

# Vodní režim a výživa rostlin

## Vodní režim rostlin

### Význam vody v rostlinném těle

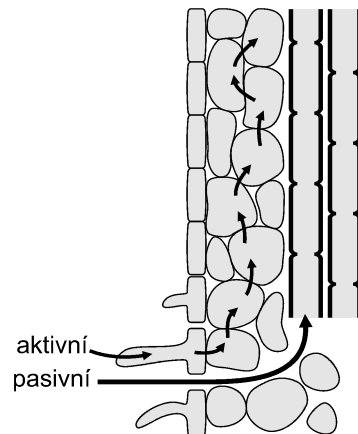
- zdroj vodíku pro **fotosyntézu** (takto je využito jen cca 0,5 až 1 % přijaté vody)
- rozpouštědlo umožňující **transport látek** (minerálních solí, glukózy ap.) v rostlinném těle
- udržení **stálého vnitřního prostředí** (vyrovnávání rozdílů teplot ap.)

### Příjem vody

- u suchozemských rostlin převážné většiny rostlin pomocí **kořenů** (hlavně jejich vrcholových částí s kořenovým vlášením), v menší míře také prostřednictvím **listů** (vzdušná vlhkost)
- u vodních rostlin celým povrchem těla

**aktivní příjem** – voda proniká z okolí do pokožkových buněk (např. buněk kořenových vlásků); podmínkou je vyšší obsah solí uvnitř buněk, než je v okolí

**pasivní příjem** – voda proniká do rostliny štěrbinami mezi pokožkovými buňkami



### Transport vody

- transport vody od kořenů k listům zajišťuje **stonek**
- na transportu se podílí především dřevní část vodivých pletiv (xylem)

**aktivní transport** – buňky s nižším obsahem vody (tj. s vyšší koncentrací solí) nasávají vodu od buněk s vyšším obsahem vody; protože obsah vody v buňkách od kořenů k vrcholku zpravidla postupně klesá, je voda buňkami postupně vytlačována vzhůru **kořenovým vztlakem**

**pasivní transport** – voda vzlíná vzhůru mezibuněčnými prostory a dutými kanálky xylemu (cévami a cévicemi) díky kapilaritě a kohezi molekul vody; podmínkou tohoto transportu je neustálý výdej vody v horních částech rostliny (transpirace) – důsledkem je **transpirační sání**

### Výdej vody

**transpirace** – vypařování vody do okolí; děje se dvěma způsoby:

**pomocí průduchů** – funguje jen při dostatku vody v buňkách, kdy svěrací díky buňky zvýšenému vnitřnímu tlaku otevřou průduchovou štěrbinu (za normálních okolností se průduchy na celkovém výdeji vody podílí více než 99 %), při nedostatku vody rostlina tento typ transpirace zastaví (uzavřením průduchů)

**přes kutikulu** – jakkoliv je kutikula nepropustná, přece jen se část vody přes ni odpařuje do okolí (za normálních okolností méně než 1 %); tento děj rostlina nedokáže ovlivnit, což se výrazně uplatňuje zejména při nedostatku vody, kdy transpirace přes průduchy ustává, ale rostlina přesto vadne (vinou transpirace přes kutikulu)

**gutace** – vytlačování vody v podobě kapek přes vodní skuliny (hydatody);

funguje jen při velkém nadbytku vody v buňkách, zejména při zhoršených podmínkách pro transpiraci (např. při vyšší vzdušné vlhkosti)

# Fotosyntéza

- autotrofní typ výživy rostlin
- základní děj zabezpečující existenci života na Zemi (vznik organických látek a kyslíku)

Fotosyntézu lze vyjádřit rovnicí:



## Základní vnitřní podmínky pro fotosyntézu

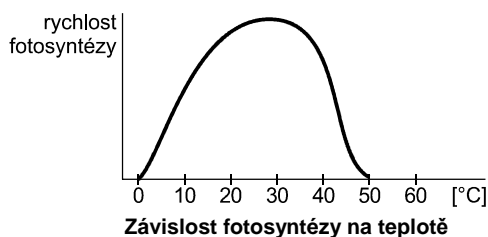
**Chlorofyl a** – hlavní fotosyntetické barvivo: „pohání“ nejdůležitější fázi fotosyntézy

**Pomocná fotosyntetická barviva** (chlorofyly *b, c, d*, karoteny a xantofyly): usměrňují tok fotonů do molekuly hlavního barviva; tím mnohonásobně zvyšují jeho účinnost

## Vnější faktory ovlivňující fotosyntézu

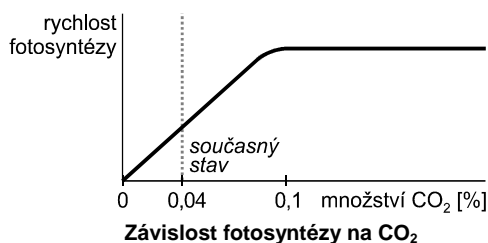
### Teplota

- od 0° do přibližně 50 °C (optimální teplota pro většinu rostlin je 25 až 30 °C)



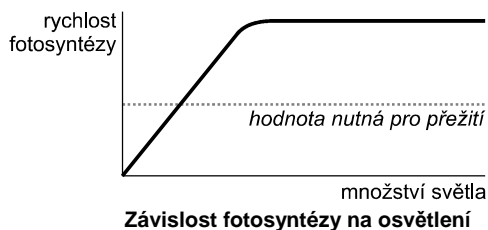
### Voda

- z pohledu fotosyntézy nebývá limitujícím faktorem (pouze necelé 1 % přijaté vody je využito při fotosyntéze)



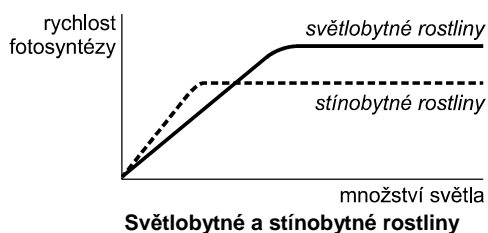
### Oxid uhličitý

- v běžných podmínkách fotosyntéza nejrychleji probíhá při koncentracích vyšších než přibližně 0,1 %. V současné atmosféře je koncentrace CO<sub>2</sub> přibližně 0,04 %, takže pro mnohé rostliny je nedostatek CO<sub>2</sub> limitujícím faktorem („brzdí“ je v růstu).  
V umělých podmínkách (skleníky, akvária ap.) lze umělým dodáváním CO<sub>2</sub> produkci fotosyntézy podstatně zvýšit.



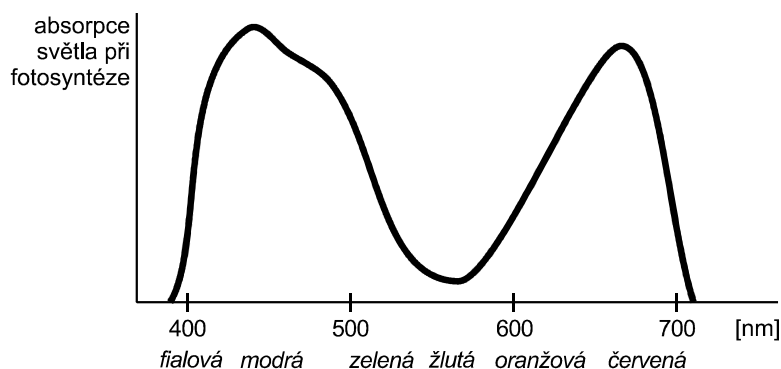
### Množství světla

- zpočátku je rychlost fotosyntézy přímo úměrná množství světla, od určitých hodnot ("nasyčení světlem") už další zvyšování intenzity světla fotosyntézu neovlivňuje
- stínobytné rostliny** – dokážou lépe využít nižší intenzitu světla, k "nasyčení světlem" však u nich dochází při nižších hodnotách (viz graf)
- světlobytné rostliny** – při nižší intenzitě osvětlení mají nižší produkci než stínobytné rostliny, dokážou však lépe využít vyšší hodnoty osvětlení (viz graf)



### Kvalita (barva) světla

Pro fotosyntézu rostliny využívají především červenou a modrou část viditelného světelného spektra; ostatní složky (např. zelená, žlutá) rostliny téměř nedokážou využít.



---

# Heterotrofní rostliny

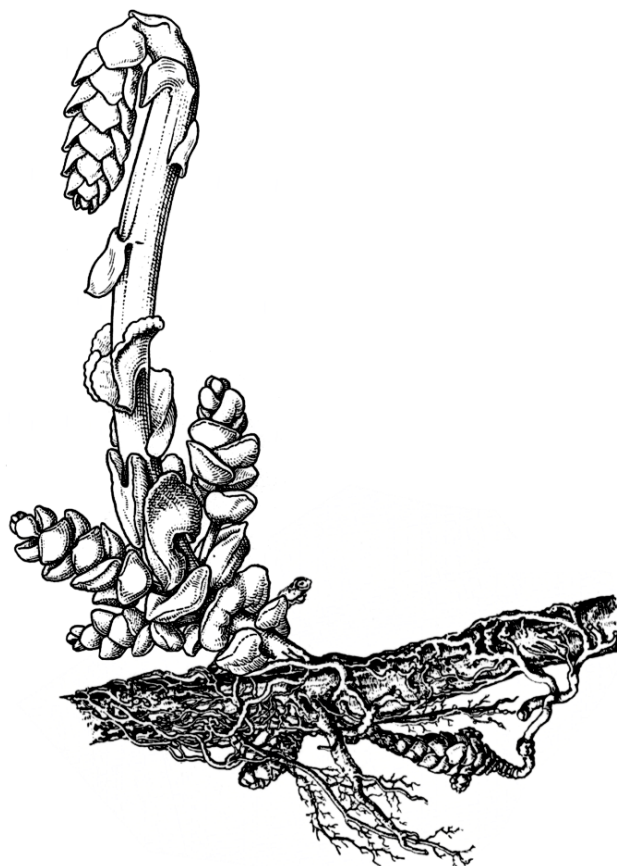
- nejsou zelené (nemají funkční chloroplasty)
- energii i uhlík získávají z okolí v podobě organických látek (podobně jako houby nebo živočichové)

## Parazitické rostliny

- živiny získávají pomocí přísavek (haustorií) z těl jiných rostlin (např. kokotice, podbílek)

## Saprofytické rostliny

- živiny získávají z odumřelých a rozkládajících se těl jiných organismů (tento typ výživy je mezi rostlinami velmi vzácný)



**podbílek šupinatý**  
(parazitická rostlina)

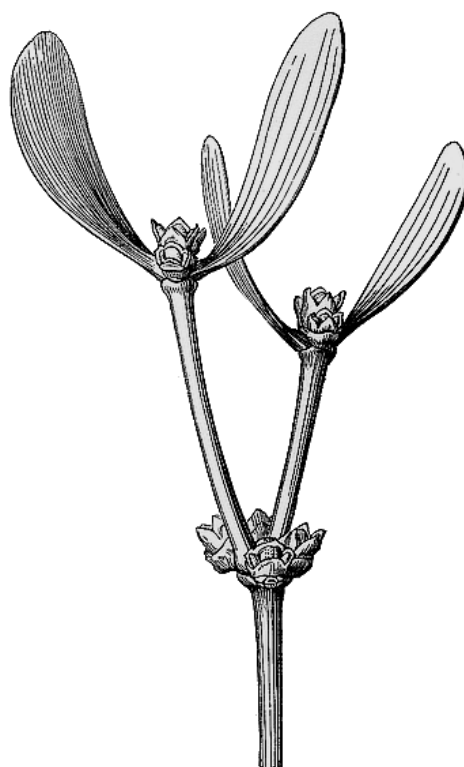
---

# Mixotrofie

- rostliny mají zachovanou **schopnost fotosyntézy**
- z těl jiných organismů získávají jen vodu nebo minerální živiny

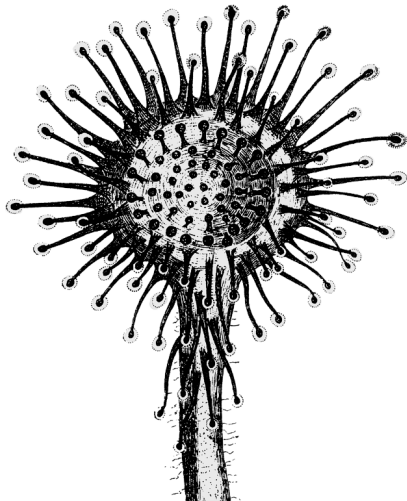
## Poloparaziti

- svými přísavkami zasahují do xylemu hostitele, odkud čerpají vodu a rozpuštěné minerální živiny (např. **jmelí**)

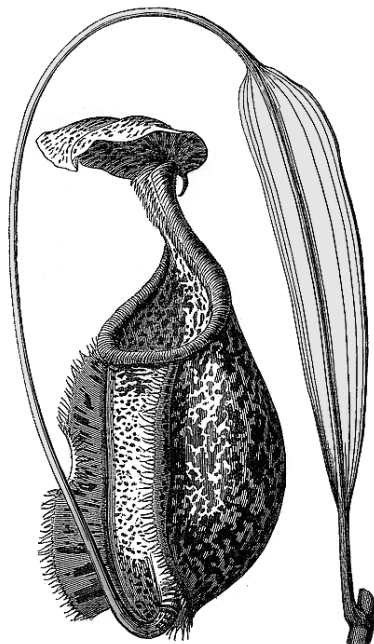


## Masožravé rostliny

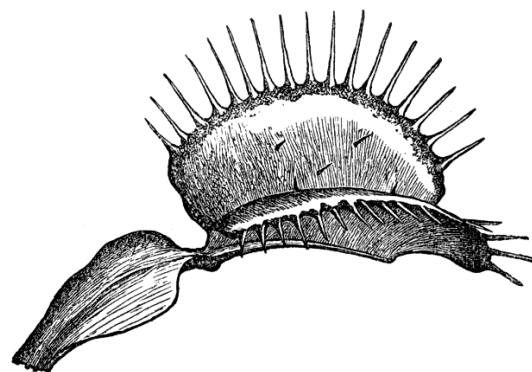
- žijí v půdách chudých na dusík (především rašeliniště); proto lapají živočichy a rozkladem jejich těl (pomocí enzymů) získávají potřebné dusíkaté látky
- K lapání kořisti se u těchto rostlin vyvinuly nejrůznější typy pastí:
  - listy pokryté lepkavými trichomy (např. rosnatka)
  - lapací dutiny vyplněné tekutinou s kluzkými stěnami (např. láčkovka)
  - svírací čepele listů (např. mucholapka)



List rosnatky s lepkavými trichomy



Lapací past láčkovky



Lapací list mucholapky

---

## Symbióza rostlin s jinými organismy

**kořenové hlízký** – soužití kořenů rostlin (hlavně bobovitých) s nitrogenními hlízkovými bakteriemi; rostlina poskytuje bakteriím organické látky; bakterie fixují vzdušný dusík a přeměňují ho na amonné soli (živiny pro rostliny)

**mykorrhiza** – soužití kořenů dřevin s houbami (např. smrk a hřib smrkový); hustá spleť podhoubí obaluje kořeny (a tím podstatně pro dřevinu zlepšuje nasávání vody i minerálních živin), z kořenů houba získává organické živiny

**lišejníky** – soužití hub s buňkami řas nebo sinic; řasy či sinice získávají ze soužití vodu s rozpuštěnými minerálními živinami, které houba absorbuje a zadržuje ve své stélce; houba získává organické živiny produkované řasami či sinicemi

---

## Minerální výživa rostlin – významné prvky a jejich zdroj

**biogenní prvky** – prvky, bez nichž se organismus neobejde

**makrobiogenní prvky** – v rostlině jsou zastoupeny ve větším množství (C, O, H, N, P, S, K, Mg), především ve stavebních látkách

**mikrobiogenní (stopové) prvky** – jsou zastoupeny v malém množství (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl a další), přesto jsou nezbytné

prvek	forma příjmu
<b>C</b>	atmosférický oxid uhličitý
<b>O</b>	atmosférický oxid uhličitý a kyslík
<b>H</b>	voda
<b>N</b>	dusičnany, amonné soli
<b>P</b>	fosforečnany a hydrogenfosforečnany
<b>S</b>	sírany
<b>K</b>	draselné soli
<b>Mg</b>	hořečnaté soli
<b>Ca</b>	vápenaté soli
<b>Fe</b>	železité a železnaté soli