

Vodní režim = příjem + vedení + výdej vody

Příjem vody

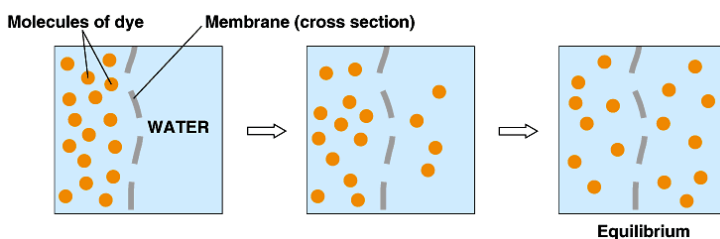
- Celým povrchem těla – nižší rostliny, vodní vyšší rostliny ponořené do vody
- Kořenový příjem – pomocí kořenového vlášení – vyšší rostliny
- Mimokořenový příjem – LISTY – vzdušná vlhkost, déšť, rosa – vyšší rostliny (liány)

2 způsoby

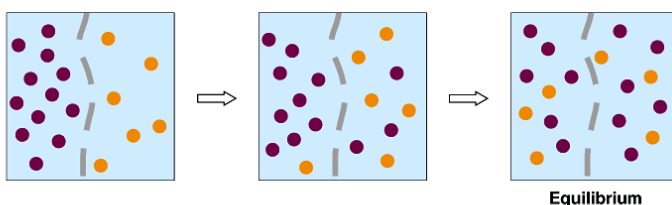
- **Apoplastická cesta** (pasivně) – pouze buněčnými stěnami a volným mezibuněčným prostorem – bez spotřeby energie – rychlejší než aktivní způsob
- **Symplastická** (aktivní) – z buňky do buňky přes membrány a cytoplazmu – za spotřeby energie – malá rychlost

Vedení vody

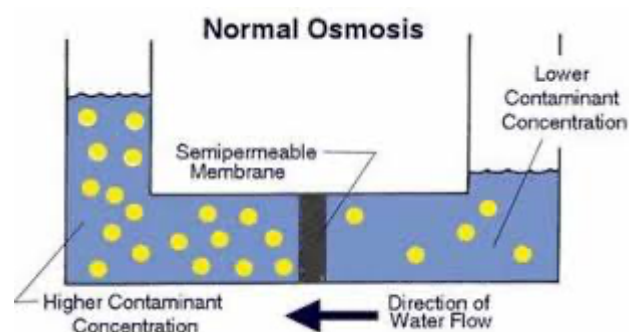
- DIFUZE - fyzikální děj, při němž, probíhá **transport částic z míst vyšší koncentrace na místa o nižší koncentraci rozpuštěné látky, současné pronikání vody v opačném směru vede nakonec k vyrovnání koncentrací**
 - tento proces je účinný a dostatečně rychlý jen na krátké vzdálenosti (do 1cm)
- **Osmóza** – zvláštní případ difuze, kdy dochází k pronikání molekul rozpouštědla (vody) do roztoku, odděleného polopropustnou membránou. Ta je dobře propustná pro vodu, nepropouští však molekuly rozpuštěné látky. V důsledku pronikání vody se daný roztok zředuje a současně zvětšuje svůj objem
- Voda přijatá rostlinou je rozváděna po celém těle pomocí cévních svazků
- Od kořenů nahoru dřevní částí cévních svazků = transpirační proud, umožňuje ho:
 - Transpirace – odpařování vody z nadzemních orgánů rostliny
 - Kořenový vztlak – tlak vytlačující vodu a v ní rozpuštěné látky z kořene do nadzemních částí rostliny
 - Koheze - soudržnost vodního sloupce
 - Kapilarita – vztlínání vody v úzkých trubicích (cévách a cévicích)
 - Adheze – přilnavost ke stěnám cév



(a) Diffusion of one solute

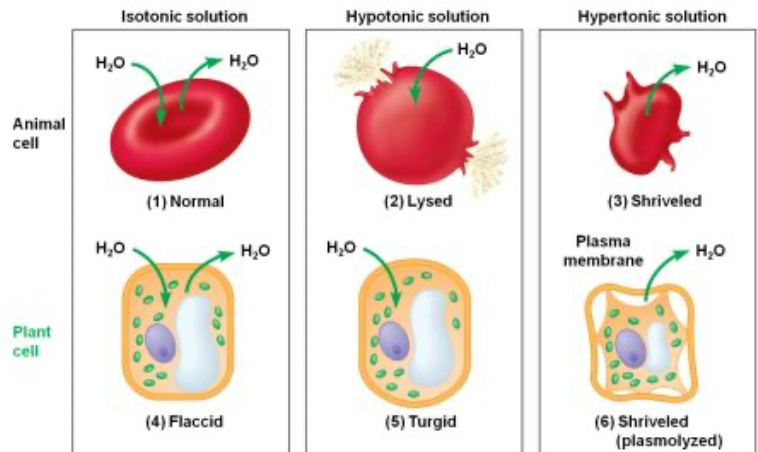


(b) Diffusion of two solutes



- **Hypertonický roztok** (hypertonikum) je oproti zkoumané buňce koncentrovanější (více rozpuštěných látek než v buňce). **Buňka zpravidla odevzdává vodu**. Dochází k zcvrknutí buňky a smrštění rostlinných vakuol – **plazmolýza**. Hypertonickým roztokem může být např. slaná (mořská) voda.

- **Hypotonický roztok** (hypotonikum) je oproti zkoumané buňce méně koncentrovaný (méně rozpuštěných látek než v buňce). Proto **buňka zpravidla přijímá vodu**. U rostlinných buněk s pevnou buněčnou stěnou probíhá velký nárůst objemu buňky - **plazmoptýza** a zvětšuje se její **turgor** (tlak na buněčnou stěnu), živočišné buňky zpravidla praskají. Hypotonickým roztokem může být např. "sladká" (běžná, říční, povrchová...) voda.



- **Izotonické prostředí** (izotonikum) **má stejnou koncentraci** jako zkoumaná buňka.

Výdej vody

- Transpirací – odpařováním vody z nadzemních orgánů (hlavně z listů)
 - Stomární transpirace – probíhá přes skuliny průduchů, je regulována otevíráním a uzavíráním průduchů
 - Kutikulární transpirace – probíhá celým povrchem listů přes kutikulu
- Gutací – ve formě kapek (hydatodami), nastává při velké vzdušné vlhkosti, když je pozastavena transpirace
- Ovlivnění:
 - **obsah vody v rostlině** → při přebytku se průduchy otevírají, při nedostatku uzavírají
 - **stav listů** (stáří rostliny)
 - **teplota vzduchu** – s rostoucí teplotou transpirace stoupá
 - **vlhkost vzduchu** – s rostoucí vlhkostí transpirace klesá
 - **světlo** – zvyšuje transpiraci, průduchy se otevírají
- Vodní bilance = poměr mezi příjmem a výdejem vody
- Vodní deficit = množství vody, které chybí rostlině k jejímu plnému nasycení, vzniká přinadměrném výparu

Voda je nenahraditelnou složkou rostlinného těla

- **významné rozpouštědlo**
- **důležitá pro transport látek**
- **účastní se metabolických procesů** (fotosyntéza, dýchání)
- **ovlivňuje termoregulaci** (chrání rostlinu před prudkými teplotními změnami)
- **umožňuje šíření plodů** → oplození

Minerální výživa

Biogenní prvky

Z půdy – z půdních roztoků v podobě iontů → **AKTIVNÍ TRANSPORT**

Prvotním zdrojem živin je pevná fáze půdy = jííl, humusové částice, pak půdní roztok → transport ke kořenům

Makrobiogenní prvky

C → základní stavební prvek, hlavně listy, zdroj je CO₂

O₂ → dýchání

H₂ → stavební prvek, význam v energetickém metabolismu

P → přijímán ve formě fosfátů (hlavně dihydrogenfosforečnanů), nejdůležitější biogenní prvek, součástí nukleových kyselin, ATP, membrány (fosfolipidové)

S → jen malé množství, v podobě síranů

K → v podobě draselných solí, zvyšuje odolnost rostlin proti nízkým teplotám a suchu, zajišťuje správnou funkci průduchů

Mg → ve formě iontů, aktivuje činnost enzymů, důležitý pro fotosyntézu, pro chlorofyl, nedostatek → změna zbarvení listů

Ca → přijímán jako ionty, význam pro činnost buněčných membrán, při nedostatku zpomalení růstu

Fe → především katalytická funkce, účastní se při dýchání a fotosyntéze, nejvíce v chloroplastech

N₂ → amonné soli, jako dusičnanové ionty → hlavně kořeny, v půdě je přeměňují hlízkovité bakterie (žijí v symbióze s bobovitými rostlinami)

Mikrobiogenní prvky

B → nedostatek -> narušení metabolismu cukrů, tvorba květů a plodů

Zn → při nedostatku narušení tvorby semen, aktivace enzymů

Cu → v podobě iontů, hromadí se v semenech, při nedostatku zpomalení růstu květů

Heterotrofní výživa rostlin

- Nezelené rostliny → plný parazitismus – **holoparazitismus**
 - př. kokotice, podbílek

1) **mixotrofie**- kombinace heterotrofní a autotrofní výživy, chybí jim bílkoviny a dusík (masožravé rostliny), žijí na půdě, kde je málo dusíku

2) hemiparazitismus – schopny fotosyntézy, (př. jmelí) neroste v půdě, ale vytváří haustoria - (přichytné kořeny, stahovací kořeny) patří mezi metamorfózy kořene u parazitických rostlin. Haustoria jsou kořeny, které zarůstají do cévních svazků hostitelské rostliny.

- ZELENÁ - např. jmelí, tyto haustoria jsou napojená na dřevo, z kterého získávají vodu a minerály
- NEZELENÁ - tyto haustoria jsou napojená na dřevo i lýko současně. Z lýka přijímají cukry, z dřeva vodu a minerály

3) symbióza – vzájemně výhodný stav, (bobovité rostliny s hlízkovitými bakteriemi, řasy či sinice s houbou, mezi houbami a dřevinami = **mykorhiza**)

Růst

- Účastní se dělivá pletiva
- 3 fáze:

- **Zárodečná** – dochází k intenzivnímu dělení buněk dělivých pletiv a k nárůstu cytoplazmy buněk, od zygoty až po zárodek
- **Prodlužovací** – silné zvětšování objemu buněk, především plošný růst buněčné stěny a vznik velkých centrálních vakuol, množství cytoplazmy se však nemění, klesá rychlost
- **Rozlišovací** – buňky získávají stavební i funkční specializace v rámci pletiv a orgánů → **diferenciace** (konečný tvar a velikost)

Faktory růstu:

Vnější

- světlo (při nedostatku dochází k etiolizaci → rostliny mají bleděžlutou barvu, málo vyvinuté)
- teplota (minimum, optimum, maximum)
- voda (**hlavně zárodečná a prodlužovací část**)

Vnitřní

- rostlinné hormony - FYTOHORMONY
 - tvorba kořenů, stimulační
 - **Gibereliny** (urychlují růst rostlinných orgánů, přerušují období klidu u semen) ↑
 - **Cytokininy** (urychlují buněčné dělení a zpomalují stárnutí) ↑
 - **Kyselina abcisová** (urychluje opad listů a plodů, uplatňuje se i při uzavírání průduchů) ↓
 - **Ethylen** (dozrávání banánů, zpomaluje růst, inhibiční) ↓
- Auxiny** (růst buněk kambia a ↑)

Vývoj – ontogeneze

- 4 fáze:
 1. **embryonální** (vývoj embrya od vzniku zygoty až po dozrání semena)
 2. **vegetativní** (klíčení semene + tvorba vegetativních orgánů) → rozmnožování pouze nepohlavně)
 3. **období dospělosti** (schopnost tvorby pohlavních buněk či výtrusů)
 4. **období stárnutí** (převaha katabolických dějů a odumírání jednotlivých orgánů)

Životní cyklus

-podle toho rostliny dělíme na:

- 1) **efeméry** – celý vývoj, od vyklíčení do vytvoření plodů, trvá jen několik týdnů (osivka jarní)
- 2) **ozimy** – na podzim vyklíčí, přezimují, na jaře opět rostou (ozimý ječmen)
- 3) **jednoleté** – v jednom roce vytvářejí květy, plody a odumírají, zimu přežívají v podobě semen (netýkavka, kopr, salát, fazole)
- 4) **dvouleté** – prvním rokem vytvářejí růžici přizemních listů, druhým rokem kvetou, přinášejí plody a odumírají (mrkev, cukrovka, petržel, celer)
- 5) **vytrvalé** – žijí více vegetačních období, opakovaně přinášejí plody, zimu přečkávají v podobě oddenků (kosatec, keře)

Pohyby

- 1) **pasivní** (výtrusy hub, semena ze šišky = **rozšiřování plodů vzduchem, vodou, zvířaty**)
- 2) **aktivní**

Lokomoční pohyby (taxe)

- Pohyb celého organismu z místa na místo.
- **indukované** (vyvolané nějakým podrážděním) a **orientované**
- **Pozitivní** (= směrem ke zdroji podráždění) x **negativní** chemo-, foto-, geotaxe (chloroplasty se natáčejí při silném záření ke zdroji světla hranou místo plochou – **fototaxe**)
- **Chemotaxe** – reakce na nestejně rozdělení chemických látek v prostředí. Vykonávají je jednobuněčné rostliny.

Tropismy

- Orientované vůči zdroji podráždění - většinou růstové, vyvolané jednosměrným vnějším faktorem.
- fototropismus, termotropismus, geotropismus (= gravitace), tigmotropismus (= reakce na dotyk), chemotropismus

Nastie

- Jsou indukované, neorientované (všesměrné) pohyby rostlin.
- Mohou je vyvolat změny teplot, změny intenzity světla, ořesy aj.
- růstové (termonastie, fotonastie) i turgorové (seizmonastie, nyktnastie, tigmonastie)

Růstové korelace

- Všechny části rostlinného těla tvoří jednotnou soustavu. Změna v jedné části rostlinného těla působí fyziologicky na části ostatní. Toto vzájemné působení a ovlivňování se nazývá korelace. Cílem korelace je to, aby byla dosažena rovnováha, která byla nějakým způsobem porušena.

Regenerace (obnova) porušení celistvosti rostliny

- Části těla, které rostlina ztratila nebo se v průběhu jejího života opotřebovaly, nahrazuje rostlina fyziologickou regenerací. Například jizvy po opadaných listech se hojí korkem a z pupenů vyrůstají nové listy. Jako patologická regenerace se označuje proces, jímž poraněná rostlina nahrazuje odejmuté orgány nebo zaceluje rány.

Jarovizace

- Jarovizace neboli vernalizace je proces v individuálním vývojovém koloběhu rostlin, kdy se semena či cibule vystaví přesně stanovené teplotě po určitou dobu. V důsledku teplotní změny se vyvolá změna fyziologická.

Dormance

- Dormance u rostlin znamená preventivní zastavení růstu v nepříznivém období roku. Je řízena biologickými „hodinami“ a reaguje na teplotu, zkrácený sluneční svit nebo nízké vodní srážky.
 - **Vernalizace** je dormance rostlin, kterou lze na dlouhou dobu potlačit například umělým osvětlením. Pokud se však dormance potlačuje příliš dlouho, rostlina uhynie.
 - **Dormance semen** znamená inhibici klíčení, i když jsou pro ně vhodné podmínky. Zahrnuje jednak vnitřní (genetickou) inhibici klíčení, jednak vnější inhibici neprodyšnou kůrou.

Fotoperioda

- Délka doby denního světla za 24 hodin.
- Po tento čas je rostlina schopna primárně fotosyntetizovat.
 - Rostliny krátkodenní - kvetení vyvoláno krátkou nebo zkracující se délkou dne /rostliny subtropického a tropického pásma/
 - Rostliny dlouhodenní - zakládají své květy při dlouhém nebo prodlužujícím se dni /rostliny mírného pásma/