

Minerální výživa rostlin

Příjem iontů

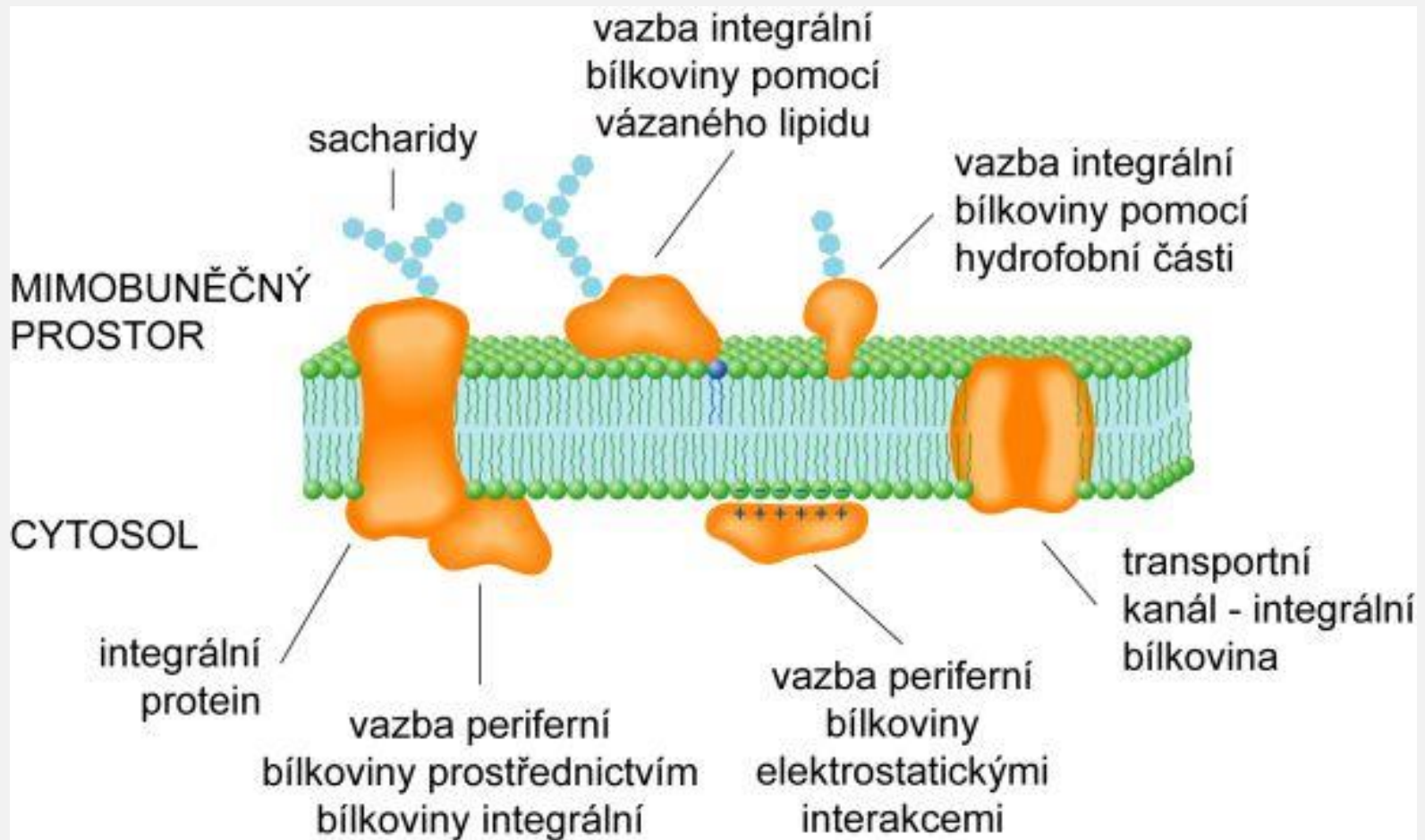
nespecifický transport – pasivní

- prostá difúze
- zprostředkovaná difúze

zprostředkovaný transport – aktivní

- primární aktivní transport
- sekundární aktivní transport

Minerální výživa rostlin



Minerální výživa rostlin

Nespecifický transport

zprostředkovaná difúze (pasivní zprostředkovaný transport, usnadněná difúze)

- rychlost a specificita přenosu
- saturační kinetika
- možnost kompetitivní inhibice
- možnost chemické inaktivace

Minerální výživa rostlin

Zprostředkovaný transport

primární aktivní transport

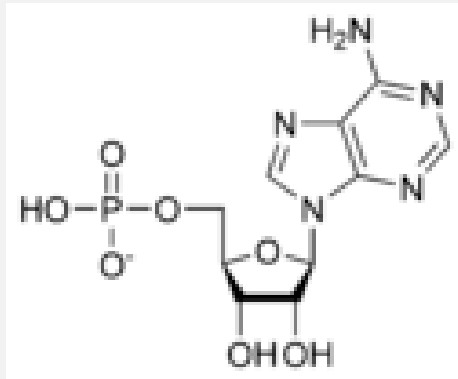
- hydrolýza ATP, ATPázy
- např. protonová pumpa, sodíková pumpa

sekundární aktivní transport

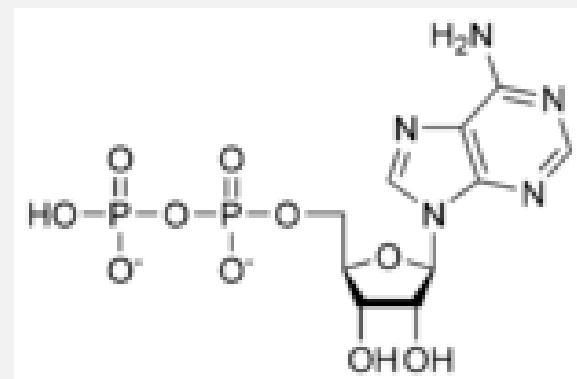
- symport
- antiport

Minerální výživa rostlin

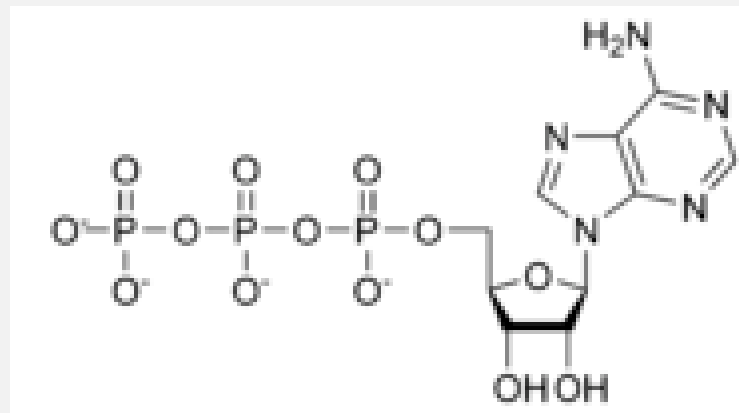
AMP



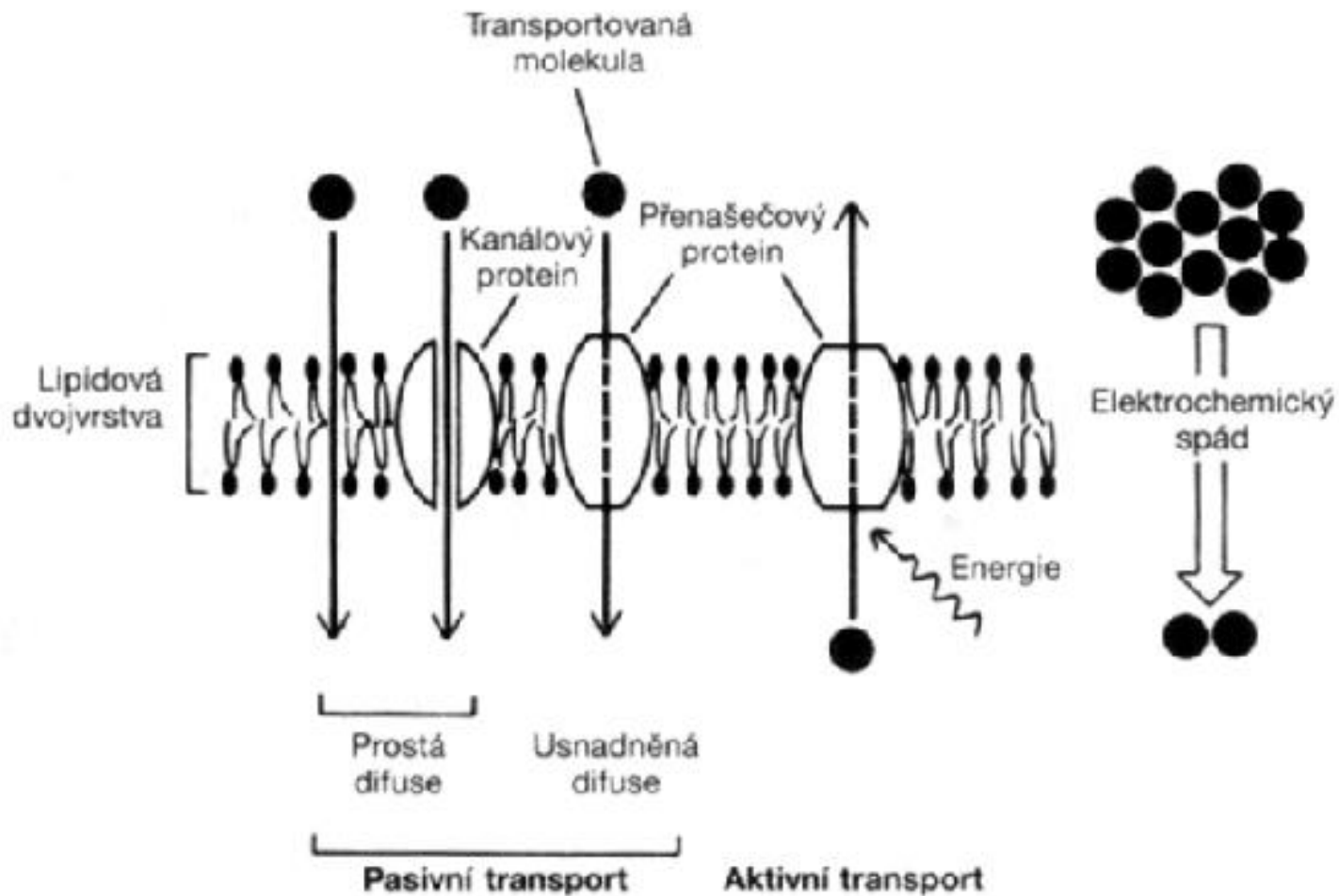
ADP



ATP



Minerální výživa rostlin



Minerální výživa rostlin

Funkce jednotlivých živin

- substrát biochemických reakcí
- kofaktor enzymů
- osmotikum
- posel v přenášení signálů

Minerální výživa rostlin

- dusík (N)
- draslík (K)
- fosfor (P)
- hořčík (Mg)
- vápník (Ca)
- síra (S)
- železo (Fe)
- další prvky

Minerální výživa rostlin

Dusík

- makroprvek
- příjem – nitráty (NO_3^-), amonné ionty (NH_4^+), aminokyseliny
- mineralizace na nitrity (NO_2^-) a amoniak (NH_3) – toxické, dále syntéza aminokyselin
- symbióza s nitrogenními bakteriemi (vzdušný dusík, především čeled' bobovité)
- deficit – pokles rychlosti růstu nadzemní části, syntézy chlorofylu (světlé zbarvení listů – chloróza)

Minerální výživa rostlin

Draslík

- nejvýznamnější osmotikum v rostlině
- dlouhivý růst buněk, iontová rovnováha, elektroneutralita
- součást enzymů, otevírání průduchů, nastie, syntéza bílkovin
- příjem transportními kanály ve formě iontů (K^+)
- v půdním roztoku (z mateční horniny)
- deficit – „spálené“ skvrny na okrajích listů

Minerální výživa rostlin

Fosfor

- součást fosfolipidů, RNA, DNA, NADP⁺, ADP, ATP
- metabolické procesy, přenos signálů, přeměna energie
- příjem ve formě fosfátů (PO_4^{3-}), aktivně, proti koncentračnímu spádu
- deficit – rostlina nekvete, neplodí

Minerální výživa rostlin

Hořčík

- součást chlorofylu (20 % hořčíku v rostlině)
- syntéza bílkovin, aktivace polymerázy při syntéze DNA
- příjem pasivním transportem ve formě Mg^{2+} iontů
- deficit – chloróza

Minerální výživa rostlin

Vápník

- v buněčných stěnách – spolu s pektiny vytváří gelovou matrix
- podílí se na udržení integrity membrán, předávání signálů v rostlině
- příjem ve formě Ca^{2+} iontů apoplastem („nepohyblivý prvek“)
- deficit – zastavení růstu, černání vegetačních vrcholů

Minerální výživa rostlin

Síra

- součást aminokyseliny cysteinu, methioninu a sulfolipidů (syntéza probíhá v chloroplastech, stimulována světlem)
- příjem ve formě síranů (SO_4^{2-})
- deficit – pokles syntézy proteinů a metabolické aktivity, žloutnutí mladých listů

Minerální výživa rostlin

Železo

- součást cytochromů, nezbytné pro syntézu chlorofylu, součást enzymů (peroxidáza, kataláza)
- příjem ve formě komplexů, ionty Fe^{3+} na plazmalemě redukovány na Fe^{2+}
- deficit – málo chlorofylu (chloróza listů), snižuje se rychlost fotosyntézy)

Minerální výživa rostlin

Další prvky

- **mangan** – součást tylakoidů, koenzym nebo aktivátor enzymů (např. dehydrogenáz)
- **bor** – floemový transport sacharózy, klíčení pylu, syntéza buněčných stěn
- **molybden** – metabolismus dusíku
- **měď** – složka enzymů (oxidázy, fenolázy, laktázy), lignifikace pletiv, vitalita pylu
- **zinek** – aktivita enzymů (více typů)
- **nikl** – součást ureázy (rozklad močoviny)
- **chlor** – rozklad vody ve fotosystému II
- **kobalt, křemík, sodík** aj.

Minerální výživa rostlin

Příjem a účinky těžkých kovů

- kadmium, olovo, rtuť, ve větším množství také měď, zinek, nikl
- dostávají se do půdního roztoku v důsledku okyselování půd
- inaktivují enzymy s volnými skupinami –SH (snížení obsahu chlorofylu, rychlosti fotosyntézy, vodivosti průduchů)
- obrana – hromadění ve vakuolách, omezení transportu do nadzemních orgánů, inaktivace vazbou na nízkomolekulární bílkoviny

Minerální výživa rostlin

Příjem a účinky hliníku

- chování hliníku v půdě a účinky na rostlinu podobné jako u těžkých kovů
- v kyselých půdách vzniká toxický trojmocný kationt Al^{3+}
- inhibuje růst kořenů, ovlivňuje přenašeče iontů (vazbou na buněčnou stěnu), snadno proniká do cytosolu, ovlivňuje přenos signálů