

Úvod do fyziologie rostlin

Rostlinná fyziologie studuje životní projevy rostlin a funkce jejich orgánů

- fotosyntéza
- dýchání
- vodní režim rostliny
- minerální výživa
- transport látek v rostlině
- interakce s prostředím a stresové reakce
- růst a vývoj rostliny

Úvod do fyziologie rostlin

Úrovně studia

- rostlina jako celek
- orgán
- pletivo
- buňka
- orgány a subcelulární struktury

Metody – pozorování a experiment

Úvod do fyziologie rostlin

Postavení mezi ostatními vědními obory botaniky

- stavba rostlinného těla
 - organologie
 - anatomie, histologie
 - cytologie
- životní projevy
 - genetika
 - **fyziologie**
 - geobotanika (ekologie, fytocenologie, fytogeografie)
- klasifikace
 - floristika
 - taxonomie
 - systematika (systematická botanika)
- praktická aplikace
 - botanika zemědělská, lesnická, zahradnická, farmaceutická...

Úvod do fyziologie rostlin

Disciplíny metodicky využívané

- chemie (biochemie, organická, analytická chemie)
- fyzika a biofyzika
- matematika (statistika, matematické modelování)

Fyziologie rostlin

Přehled témat

- předmět a metody studia rostlinné fyziologie, historie oboru
- chemické složení rostlinné buňky
- struktura a funkce rostlinné buňky
- vodní provoz, transport vody v rostlině
- transpirace, vodní bilance rostliny
- minerální výživa rostlin – příjem iontů, nescifický a zprostředkovaný transport
- minerální výživa – funkce jednotlivých živin v rostlině
- enzymy
- primární procesy fotosyntézy
- sekundární procesy fotosyntézy
- fotorespirace, fixační cesta C_4 a CAM
- respirace – anaerobní glykolýza, aerobní štěpení
- respirace – fermentace, faktory ovlivňující intenzitu dýchání
- transport organických látek
- transport plynů
- heterotrofní výživa rostlin
- růst a vývoj na buněčné úrovni, diferenciaci a růst orgánů
- vnitřní faktory ovlivňující růst a vývoj rostlin (fytohormony)
- vnější faktory ovlivňující růst a vývoj rostlin
- pohyby rostlin

Historie oboru

Julius von Sachs (1832 – 1887)

- habilitace 1857

Eugen Netolička

- učebnice rostlinné fyziologie – 1850

Bohumil Němec (1873 – 1966)

- zakladatel české anatomie a cytologie

Prof. Rudolf Dostál (1885 – 1973)

- Vysoká škola zemědělská v Brně
- Zemědělská botanika 2 – Fyziologie rostlin (shrnuje poznatky oboru do 60. let 20. století)

Struktura a funkce rostlinné buňky

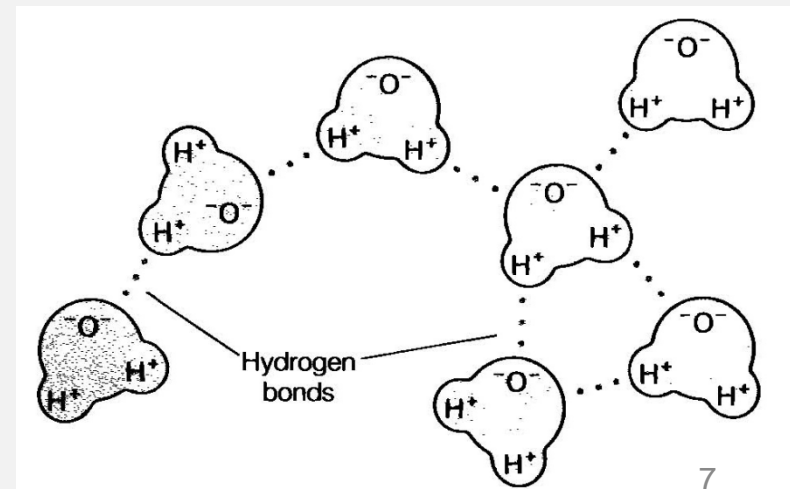
Chemické složení rostlinné buňky

biogenní prvky

- makrobiogenní (C, H, O, N, K, Ca, Mg, P, S)
> 1 g/kg
- mikrobiogenní (Cl, Fe, B, Mn, Zn, Cu, Ni, Mo)
< 0,1g/ kg

voda

- vodíkové můstky



Struktura a funkce rostlinné buňky

Chemické složení rostlinné buňky

anorganické látky

- ionty (K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, HCO_3^-)

organické látky

- nízkomolekulární
 - polární
 - nepolární
- vysokomolekulární

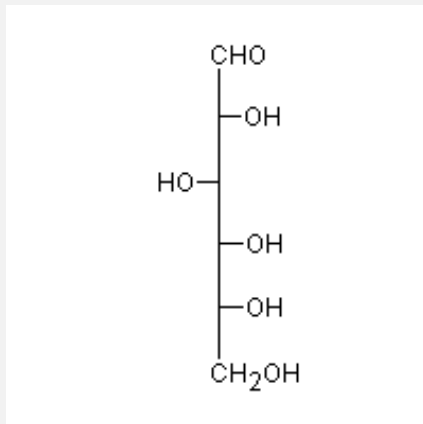
Chemické složení rostlinné buňky

Nízkomolekulární organické látky

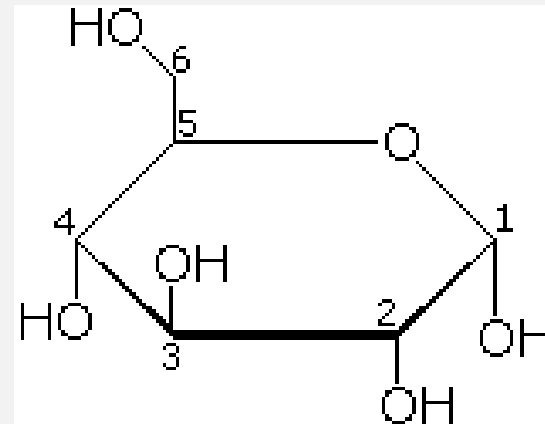
jednoduché cukry (glycidy)

- 5-6 uhlíkaté (pentózy, hexózy)

glukóza ($C_6H_{12}O_6$)



aldehydická forma



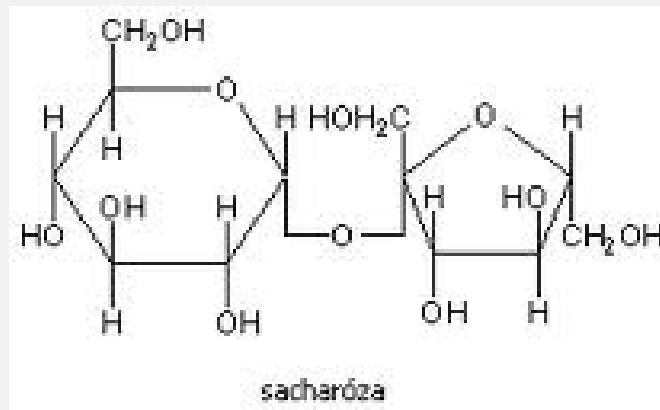
ketonická
(hemiacetalová) forma

Chemické složení rostlinné buňky

Nízkomolekulární organické látky

glykosidy

- disacharidy, trisacharidy,...polysacharidy



organické kyseliny

- skupina -COOH

Chemické složení rostlinné buňky

Nízkomolekulární organické látky

aminokyseliny a jejich deriváty

- $-NH_2$ a $-COOH$ skupina
- alkaloidy (nikotin, atropin, kolchicin, chinin,...)
- peptidy

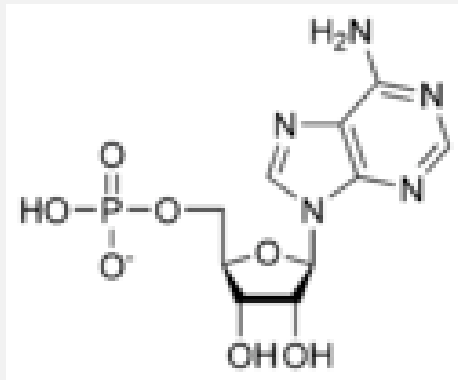
nukleotidy

- dusíkatá cyklická báze
- pentóza
- kyselina trihydrogenfosforečná

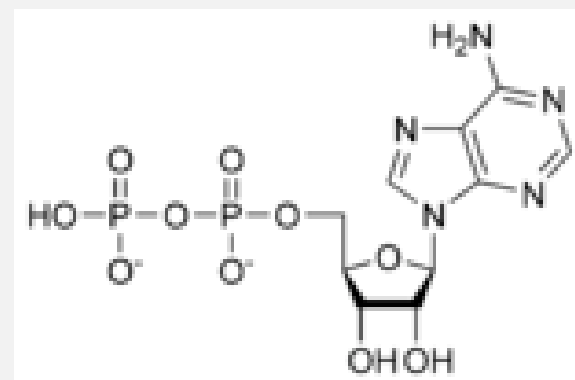
Chemické složení rostlinné buňky

Nízkomolekulární organické látky

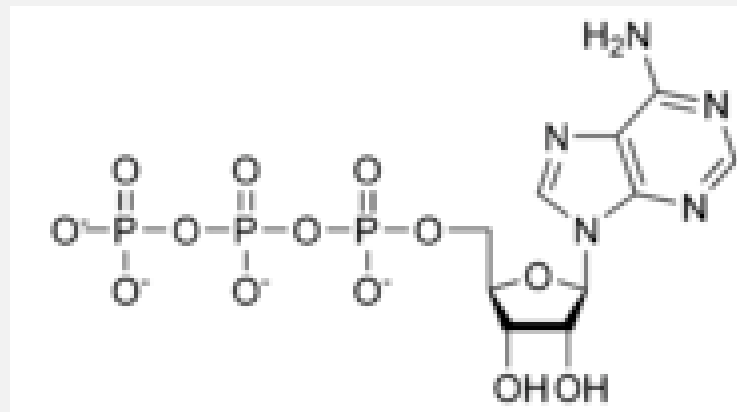
AMP



ADP



ATP



adenin + ribóza + fosfát

Chemické složení rostlinné buňky

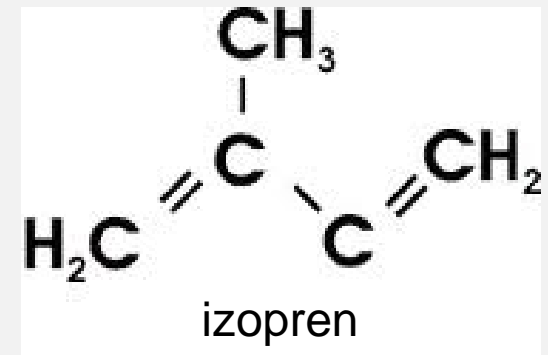
Nízkomolekulární organické látky

nepolární organické látky v buňce

uhlovodíky

izoprenoidy

- terpeny (mono- až poly- terpeny)
 - mentol, fytol, gibbereliny, karotenoidy...
- steroidy (sterol)



tuky

- estery glycerolu a vyšších mastných kyselin
- membránové lipidy (2 nepolární řetězce, polární skupina)

Chemické složení rostlinné buňky

Vysokomolekulární organické látky

- polysacharidy (zásobní, stavební)
- proteiny (primární, sekundární, terciární struktura)
- nukleové kyseliny (fosfát + pentóza + dusíkatá báze)
 - DNA (adenin, guanin, cytosin, tymin)
 - RNA (adenin, guanin, cytosin, uracil)

Struktura a funkce rostlinné buňky

Prokaryota

- bakterie, sinice
- DNA není organizovaná v chromozomovém komplexu
- nemají organely

Eukaryota

- buňky jsou membránami dělené na kompartmenty s různými funkcemi
- DNA + proteiny tvoří chromozomy

Struktura a funkce rostlinné buňky

Eukaryota

- buněčná stěna
- protoplast
- karyotéka
- organely
- endomembránový systém (endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát)
- vakuoly, tonoplast

Struktura a funkce rostlinné buňky

základní cytoplazma

- mikrotubuly
- mikrofilamenta
- proteiny, sacharidy, lipidy, voda, ionty

jádro

- chromatin
- nukleoplazma
- karyotéka
- funkce
- jadérko

Struktura a funkce rostlinné buňky

endomembránový systém

- endoplazmatické retikulum
- Golgiho aparát
- tonoplast
- mikrotělíska
- karyotéka

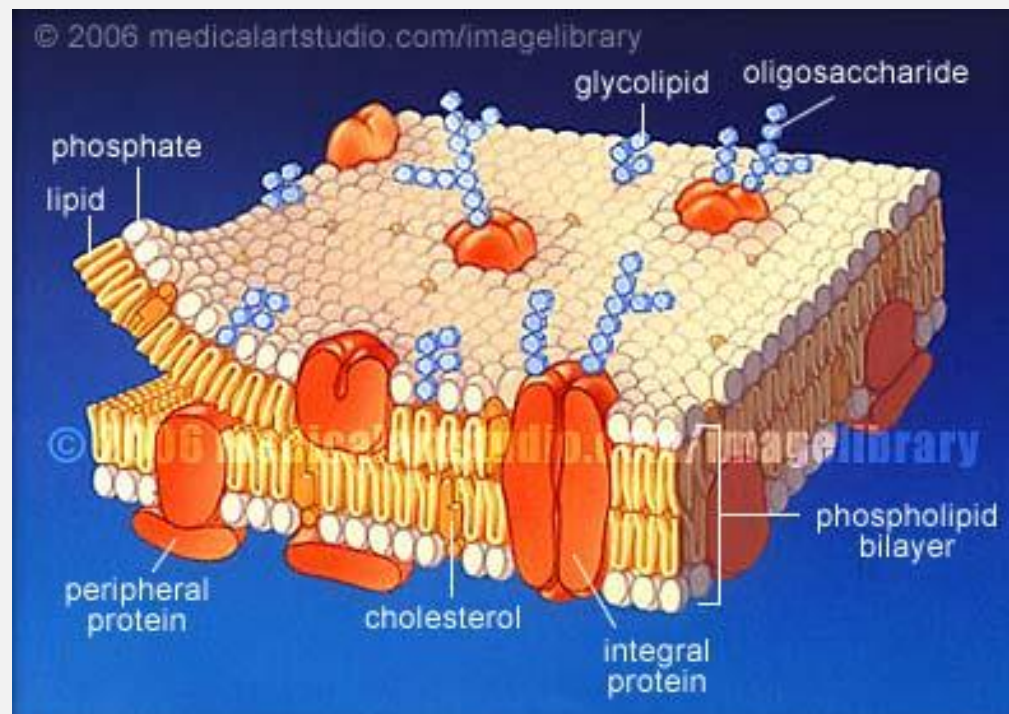
Struktura a funkce rostlinné buňky

cytoplazmatická membrána

funkce

stavba

- fosfolipidy
- glykolipidy
- steroly
- transportní proteiny
- strukturní proteiny
- receptory signálů a rozlišovače cizích molekul
- Ca^{2+}
- plazmodesmy, symplast



Struktura a funkce rostlinné buňky

vakuola

- voda, soli, cukry, rozpustné proteiny

plastidy

- chlorofyl, karotenoidy, škroby, oleje
- chloroplasty, chromoplasty, leukoplasty

mitochondrie

- dvojjednotková membrána

ribosomy

- nukleoproteiové částice

Struktura a funkce rostlinné buňky

buněčná stěna

funkce

stavba

- polymery (proteiny, celulóza, pektin, hemicelulóza)
- lignin, kutin, suberin
- inkrustace anorganickými látkami
- střední lamela
- primární stěna
- sekundární stěna
- tečky, dvojtečky

