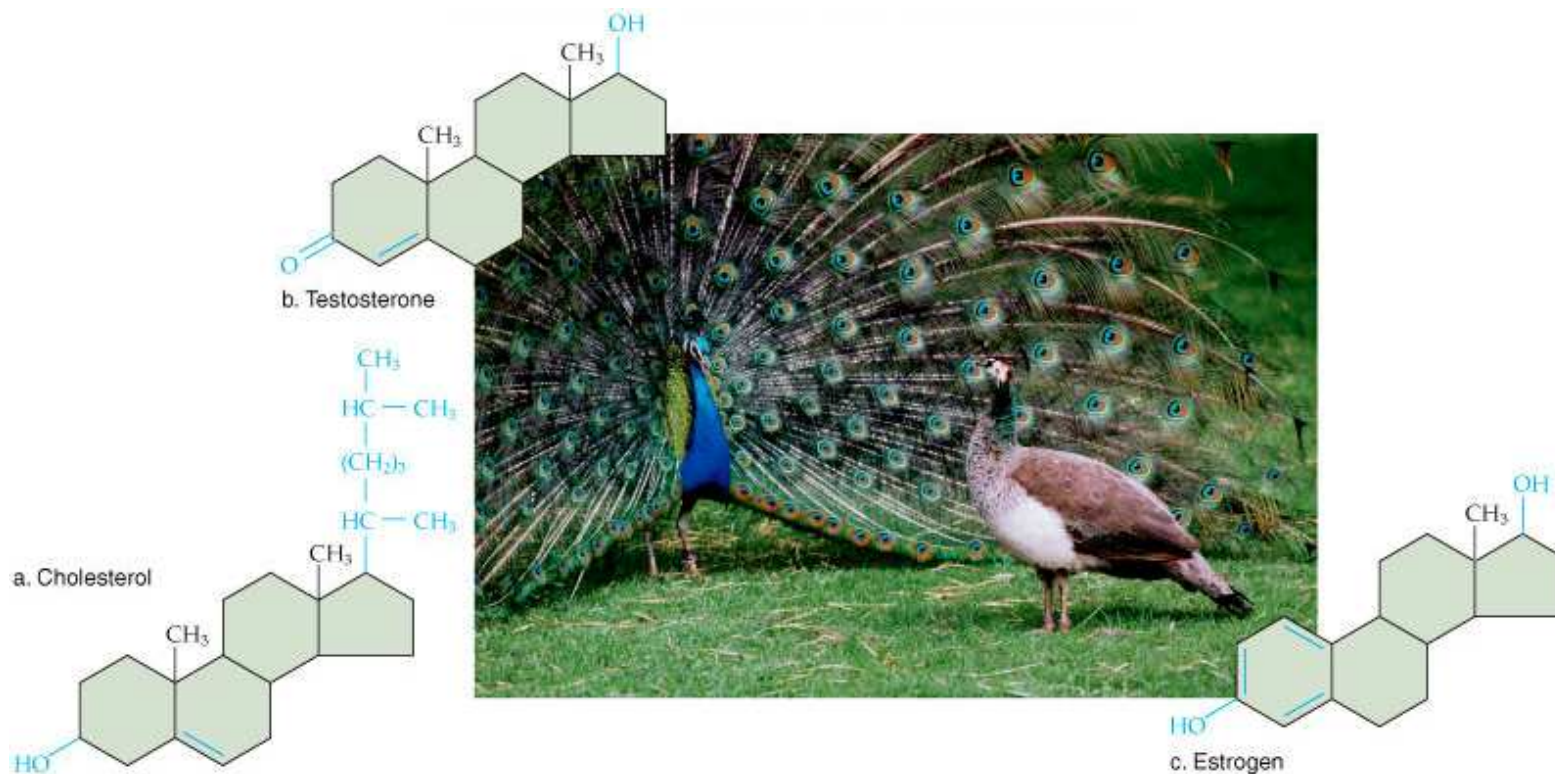
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

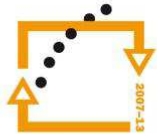
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Steroidy: cholesterol, testosterone, estrogen





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Proteiny: funkce

- Podpora – kolagen
- Enzymy
- Transport – hemoglobin
- Obrana – protilátky
- Hormony – inzulín
- Pohyb – aktin, myozin – svaly, cytoskelet



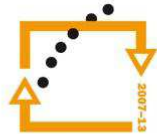
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



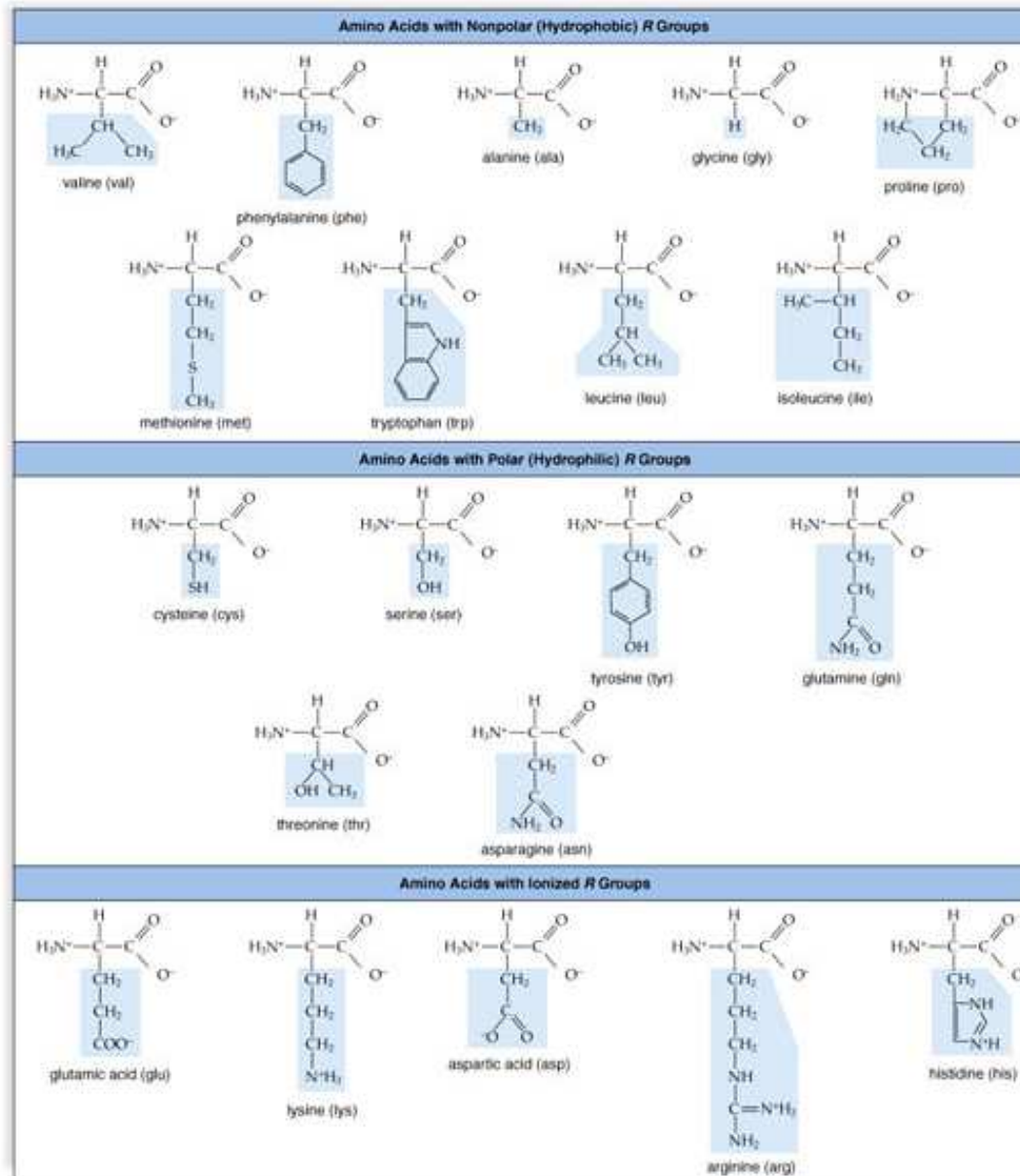
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Jednotkou proteinů jsou aminokyseliny:





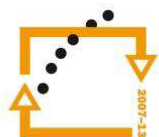
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

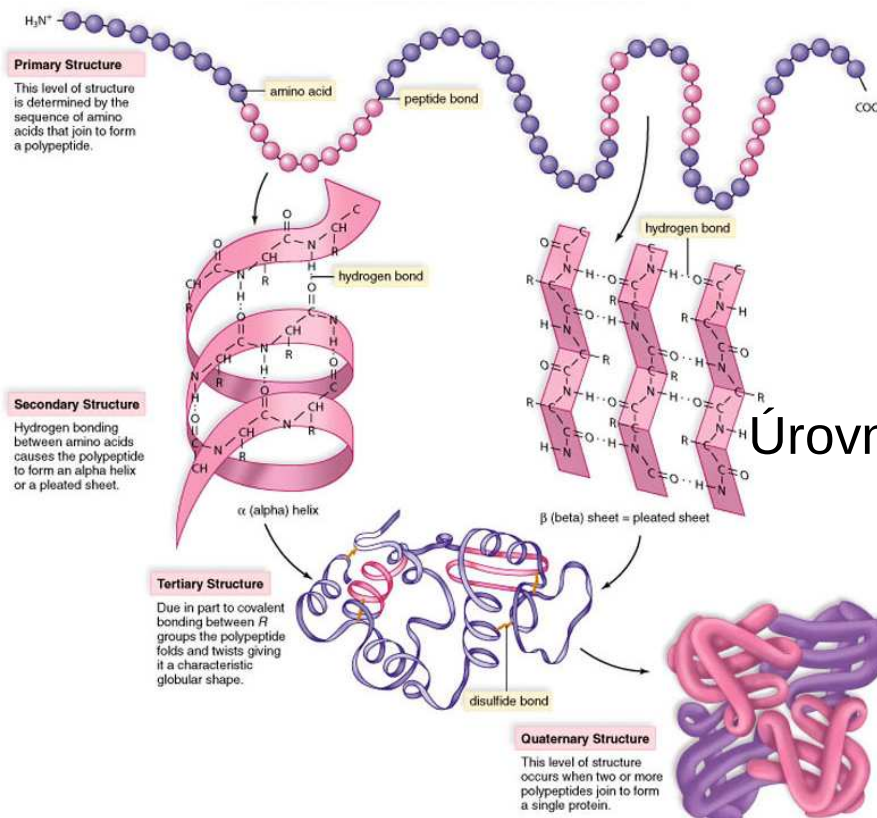


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Úrovně organizace proteinů





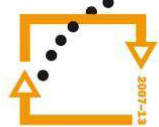
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

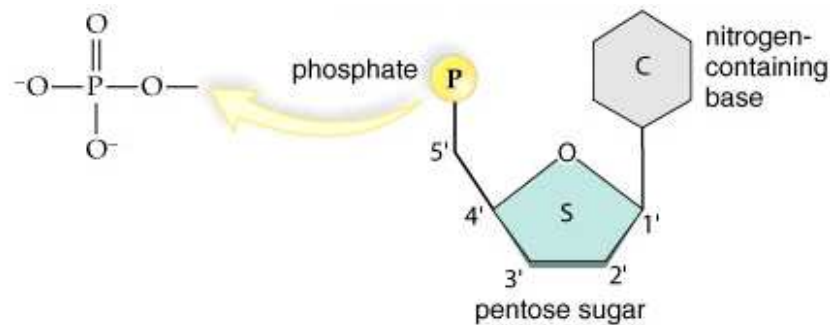


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

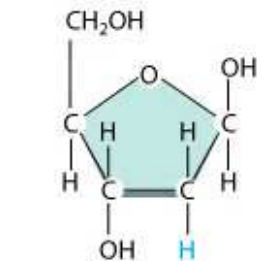
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Nukleové kyseliny:

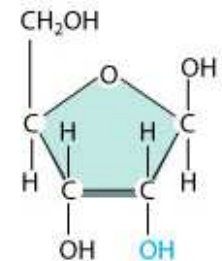
- DNA, RNA
- Fosfát, pentózy (deoxyribóza, ribóza), báze



a. Nucleotide structure



deoxyribose (in DNA)



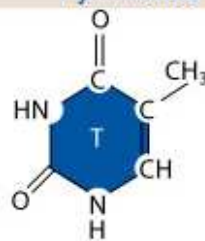
ribose (in RNA)

b. Deoxyribose versus ribose

Pyrimidines



cytosine



thymine in DNA



uracil in RNA

c. Pyrimidines versus purines

Purines



adenine



guanine



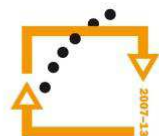
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Struktura DNA



a.



b.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



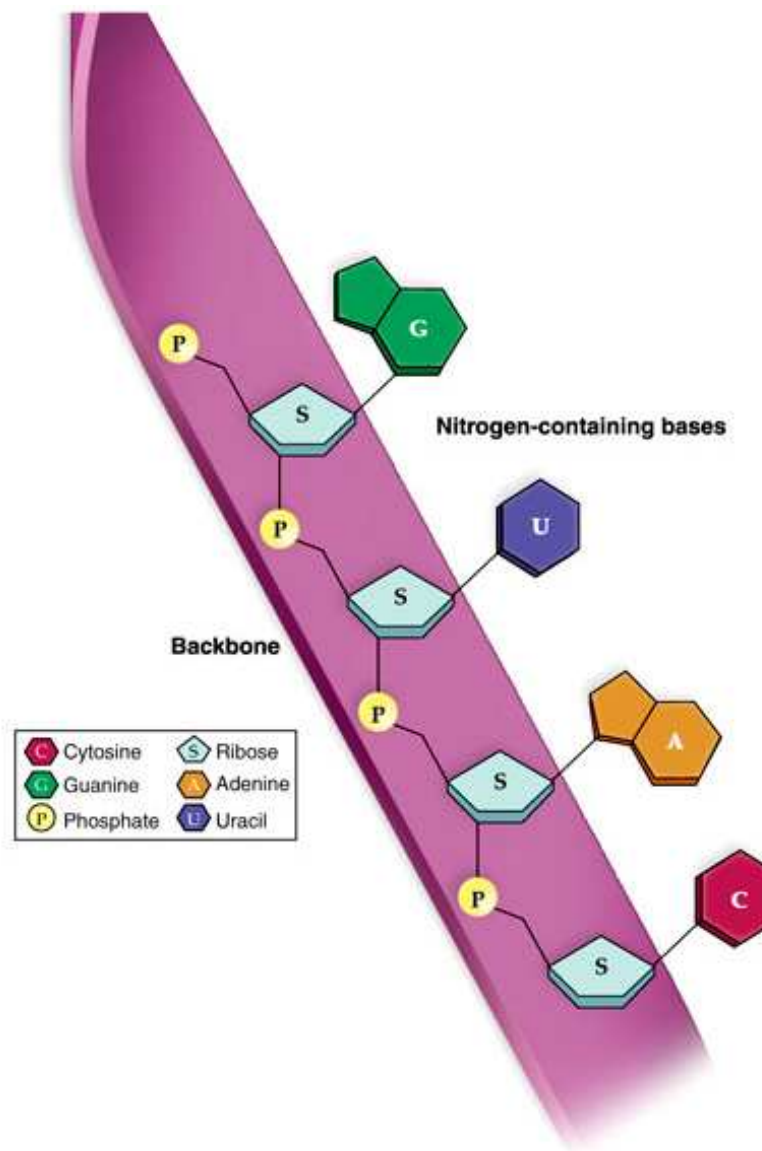
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

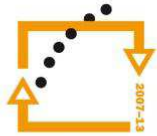
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Struktura RNA





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

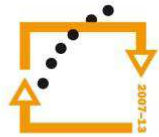
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Přednáška 3: Buňka – struktura a funkce

- Buněčná teorie
- Rozdíly prokaryota x eukaryota
- Organely



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Buněčná teorie:

- základní koncept biologie
- botanik Schleiden a zoolog Schwann 1838-1839
- všechny organizmy jsou tvořeny buňkami
- všechny buňky pocházejí z buněk předchozí generace
- nejmenší jednotka života



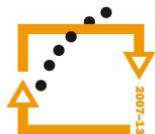
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



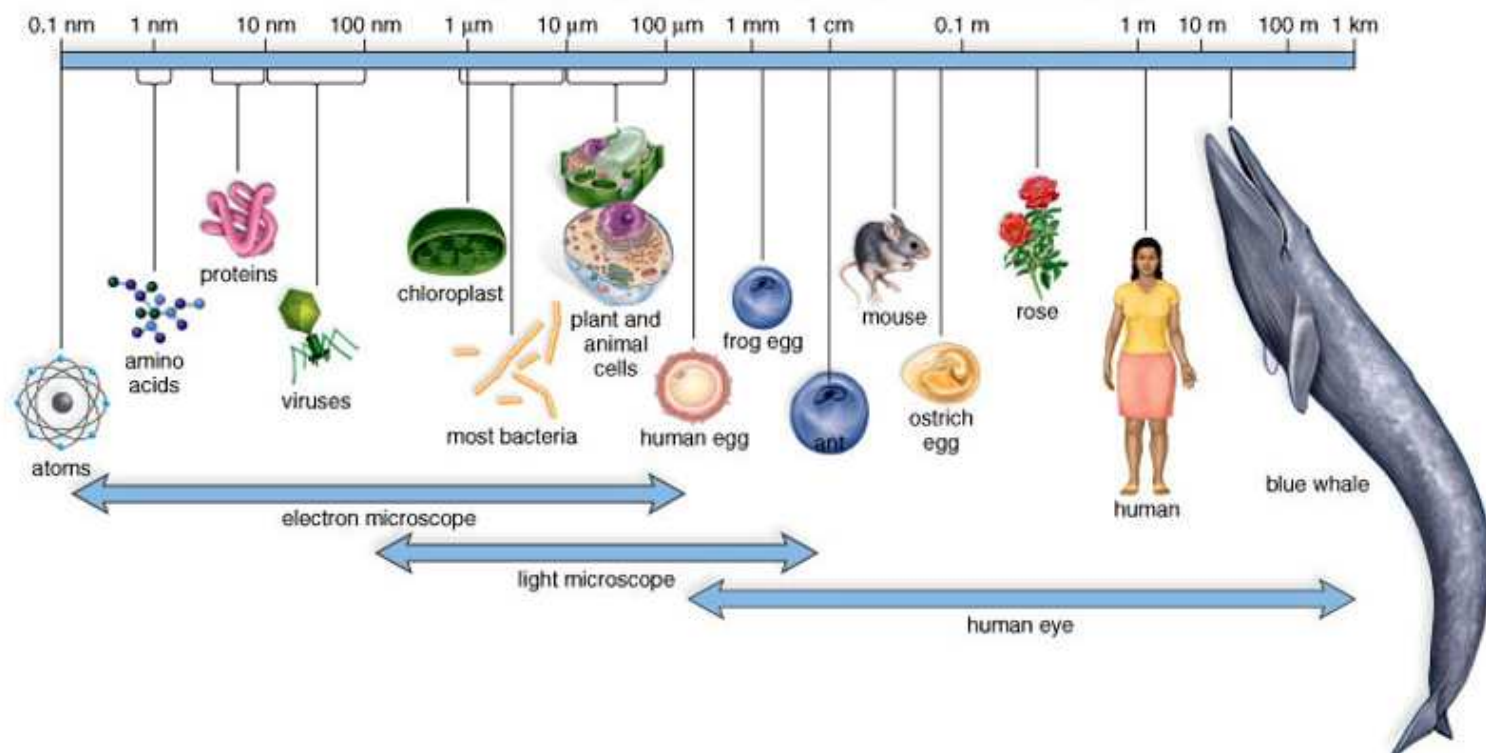
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Velikost a tvar buněk: - odráží jejich funkci





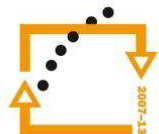
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



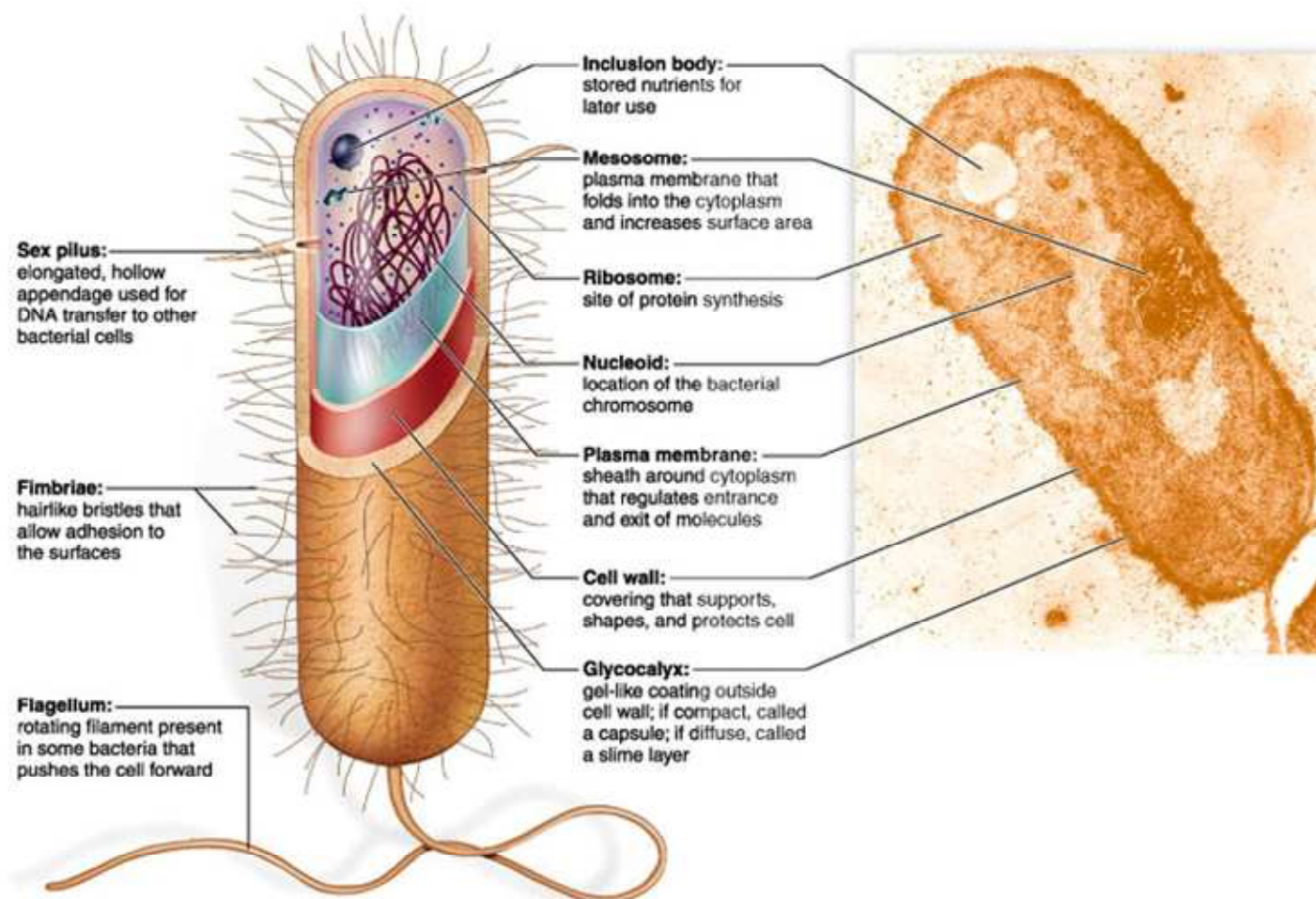
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

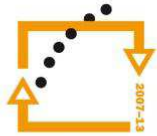
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Prokaryotická buňka:





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

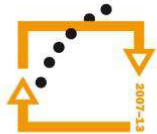
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Buněčný povrch prokaryot:

- na povrchu cytoplazmy lipoproteinová membrána; u fotosyntetizujících bakterií se membrána vchlípuje a odškrцуje – systém tylakoidů
- buněčná stěny – z peptidoglykanu
- na základě barvení buněčné stěny rozlišujeme grampozitivní a gramnegativní bakterie
- slizovité obaly – glykokalyx
- fimbrie, bičíky, pilus



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Eukaryotická buňka:

- Membránové organely – jádro
- Specializované organely
- Plasmatická membrána
- Rozdělení buněčného prostoru do specifických oddělení – možnost zvětšení objemu při zachování dostatečné funkčnosti; oddělení určitých chemických reakcí
- dva typy organel:
 - endomembránový systém
 - polonezávislé organely



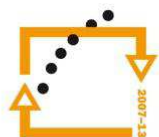
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



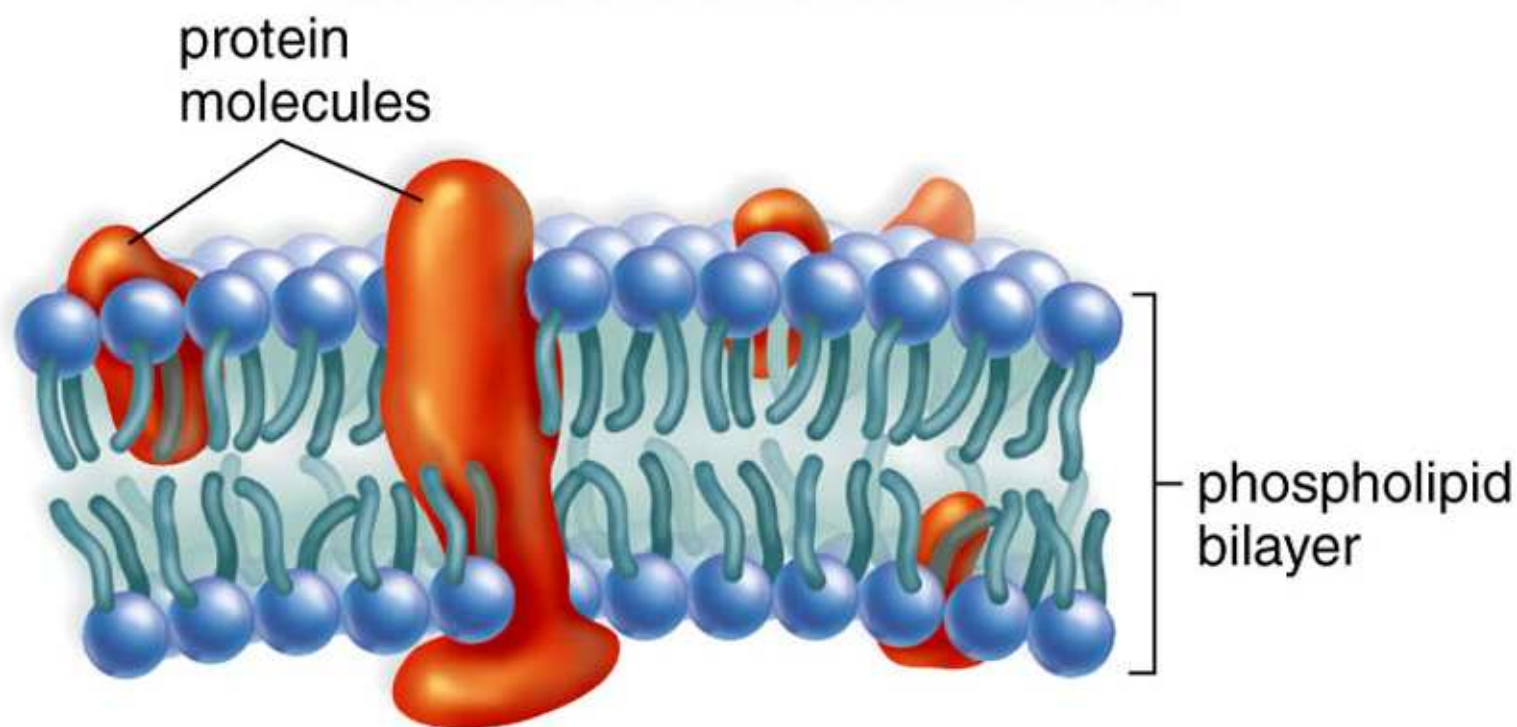
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základem vnitřní organizace - membrána





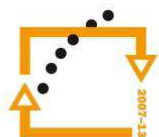
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



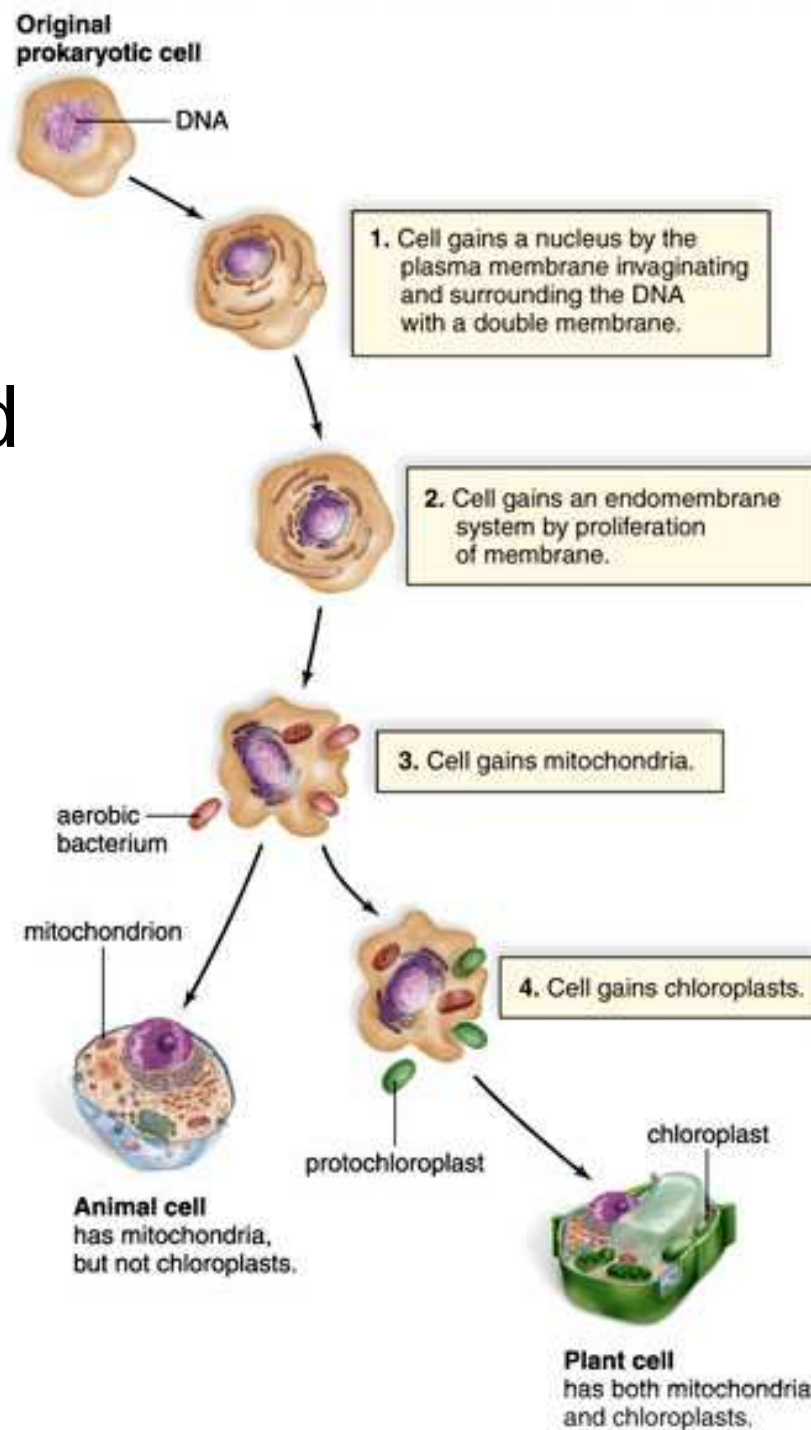
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Hypotetický původ eukaryotní buňky:





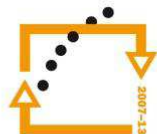
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



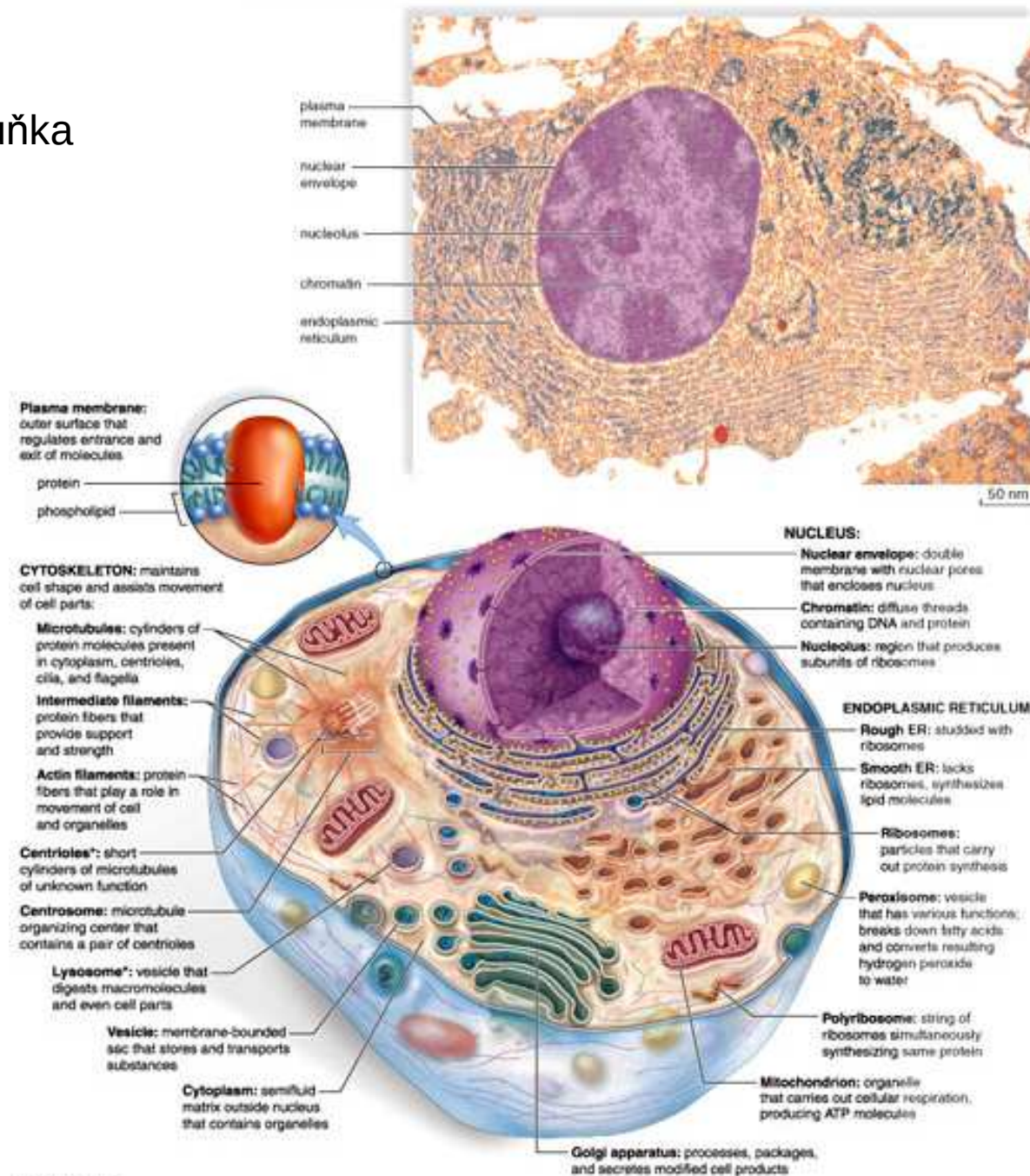
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Živočišná buňka





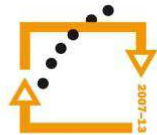
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



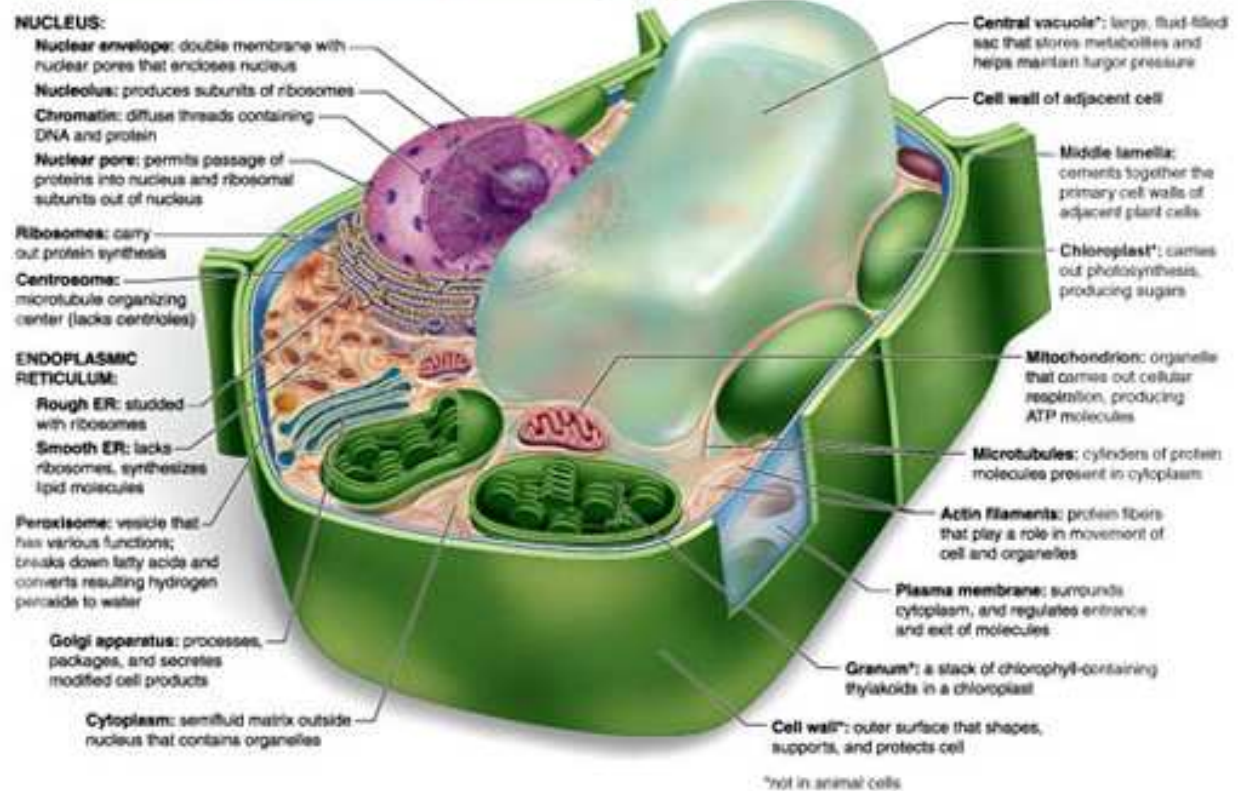
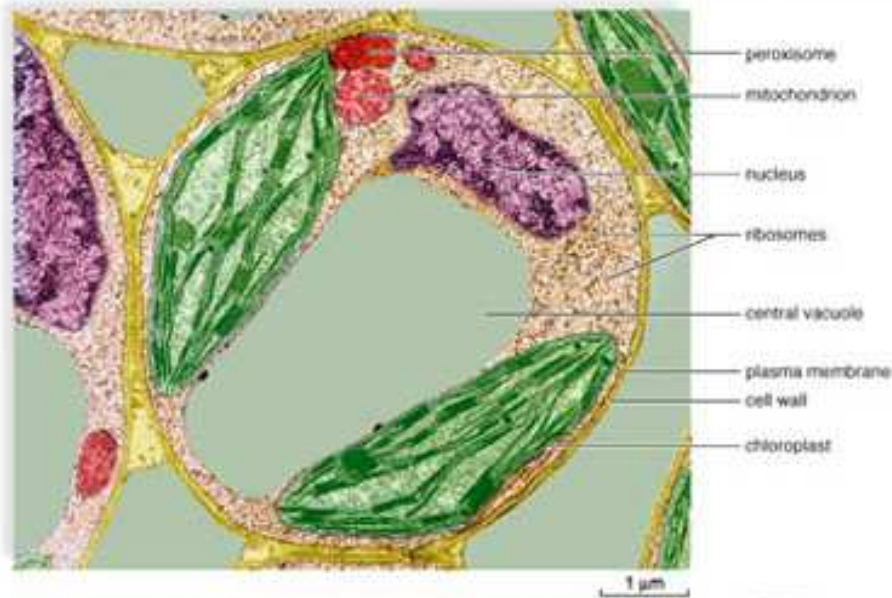
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



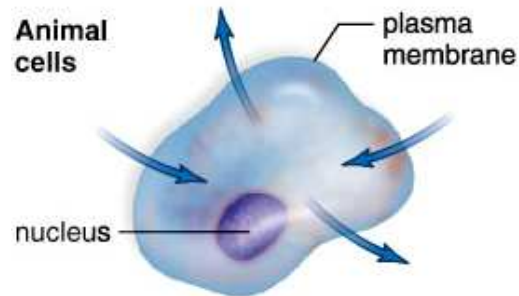
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

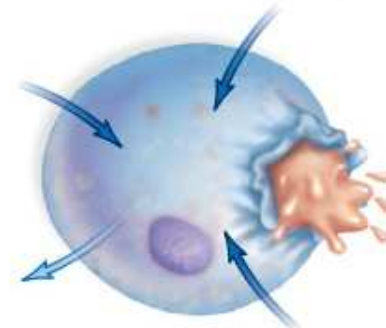
Rostlinná buňka



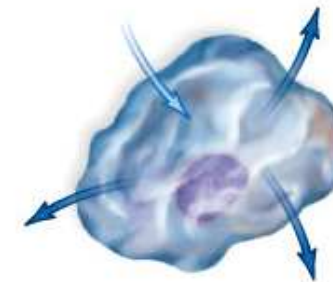
Osmotický efekt na buňku: izotonický, hypotonický a hypertonický roztok



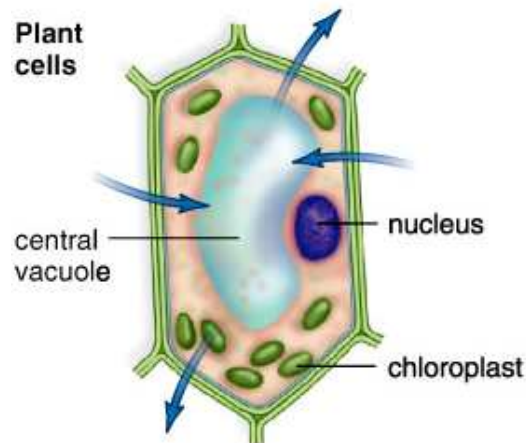
In an isotonic solution, there is no net movement of water.



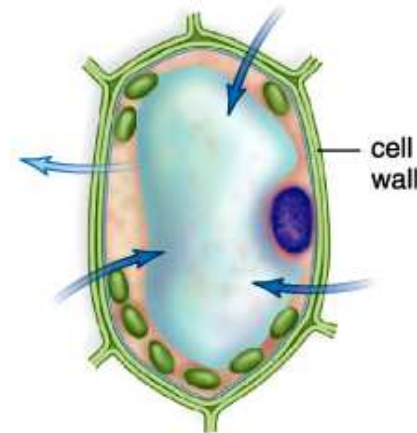
In a hypotonic solution, water enters the cell, which may burst (lysis).



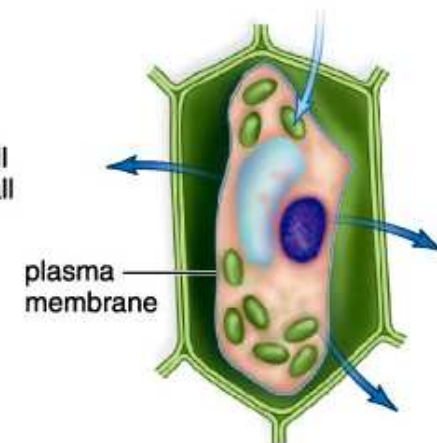
In a hypertonic solution, water leaves the cell, which shrivels (crenation).



In an isotonic solution, there is no net movement of water.

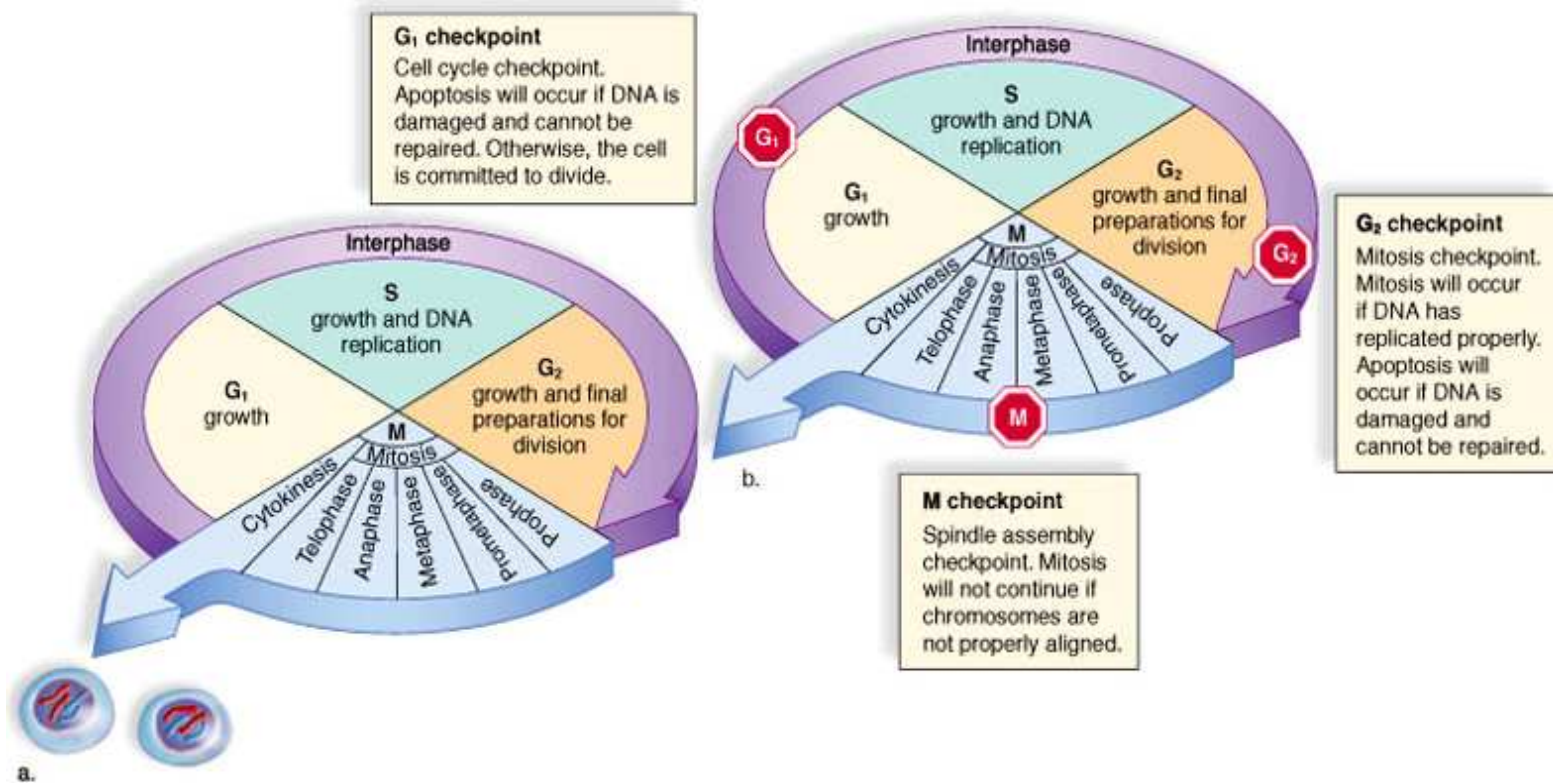


In a hypotonic solution, vacuoles fill with water, turgor pressure develops, and chloroplasts are seen next to the cell wall.



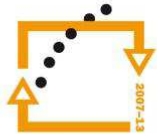
In a hypertonic solution, vacuoles lose water, the cytoplasm shrinks (plasmolysis), and chloroplasts are seen in the center of the cell.

Buněčný cyklus:





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Interfáze:

- G_1 fáze:
 - Obnova buňky po předchozím dělení
 - Zdvojování počtu organel
 - Akumulace materiálu pro DNA replikaci
- S fáze:
 - DNA replikace (syntéza)
 - Ve finále 2 identické chromatidy
- G_2 fáze:
 - Syntéza proteinů nezbytných pro dělení buňky

G_0 fáze – po posledním dělení, buňka je diferenciována, plní svoji funkci, pak stárne



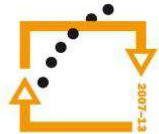
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

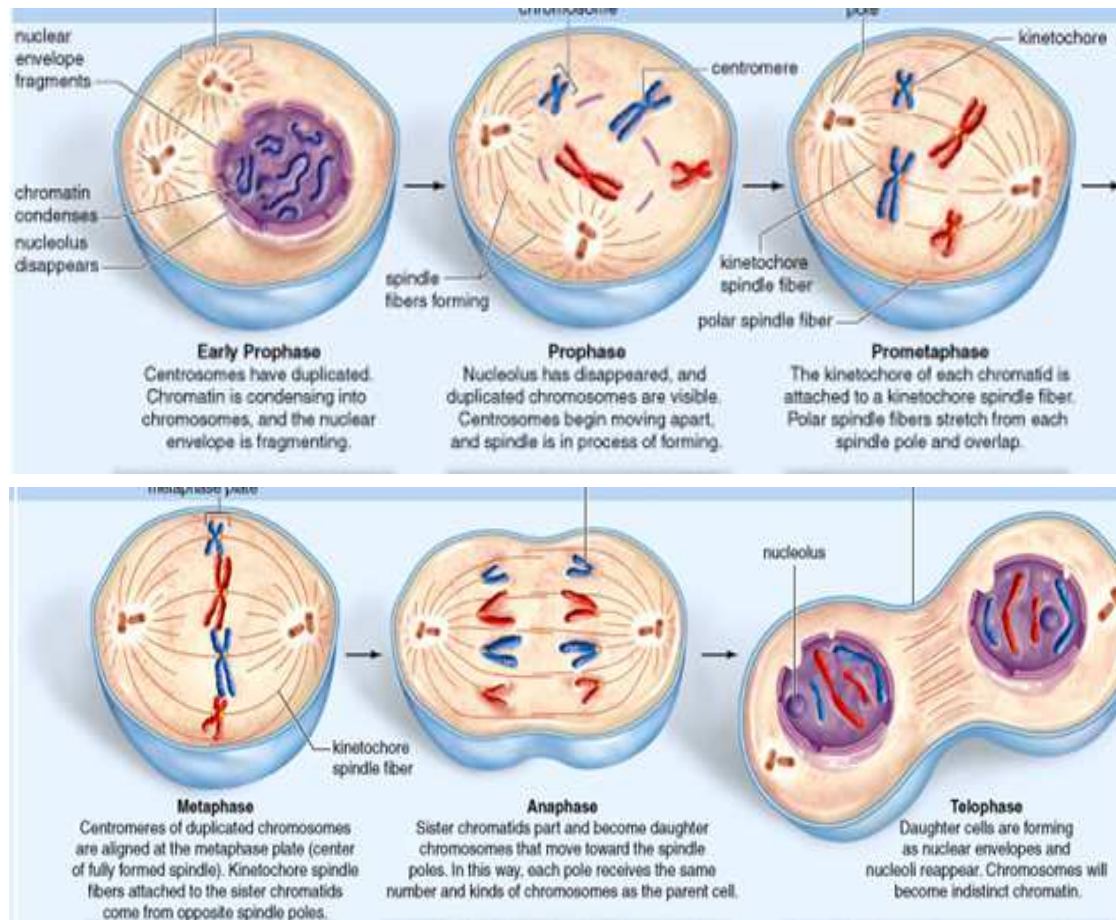


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

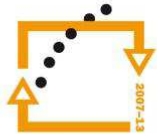
Mitóza: profáze, metafáze, anafáze a telofáze

- Profáze: kondenzace chromozómů, utváření dělicího vřetena, rozpad jaderné membrány
- Metafáze: chromozómy v ekvatoriální rovině
- Anafáze: oddělení sesterských chromatid k pólům
- Telofáze: utváření nových jader, dekondenzace chromozómů, cytokineze





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Meióza:

- Speciální typ buněčného dělení
- Používán pouze při sexuální reprodukci
- Produkuje haploidní gamety
- Rozděluje homologní chromozómy do gamet
- Přináší variabilitu dvěma způsoby:
 - crossing over
 - nezávislé rozdělení homologních chromozómů do gamet



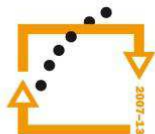
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



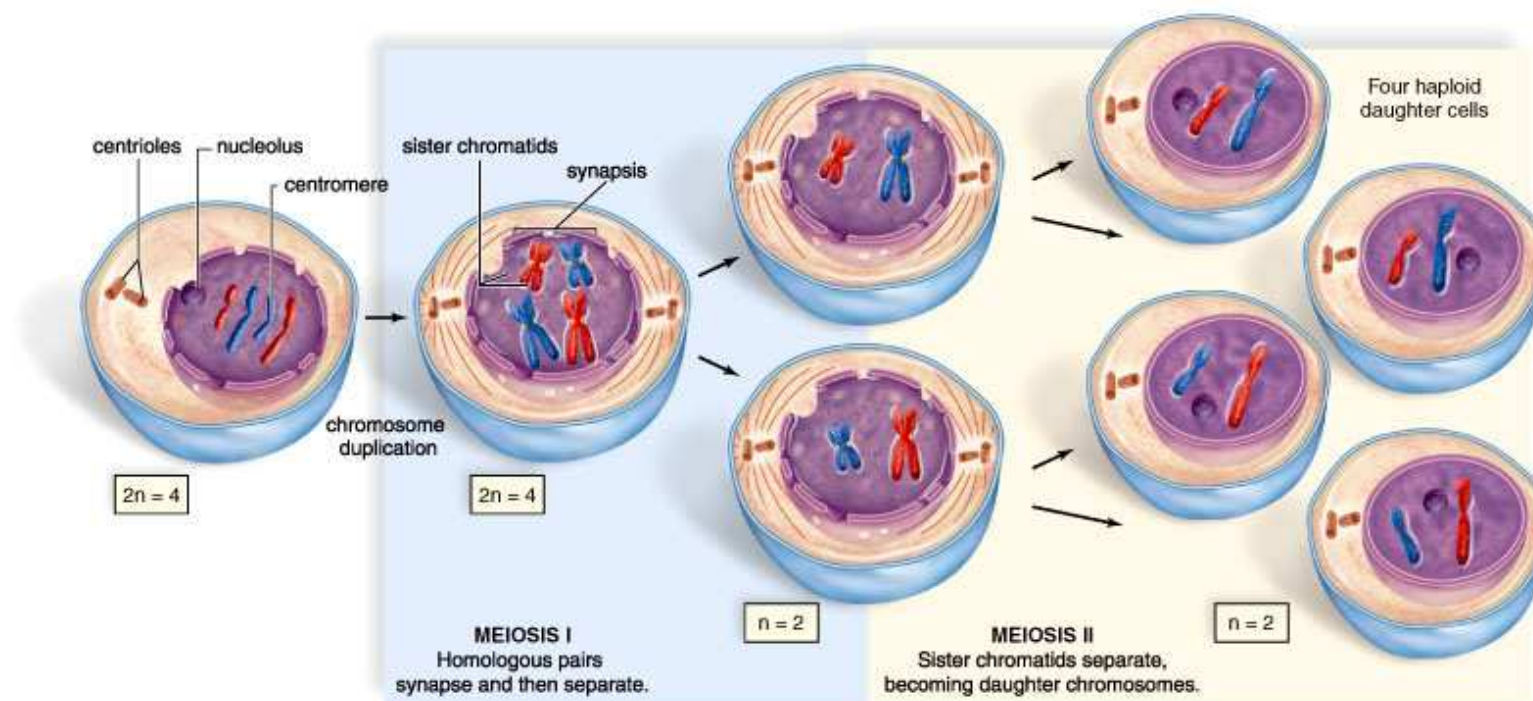
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Přehled meiózy:



Meióza versus Mitóza

- Meióza
 - Dvě jaderná dělení
 - Synapse chromozómů, crossing over
 - Výsledkem je poloviční počet chromozómů, čtvrtinový obsah DNA
 - Produkce 4 dceřiných jader
 - Dceřiné buňky geneticky odlišné od mateřské
 - Pouze u sexuálního rozmnožování
- Mitóza
 - Jedno jaderné dělení
 - Není synapse chromozómů, není crossing over
 - Zůstává zachován počet chromozómů, poloviční obsah DNA
 - Produkce 2 dceřiných jader
 - Dceřinné buňky identické s rodičovskými a sami sobě
 - Asexuální rozmnožování, růst organismu



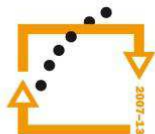
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

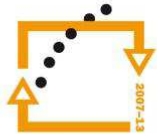
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Přednášky 4,5 a 6: Taxonomie organismů – systémy a poznávací seminář

- Základy taxonomie
- Systém virů a bakterií
- Systém prvků a hub – poznávací seminář (učebnice, internet)
- Systém rostlin – poznávací seminář – učebnice, internet, herbářové položky, živý materiál
- Systém živočichů – poznávací seminář – učebnice, internet, sbírky



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Klasifikace druhů - taxonomie

- existují pravidla (daná člověkem) k identifikaci a třídění organismů
- vychází se z morfologických pozorování a nově z genetických analýz
- klasifikace má hierarchickou strukturu na základě evoluční příbuznosti organismů
- úrovně: druh, rod, čeleď, řád, třída, kmen, říše, nadříše
- binomická nomenklatura druhů



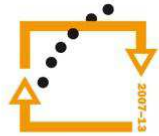
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Úrovně klasifikace

•Taxon

•Člověk

•Kukuřice

•Říše

•Animalia

•Plantae

•Kmen

•Chordata

•Anthophyta

•Třída

•Mammalia

•Liliopsida

•Řád

•Primates

•Commelinales

•Čeleď

•Hominidae

•Poaceae

•Rod

•*Homo*

•*Zea*

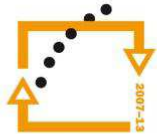
•Druh

•*H. sapiens*

•*Z. mays*



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Nadříše:

- Prokaryota
 - říše *Archaeobacteria*
 - říše *Eubacteria*
- Eukaryota
 - říše *Plantae*
 - říše *Fungi*
 - říše *Animalia*
 - říše *Protista* nebo jsou to primárně jednobuněční z ostatních říší Eukaryot
- Lišejníky, viry, viroidy, priony nelze do této klasifikace zařadit



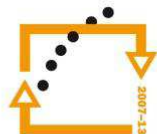
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



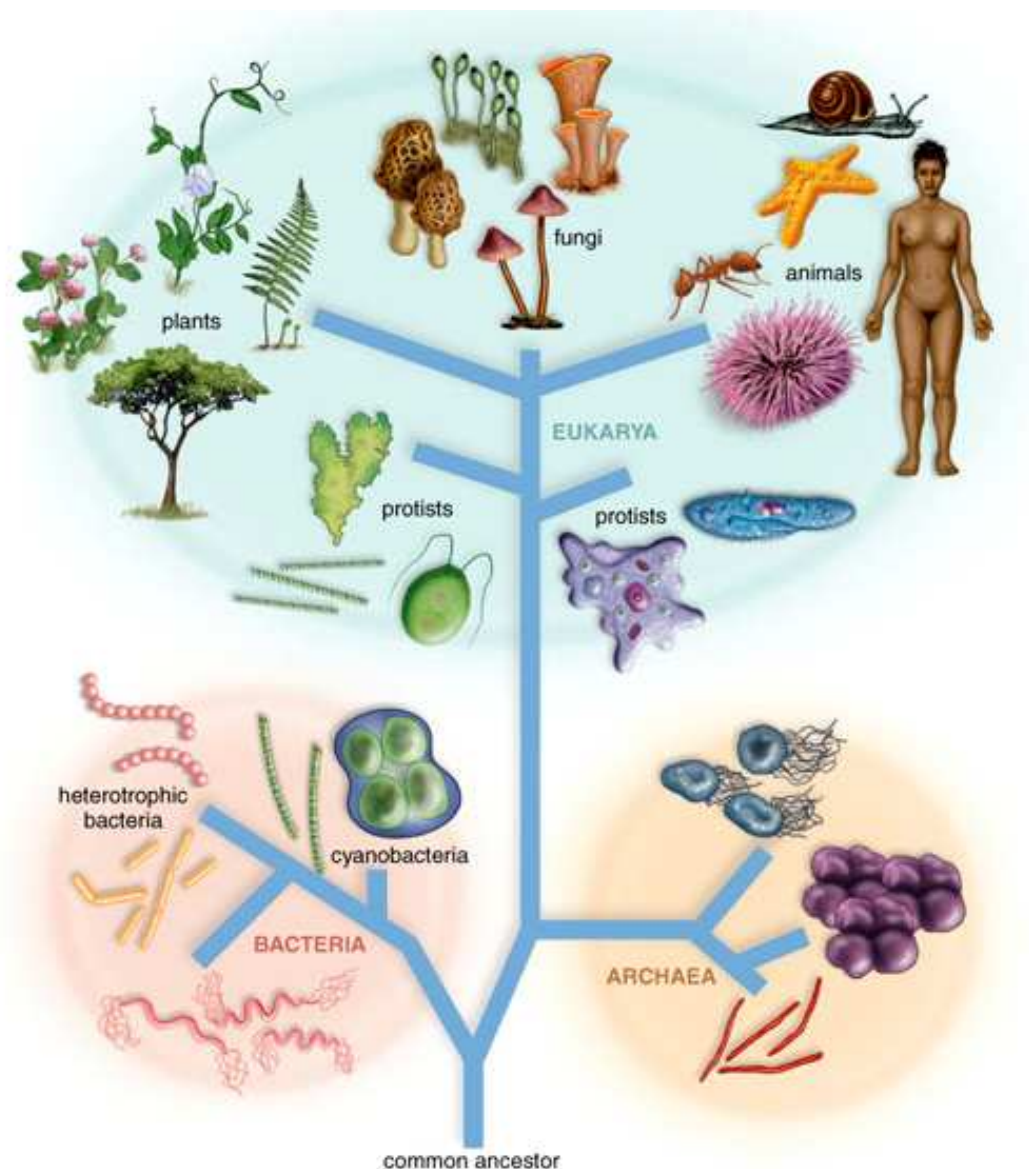
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

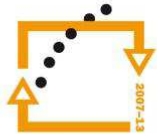
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Fylogenetický strom organismů





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



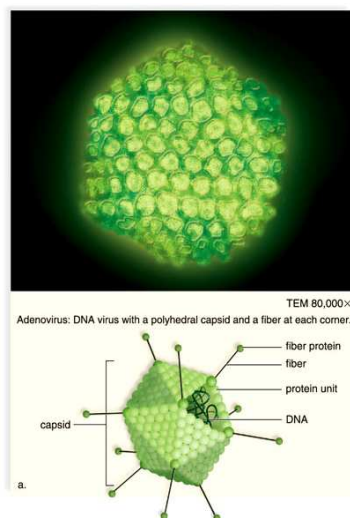
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

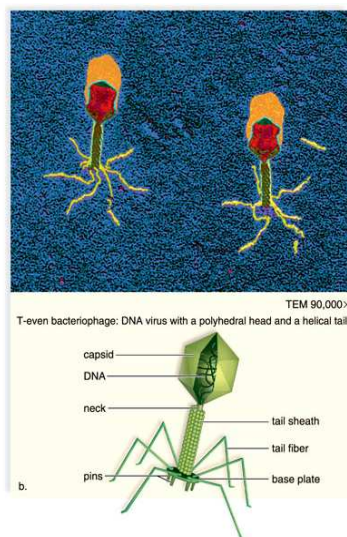
Viry:

- Nebuněčné organizmy menší než 200 nm
- Variabilita ve tvarech virů
- Dvě části:
 - kapsida – tvořena proteiny, někdy i spolu s lipidy (chřipka)
 - nukleové kyseliny – DNA nebo RNA

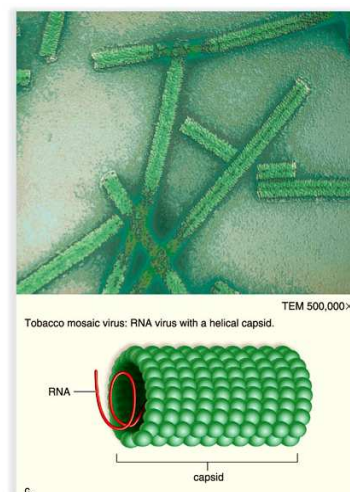
Polyedrická kapsida



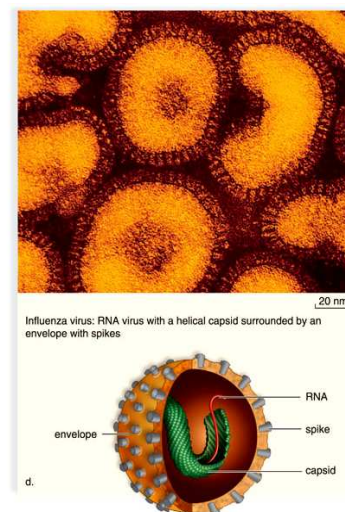
Bakteriofág



Helikální kapsida



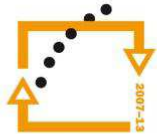
Helikální Kapsida + glykoproteiny



- kapsida
- pochva bičíku
- bičíkové vlákno
- bazální ploténka



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Kategorizace virů:

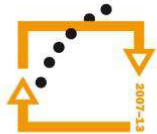
- Dle typu nuklových kyselin
- Velikost a tvar
- Přítomnost a nepřítomnost obalu

Parazitická povaha virů:

- Intracelulární paraziti
- Reprodukce pouze v živé buňce
- Kultivace – v tkáňových kulturách, v rostlinách, ve vajíčkách



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

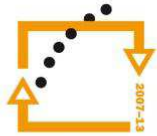
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Infekce virů:

- Infekční onemocnění živočichů i rostlin
- U člověka – Herpes viry (opary, rakovina), HIV, žloutenky, chřipka – u retrovirů obtížná vakcinace; vymýcený virus černých neštovic
- rostliny – šárka, mozaiky listů
- Využití virů – v genetice – přenos genetické informace (genové terapie), promotory, reverzní transkripce
- Viroidy – nahá RNA, nemoci mnoha plodin
- Priony – proteiny s infekční kvartérní strukturou, nemoc šílených krav



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

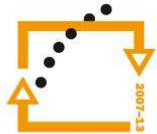
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Prokaryota

- Mají plně funkční buňky
- Struktura prokaryotické buňky a její dělení viz. předchozí přednášky
- *Bacteria a Archea*
- První živé organismy
- Velikost – délka 1 – 10 μm
- všudepřítomné např. 1 lžička zeminy obsahuje více než 1000



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Metabolismus prokaryontů

- Aerobní – využívají kyslík
- Obligátní anaerobové – nemohou růst v prostředí s kyslíkem
- Fakultativní anaerobové – schopni růstu v prostředí s i bez kyslíku
- Autotrofní prokaryonti:
 - fotoautotrofismus - využití solární energie pro redukci CO_2 , fotosyntéza na tylakoidech, sinice
 - chemoautotrofismus – oxidace anorganických látek (redukované kovy, amoniak), redukce CO_2
- Heterotrofni prokaryonti – E z organických látek



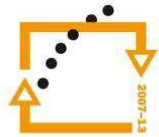
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

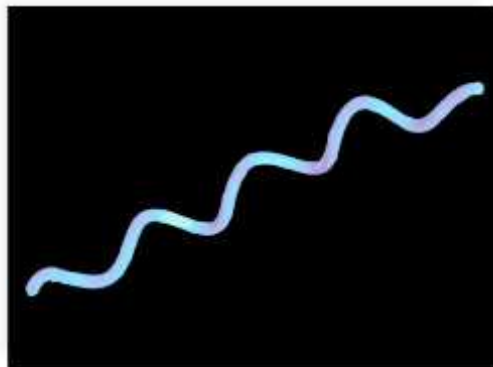


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

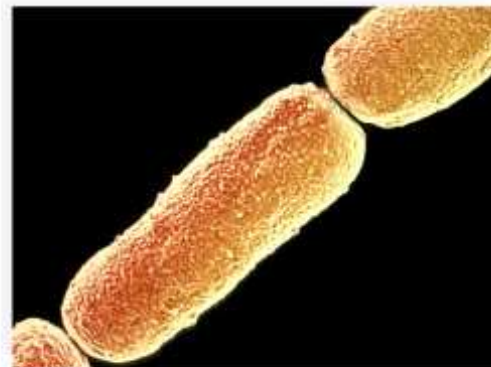
Prokaryonti v prostředí:

- Paraziti – celá řada infekcí – cholera, tyfus, angína, tuberkulóza, záškrt, syfilis, kapavka
- Symbionti – endosymbióza dusík vázajících bakterií s luskovinami; sinice s houbami – lišejníky
- Nitrifikační funkce v prostředí – nitrogenáza redukuje N_2 – *Rhizobium* – endosymbiont, *Anabaema* – sinice vázající dusík v rýžových polích
- Obsazují i extrémní prostředí
- Baktérie vytvářejí i biofilmy – cell-to-cell signaling



a. Spirillum:
Spirillum volutans

SEM 3,520×



b. Bacilli:
Bacillus anthracis

SEM 35,000×

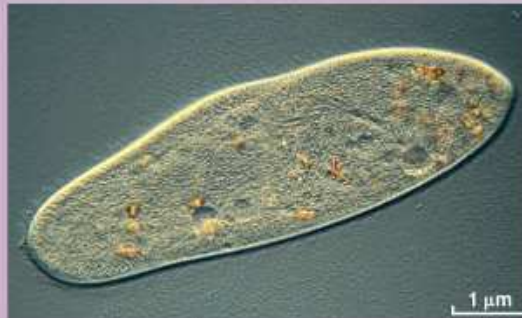


c. Cocci:
Streptococcus thermophilus

SEM 6,250×

Eukaryota – poznávací seminář

KINGDOM PROTISTA (protists)



Paramecium, a unicellular organism

- Algae, protozoans, slime molds, and water molds
- Complex single cell (sometimes filaments, colonies, or even multicellular)
- Absorb, photosynthesize, or ingest food

KINGDOM PLANTAE (plants)



Passiflora, passion flower, a flowering plant

- Mosses, ferns, conifers, and flowering plants (both woody and nonwoody)
- Multicellular with specialized tissues containing complex cells
- Photosynthesize food

KINGDOM FUNGI



Coprinus, a shaggy mane mushroom

- Molds, mushrooms, yeasts, and ringworms
- Mostly multicellular filaments with specialized, complex cells
- Absorb food

KINGDOM ANIMALIA (animals)

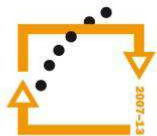


Vulpes, a red fox

- Sponges, worms, insects, fishes, frogs, turtles, birds, and mammals
- Multicellular with specialized tissues containing complex cells
- Ingest food



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

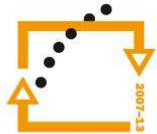
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Přednáška 7: Bioinformatika – evoluce v počítači

- Teorie evoluce
- Základy bioinformatiky - seminář



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

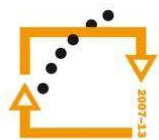
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Historie chápání a myšlenek evoluce (18.stol.)

- Taxonomické chápání organismů Linnéem (pol. 18 stol.)
 - věřil v neměnnost druhů – vše je dílem Stvořitele, každý druh je ideálem dané struktury a funkce
- Buffon - Došel k závěru, že na počátku sice byly stvořeny dokonalé bytosti, ty se však vzájemnou hybridizací postupně transformovaly v současné, méně dokonalé formy
- Cuvier – srovnávací anatomie, zakladatel paleontologie, idea nových tvoření po katastrofách v historii Země
- Lamarck – první biolog uvažující v rovině evoluce, uvažoval o dědičnosti, dával variabilitu do souvislosti s adaptací na změny v prostředí



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

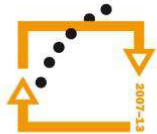
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Malá vsuvka:

Myšlenku „transformismu“ jako historickou posloupnost změn organismů vyslovili již v dávné minulosti sv. Augustin, 353-430, který místo stvoření vidí tvoření, podobné vzniku částí stromu během jeho růstu, a Tomáš Akvinský, 1225-1274, který ve tvoření živých forem vidí postupné odvíjení potenciálních možností, vložených stvořitelem do základů hmoty. Tato představa má kořeny ve filosofii Aristotelově (4 stol. př.n.l.): odvíjení potenciálních možností je přímočarým řetězcem postupného zdokonalování (*scala naturae*).



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

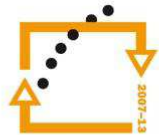
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Přírodní selekce a adaptace

- Dědičnost a variabilita
- Generace jedinců, kteří přežívají a reprodukují se v daném prostředí
- Někteří jedinci nesou adaptivní znaky – při změně prostředí zvýší šance na přežití a reprodukci jejich nositelů - fitness
- Následné populace mají větší počet jedinců s adaptivními znaky – adaptace na prostředí



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



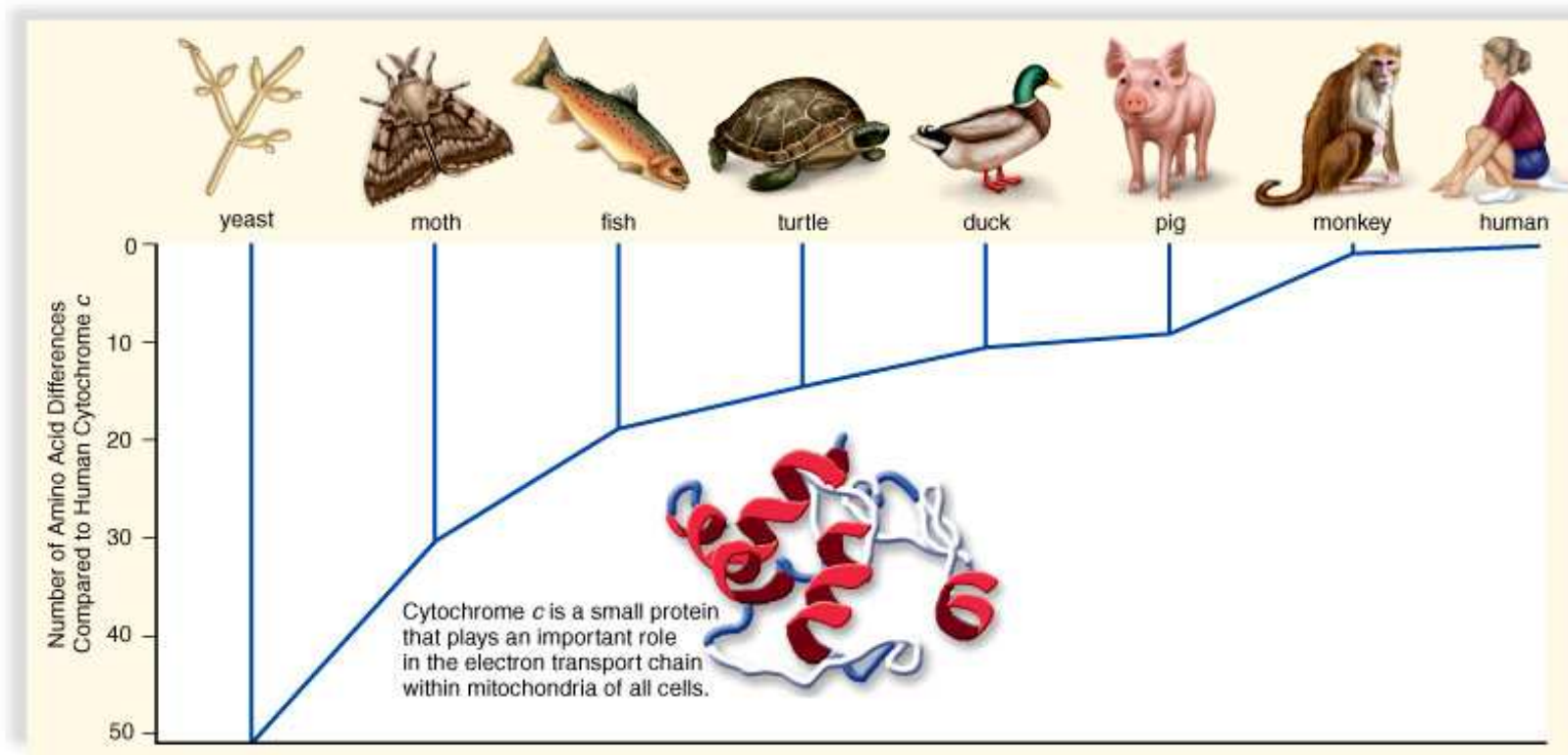
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Doklady evoluce – příklady:

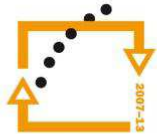
- Anatomie – obratlovci – stejný počet základních kostí, homologní struktury – kosti paží
- Embryologie – všechny embrya obratlovců mají ocásek a žaberní oblouky
- Biogeografické doklady – př. Vačnatci
- Fosilní doklady – zkameněliny dokládají vývoj života v různých epochách vývoje Země
- Genetika – míra mutace v kódujících či nekódujících oblastech DNA ukazuje na příbuznost druhů

Genetika:





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

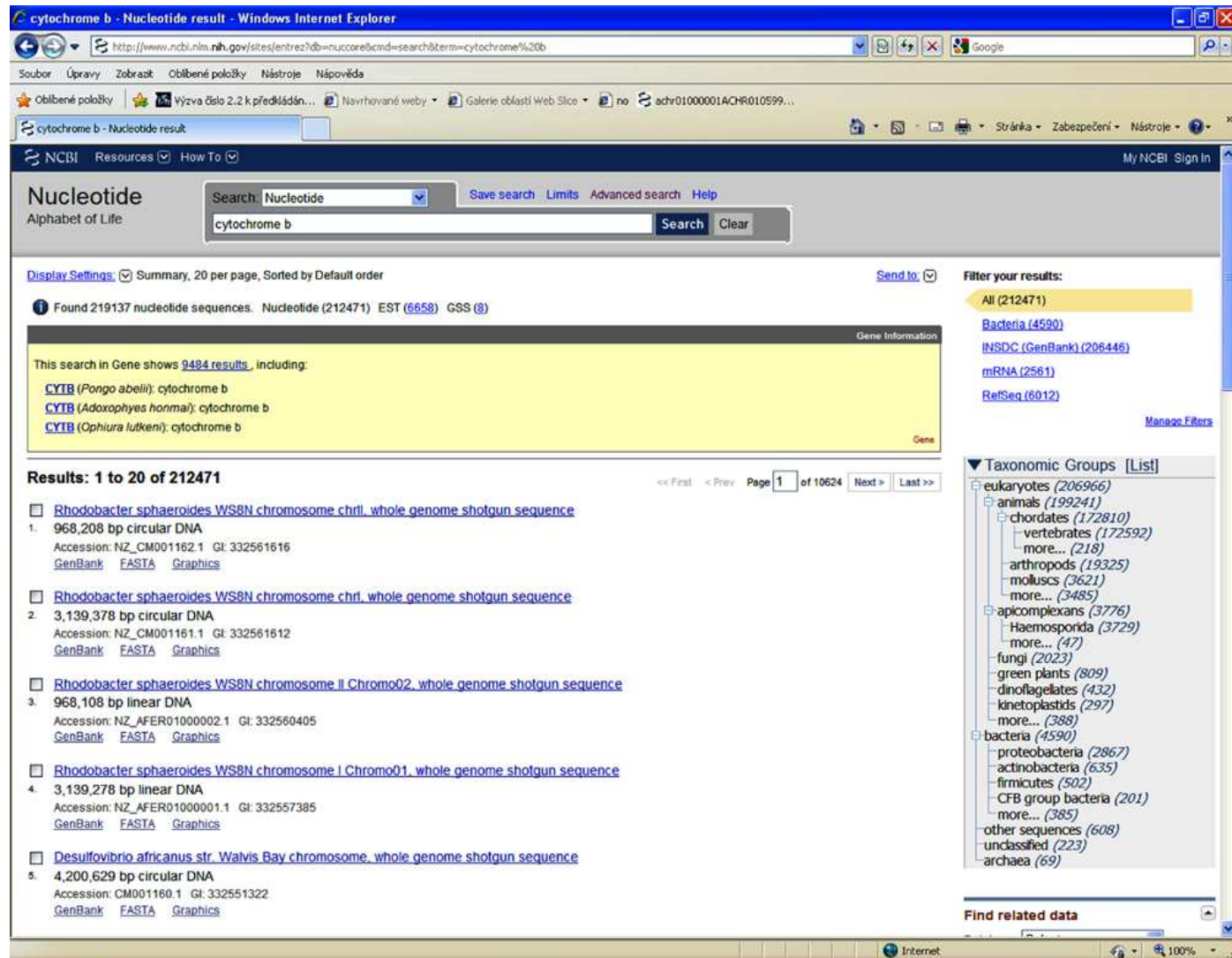
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Bioinformatika

- Aplikace informačních technologií ve zpracování biologických dat – sekvence DNA, RNA, proteinů
- Revoluce v biologii – aplikace do všech odvětví biologie v posledních 15 letech
- Konstrukce fylogenetických stromů, příbuznost taxonů a jejich evoluce
- Dostupnost počítačů
- Freewary
- Věřejné biologické databáze

Vyhledávání v databázích

- GenBank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide>



The screenshot shows a web browser window displaying the NCBI Nucleotide search results for the query 'cytochrome b'. The page title is 'cytochrome b - Nucleotide result'. The search bar shows 'cytochrome b' and the results are sorted by 'Default order'. The results list shows 219,137 sequences found. The first five results are listed, each with a checkbox, a link to the sequence, and details about the organism and accession number. The taxonomic groups are listed on the right side of the page, showing a hierarchy from eukaryotes to archaea. The page is displayed in Internet Explorer.

cytochrome b - Nucleotide result

Search: Nucleotide
Alphabet of Life: cytochrome b

Found 219137 nucleotide sequences. Nucleotide (212471) EST (6658) GSS (8)

This search in Gene shows 9484 results, including:

- [CYTB \(Pongo abelii\): cytochrome b](#)
- [CYTB \(Adoxophyes honmai\): cytochrome b](#)
- [CYTB \(Ophiura lutea\): cytochrome b](#)

Results: 1 to 20 of 212471

- ☐ [Rhodobacter sphaeroides WS8N chromosome chrI, whole genome shotgun sequence](#)
1. 968,208 bp circular DNA
Accession: NZ_CM001162.1 GI: 332561616
[GenBank](#) [FASTA](#) [Graphics](#)
- ☐ [Rhodobacter sphaeroides WS8N chromosome chrI, whole genome shotgun sequence](#)
2. 3,139,378 bp circular DNA
Accession: NZ_CM001161.1 GI: 332561612
[GenBank](#) [FASTA](#) [Graphics](#)
- ☐ [Rhodobacter sphaeroides WS8N chromosome II Chromo02, whole genome shotgun sequence](#)
3. 968,108 bp linear DNA
Accession: NZ_AFER01000002.1 GI: 332560405
[GenBank](#) [FASTA](#) [Graphics](#)
- ☐ [Rhodobacter sphaeroides WS8N chromosome I Chromo01, whole genome shotgun sequence](#)
4. 3,139,278 bp linear DNA
Accession: NZ_AFER01000001.1 GI: 332557385
[GenBank](#) [FASTA](#) [Graphics](#)
- ☐ [Desulfovibrio africanus str. Walvis Bay chromosome, whole genome shotgun sequence](#)
5. 4,200,629 bp circular DNA
Accession: CM001160.1 GI: 332551322
[GenBank](#) [FASTA](#) [Graphics](#)

Taxonomic Groups [List]

- eukaryotes (206966)
 - animals (199241)
 - chordates (172810)
 - vertebrates (172592)
 - more... (218)
 - arthropods (19325)
 - molluscs (3621)
 - more... (3485)
 - apicomplexans (3776)
 - Haemosporidia (3729)
 - more... (47)
 - fungi (2023)
 - green plants (809)
 - dinoflagellates (432)
 - kinetoplastids (297)
 - more... (388)
 - bacteria (4590)
 - proteobacteria (2867)
 - actinobacteria (635)
 - firmicutes (502)
 - CFB group bacteria (201)
 - more... (385)
 - other sequences (608)
 - unclassified (223)
 - archaea (69)

Find related data



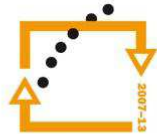
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

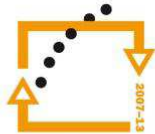
Data - sekvence DNA

Flat file formát

```
LOCUS       JF940522               1141 bp    DNA     linear   PRI 21-MAY-2011
DEFINITION  Homo sapiens haplogroup T2f1a mitochondrion, complete genome.
ACCESSION   JF940522 REGION: 14738..15878
VERSION     JF940522.1 GI:333034453
KEYWORDS    '
SOURCE      '
ORGANISM    Homo sapiens
            Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi;
            Mammalia; Eutheria; Euarchontoglires; Primates; Haplorrhini;
            Catarrhini; Hominidae; Homo.
REFERENCE   1 (bases 1 to 1141)
AUTHORS     Pike,D.A., Barton,T.J., Bauer,S.L. and Kipp,E.
TITLE       mtDNA Haplogroup T Phylogeny Based on Full Mitochondrial Sequences
JOURNAL     J Genet Geneal 6 (1), 1-24 (2010)
REFERENCE   2 (bases 1 to 1141)
AUTHORS     Greenspan,B.
TITLE       Direct Submission
JOURNAL     Submitted (11-MAY-2011) Family Tree DNA - Genealogy by Genetics,
            Ltd., 1445 North Loop West, Suite 820, Houston, TX 77008, USA
FEATURES             Location/Qualifiers
     source          1..1141
                     /organism="Homo sapiens"
                     /organelle="mitochondrion"
                     /mol_type="genomic DNA"
                     /db_xref="taxon:9606"
                     /haplogroup="T2f1a"
                     /note="origin_locality:Sweden"
     gene            1..1141
                     /gene="CYTB"
     CDS             1..1141
                     /gene="CYTB"
                     /note="TAA stop codon is completed by the addition of 3' A
                     residues to the mRNA"
                     /codon_start=1
                     /transl_except=(pos:1141,aa:TERM)
                     /transl_table=2
                     /product="cytochrome b"
                     /protein_id="AEF12485.1"
                     /db_xref="GI:333034466"
                     /translation="MTFPMRKINPLMKLINHSFIDLPTPSNISAWNFGSLLGACLILQ
                     ITTGLFLAMHYSPOASTAFSSIAHITRDVNYGWIIRYLHANGASMFFICFLHIGRGL
                     YYGSFLYSETWNIIGIILLATMATAFMGYVLPWQMSFWGATVITNLLSAIPYIGTDL
                     VQWIWGGYSVDSPTLTRFFTFHFILPFI AALAAALHLLFLHETGSNNPLGITSHSOKI
                     TFHPYYTIKDALGLLLFILSLMTLTLFSPDLLGDPNYTLANPLNTPPHIKPEWYFLF
                     AYILRSVPNKLGGVLALLSILILAMIPILHMSKQQSMFRPLSQSLYMLLAADLLI
                     LTWIGGQPVSYPTIIGQVASVLYFTIILMPTISLIENKMLKWA"
ORIGIN
1 atgaccccaa tacgcaaaat taaccccca ataaaaattaa ttaaccactc attcatcgac
61 ctccccaccc catccaacat ctccgcatga tgaaccttcg gctcactcct tggcgccctgc
121 ctgatccctcc aaatcaccac aggactattc ctagccatac actactcacc agacgcctca
181 accgcctttt catcaatcgc ccacatcact cgagacgtaa attatggctg aatcatccgc
241 taccttcacg ccaatggcgc ctcaatattc tttatctgcc tattcctaca catcgacgca
301 ggccttatatt acggatcatt tctctactca gaaacctgaa acatcgcatc tatcctctcg
361 cttgcaacta tagcaacagc ctctataggg tatgtcctcc cgtgaggcca aatatcattc
421 tgaggggcca cagtaattac aaacttacta tccgccatcc catacattgg gacagaccca
481 gtccaatgaa tctgaggagg ctactcagta gacagtccca cctccacacg attccttacc
541 tttcacttca tcttgccctt cattattgca gccctagcgg cactccacct cctattcttg
601 cagcaaacgg gatcaaacaa ccccttagga atcacctccc attccgataa aatcaccttc
661 cacccttact acacaatcaa agacgccctc ggcttacttc tcttcattct ctcccttaag
721 acattaacac tattctcacc agacctccta ggcgacccag acaattatac cctagccaac
781 cctttaaaca cccctcccca catcaagccc gaatgatatt tctatttcgc ctacacaatt
841 ctccgatccg tccctaacaa gctaggaggg gtccttgccc tattactatc catcctcatc
901 ctagcaataa tccccatcct ccataatcc aaacaacaaa gcataatatt tgcgccacta
961 agccaatcac tttattgact cctagccgca gacctctca tctcaacctg aatcgaggga
1021 caaccagtaa gctacccttt taacctcatt ggacaagtag catccgtact atacttcaca
1081 acaatcttaa tccataatcc aactatctcc ctaattgaaa acaaaatact caaatggggc
1141 t
//
```



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

FASTA formát

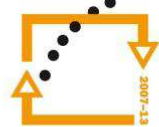
```
>gb|JF940522.1|:14738-15878 Homo sapiens haplogroup T2f1a mitochondrion, complete genome
ATGACCCCAATACGCCAAATTAACCCOCTAATAAAATTAATTAACCACTCATTGATCGAOCCTCCCCACCC
CATCCAACATCTCCGCATGATGAACTTCGGCTCACTCCTTGGCGCCTGCTGATCCTCCAAATCACCAC
AGGACTATTCTAGCCATACACTACTCACCAGACGGCTCAACCGCCTTTTCATCAATCGCCACATCACT
CGAGACGTAAATTATGGCTGAATCATCGCTACCTTCAGGCCAATGGCGCCTCAATATTCTTTATCTGCC
TATTCCTACACATCGGACGAGGCTATATTAGGGATCATTTCTCTACTCAGAAACCTGAAACATCGGCAT
TATCCTCCTGCTTGCAACTATAGCAACAGCCTTCATAGGCTATGTCTCCCGTGAGGCCAAATATCATTG
TGAGGGGCCACAGTAATTACAAACTTACTATCCGCCATCCCATACATTGGGACAGACCTAGTTCAATGAA
TCTGAGGAGGCTACTCAGTAGACAGTCCACCCCTCACACGATTCTTTACCTTTCATTTGCTGCTT
CATTATTGCAGCCCTAGCGGCACTCCACCTCCTATTCTTGCACGAAACGGGATCAAAACAACCCCTAGGA
ATCACCTCCCATTCGGATAAAATCACCTTCACCCCTTACTACACAATCAAGACCGCCTCGGCTTACTTC
TCTTCATTCTCTCCTTAATGACATTAAACACTATTCTCACACAGCCTCCTAGGCGAACCAGACAATTATAC
CCTAGCCAACCCCTTAAACACCCCTCCCCACATCAAGCCCGAATGATATTTCTATTGGCTACACAATT
CTCCGATCCGTCCTTAAACAAGCTAGGAGGGCTCCTTGGCCTATTACTATCCATCCTCATCCTAGCAATAA
TCCCCATCCTCCATATATCCAAACAACAAGCATAAATATTTGGCCACTAAGCCAATCACTTTATTGACT
CCTAGCCGCAGACCTCCTCATTCTAACCTGAATCGGAGGACAAACAGTAAGCTACCCCTTTTACCATCATT
GGACAAGTAGCATCCGTACTATCTTCACAACAATCTTAATCCTAATACCAACTATCTCCTAATTGAAA
ACAAAATACTCAAATGGGCT
```



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

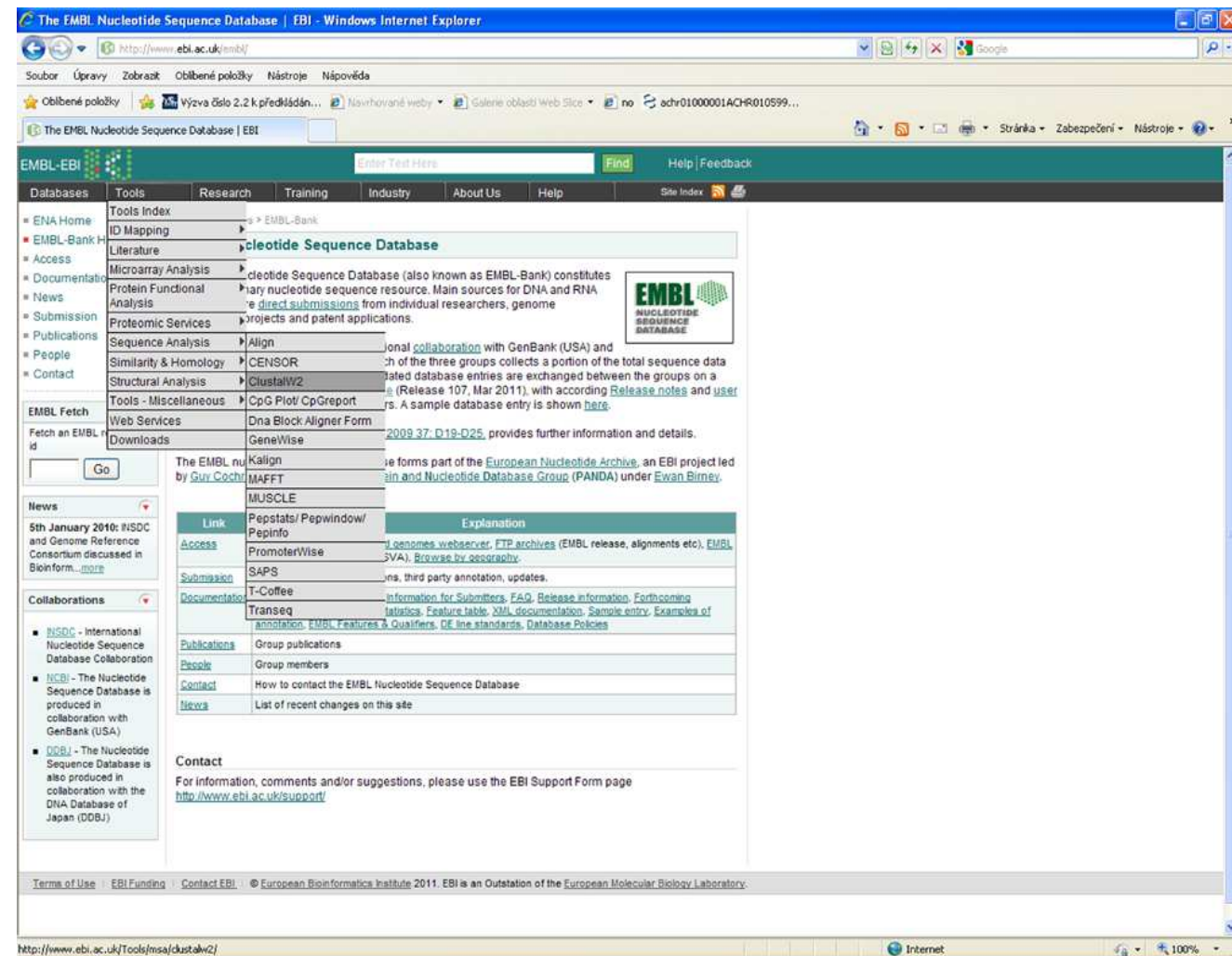


**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

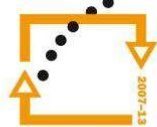
Freewary pro zpracování dat

- online freeware ClustalW2





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- využití algoritmů – UPGMA nebo NJ

Align Sequences using ClustalW2 | EBI - Windows Internet Explorer

http://www.ebi.ac.uk/Tools/mse/align2/

Soubor Úpravy Zobrazi Obilbené položky Nástroje Nápověda

Obilbené položky Výzva číslo 2.2 k předkládán... Nově navrhované weby Galerie oblastí Web Slice no chr01000001ACHR010599...

Align Sequences using ClustalW2 | EBI

EMBL-EBI Enter Text Here Find Help Feedback

Databases Tools Research Training Industry About Us Help Site Index

EBI > Tools > Multiple Sequence Alignment > ClustalW2

ClustalW2 - Multiple Sequence Alignment

ClustalW2 is a general purpose multiple sequence alignment program for DNA or proteins.

Use this tool

STEP 1 - Enter your input sequences

Enter or paste a set of **DNA** sequences in any supported format:

```
>JF940522.1 Homo_sapiens-Sweden
ATGACCCCAATACGCAAAATTAACCCCTAATAAAATTAATTAACCACTCATTCAGACCTCCCCACCC
CATCCACATCTCCGCGATGATGAAACTTCGGCTCACTCCTTGGCGCCTGCTGATCCTCCAAATCACAC
AGGACTATTCTAGCCATACACTACTCACCAGACGCTCAACCGCTTTTCATCAATCGCCACATCACT
CGAGACGTAAATATGGCTGAATCATCCGCTACCTTCAGGCCAATGGCGCTCAATATTCTTTATCTGCC
TATTCCTACACATCGGACGAGGCTATATTACGGATCATTTCTACTCAGAACTGAAACATCGGCAT
TATCCTCCTGCTTGCAACTATAGCAACAGCCTTCATAGGCTATGTCTCCCGTGAGGCCAAATATCATTC
```

Or, upload a file:

STEP 2 - Set your Pairwise Alignment Options

Alignment Type: ☒ Slow ☐ Fast

Slow Pairwise Alignment Options

DNA Weight Matrix	GAP OPEN	GAP EXTENSION
IUB	10	0.1

STEP 3 - Set your Multiple Sequence Alignment Options

DNA Weight Matrix	GAP OPEN	GAP EXTENSION	GAP DISTANCES	NO END GAPS
IUB	10	0.20	5	no

ITERATION: none NUMITER: 1 CLUSTERING: UPGMA

OUTPUT Options

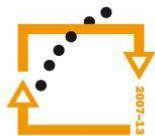
FORMAT: Aln w/numbers ORDER: aligned

STEP 4 - Submit your job

☐ Be notified by email (Tick this box if you want to be notified by email when the results are available)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



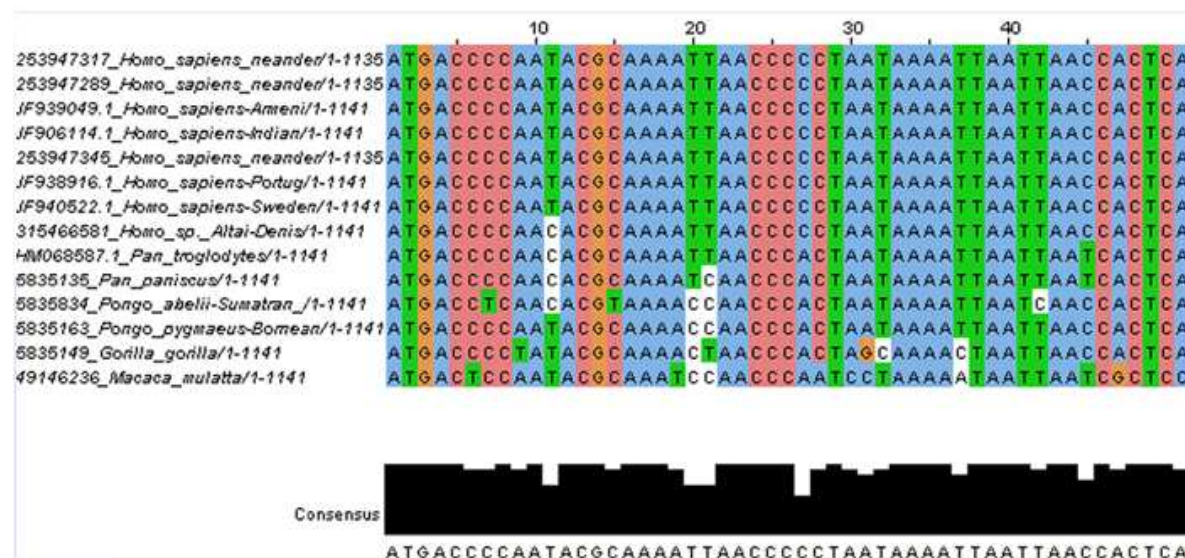
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Homologie sekvencí DNA

Scores Table

SeqA	Name	Length	SeqB	Name	Length	Score
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	2	JF938916.1_Homo_sapiens-Portuguese	1141	99.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	3	JF939049.1_Homo_sapiens-Armenian	1141	99.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	4	JF906114.1_Homo_sapiens-Indian	1141	99.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	5	253947345_Homo_sapiens_neanderthalensis-Mezmaiskaya1	1135	98.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	6	253947317_Homo_sapiens_neanderthalensis-Esdrion	1135	98.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	7	253947289_Homo_sapiens_neanderthalensis-Feldhofer1	1135	98.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	8	315466581_Homo_sp._Altai-Denisova_molar	1141	97.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	9	HM068587.1_Pan_troglodytes	1141	89.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	10	5835135_Pan_paniscus	1141	88.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	11	5835149_Gorilla_gorilla	1141	87.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	12	5835834_Pongo_abelii-Sumatran_orangutan	1141	84.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	13	5835163_Pongo_pygmaeus-Bornean_orangutan	1141	84.0
1	JF940522.1_Homo_sapiens-Sweden	1141	14	49146236_Macaca_mulatta	1141	79.0





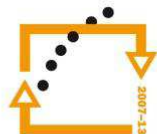
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

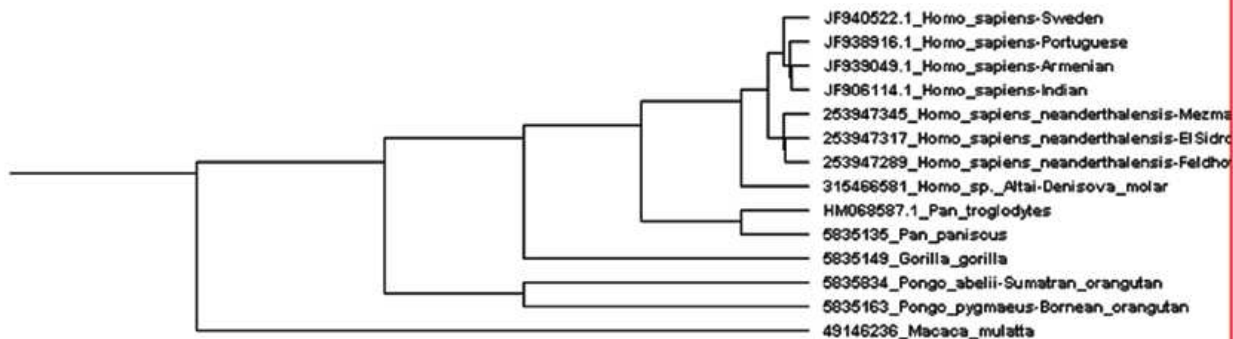
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Konstrukce fylogenetických stromů:

Phylogram

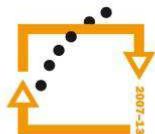
Show as Cladogram Tree

Show Distances





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

BLAST – vyhledávání podobných sekvencí v databázi

NCBI Blast: gb|FJ809898.1| (508 letters) - Windows Internet Explorer

http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi

Soubor Úpravy Zobrazení Oblíbené položky Nástroje nápověda

Oblíbené položky Výzva číslo 2.2 k předkládání... Navrhované weby Galerie oblastí Web Slice no sch01000001ACR010599...

NCBI Blast: gb|FJ809898.1| (508 letters)

Stránka Zabezpečení Nástroje

Descriptions

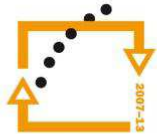
Legend for links to other resources: UniGene GEO Gene Structure Map Viewer PubChem BioAssay

Sequences producing significant alignments:

Accession	Description	Max score	Total score	Query coverage	E value	Max ident	Links
FJ809898.1	Uncultured cyanobacterium isolate MT3-11 clone 1 16S ribosomal RN	939	939	100%	0.0	100%	
HQ197684.1	Geitlerinema sp. Sif 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	861	861	100%	0.0	97%	
FN794267.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone CPH7-49	861	861	100%	0.0	97%	
FN794264.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone CPH7-17	861	861	100%	0.0	97%	
FN794263.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone CPH7-9	861	861	100%	0.0	97%	
FN794262.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone CPH7-1	861	861	100%	0.0	97%	
FN794241.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone Pb1y-46	861	861	100%	0.0	97%	
FN794240.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone Pb1y-15	861	861	100%	0.0	97%	
FN794239.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone Pb-1y-7	861	861	100%	0.0	97%	
GU812857.1	Jaaginema pseudogeminatum NTMP02 16S ribosomal RNA gene, parti	861	861	100%	0.0	97%	
FM877963.1	Geitlerinema sp. UKG106 partial 16S rRNA gene, strain UKG106	861	861	100%	0.0	97%	
GO258658.1	Geitlerinema sp. SP19605-11 16S ribosomal RNA gene, partial sequen	861	861	100%	0.0	97%	
FJ042947.1	Geitlerinema sp. Flo1 16S ribosomal rRNA gene, partial sequence	861	861	100%	0.0	97%	
AY274621.1	Geitlerinema sp. CIBNOR 34 16S ribosomal RNA gene, partial sequenc	861	861	100%	0.0	97%	
AY274620.1	Geitlerinema sp. CIBNOR 31A 16S ribosomal RNA gene, partial sequen	861	861	100%	0.0	97%	
AY274619.1	Geitlerinema sp. CIBNOR 30A 16S ribosomal RNA gene, partial sequen	861	861	100%	0.0	97%	
AY274617.1	Geitlerinema sp. CIBNOR 25A 16S ribosomal RNA gene, partial sequen	861	861	100%	0.0	97%	
AF132780.1	Geitlerinema sp. PCC 7105 small subunit ribosomal RNA gene, partial :	861	861	100%	0.0	97%	
AF410933.1	Geitlerinema sp. CR109510-2 16S ribosomal RNA gene, partial sequen	861	861	100%	0.0	97%	
AB058204.1	Geitlerinema sp. MBIC10006 gene for 16S rRNA, partial sequence	861	861	100%	0.0	97%	
FN794269.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone CPH7-84	856	856	100%	0.0	97%	
FN794247.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone Pb1y-86	856	856	100%	0.0	97%	
FN794238.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone Pb-1y-4	856	856	100%	0.0	97%	
GU186899.1	Phormidium lucidum BDU 10141 16S ribosomal RNA gene, partial sequ	854	854	100%	0.0	97%	
AB029010.1	Geitlerinema PCC7105 gene for 16S rRNA, partial sequence	854	854	100%	0.0	97%	
FR681778.1	Uncultured Geitlerinema sp. partial 16S rRNA gene, clone GMMC_16S	850	850	100%	0.0	96%	
GQ412716.1	Geitlerinema sp. SQP1Ab 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	850	850	100%	0.0	96%	
FJ410907.1	Geitlerinema sp. A28DM 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	850	850	100%	0.0	96%	
U86442.1	Geitlerinema sp. PCC9452 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	850	850	100%	0.0	96%	
FJ809900.1	Uncultured cyanobacterium isolate MT3-7 clone 1 16S ribosomal RNA	846	846	100%	0.0	96%	
FN794257.1	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone CPH4-3	845	845	100%	0.0	96%	
GU186898.1	Leptolyngbya valderiana BDU 41001 16S ribosomal RNA gene, partial	843	843	100%	0.0	96%	
EF629789.1	Uncultured cyanobacterium clone 3m04AISC02 16S ribosomal RNA ge	837	837	99%	0.0	96%	



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Praktický úkol

Skupina A

- Vytvořit fylogenetický strom hominidů
- Zařadit na základě známé sekvence neznámý druh pravěkého člověka *Homo sp. Altai*

Skupina B

- Najít pomoci BLASTu podobné sekvence k sekvenci fosilní sinice
- Určit tak recentní příbuzné fosilní sinice a dohledat v databázi jejich životní podmínky