

Fyziologie

Fotosyntéza

Celým názvem: *fotosyntetická asimilace*

- vznikla při ohrožení, že již nebudou anorg. l. → rostliny začaly dělat fotosyntézu → v atmosféře vzrostl počet O₂

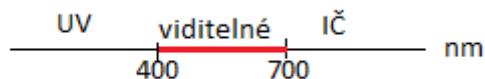
= 1. energetická krize

- nejdůležitější proces živé přírody
- Zelené rostliny jsou schopné ze základních anorg. l. (CO₂, H₂O) vytvořit složité látky organické (glukosa) a využívají při tom sluneční energii.

Orgán:

- list – hlavně zde, ale i v dalších zelených částech (zelené plody, stonek)
- v palisádovém parenchymu jsou chloroplasty
- fotosyntéza probíhá v chloroplastech (ty se nacházejí v tylakoidech)
 - o obsahují pigmenty (barviva): chlorofyl – a + b (jsou v poměru 3:1), dále c, d
 - o xantofyly
 - o karoteny } → žloutnutí listů na podzim
- jsou v poměru asi 5:1 (chlorofyl : xantofyl + karoteny)

je potřeba vlnová délka slunečního záření 400-700nm = **viditelné světlo**

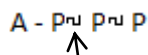


všechny chlorofyly pohlcují světlo, ale jen a ho umí přeměnit v energii (ostatní jsou pouze přenašeči)

- chlorofyl a umí excitovat e⁻ → vzniknou kladné ionty
- elektron přejde přes přenašeče (různé bílkoviny) – jim dodá energii a vrátí se zpět

ATP (adenosin trifosfát)

P – zbytek z kyseliny H₃PO₄



makro energetická vazba – je zde uloženo velké množství energie

Pokud se P uvolní, je energie k dispozici

V organismech je $ADP + E + \underline{P} \rightleftharpoons ATP$ (energetická „konzerva“)

-umožní to e⁻ (jejich energie)

2 fáze fotosyntézy:

Světelná (fotochemická) fáze

- Pouze za světla
- Chlorofyl a má 2 účinné pigmenty P-680 a P-700

Fotosystém I na P-700

Cyklická fotorylace – sluneční energii (2 fotony) se excitují 2 e⁻ → ty přejdou přes systém přenašečů (bílkoviny), při tom předají svou energii pro vznik ATP → pak se „klidné“ vrátí na své místo

- Kdykoli získají novou energii, můžou „běžet“ znovu

Necyklická fotorylace – sluneční energie excituje e⁻ → jiné bílkoviny → skončí na NADP – redukuje ho

- e⁻ se nevrací → ubývá v pigmentu

Fotosystém II na P-680

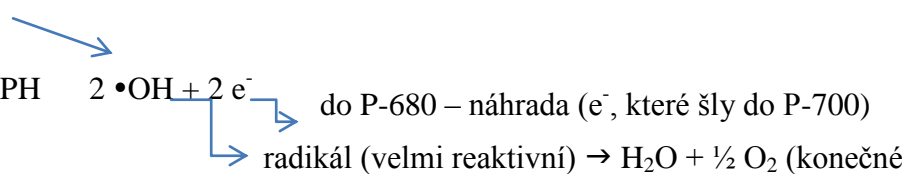
sluneční energie → excitace e⁻ → přenos → vznik ATP – skončí v P-700 (nahradí e⁻, které byly použity k NADP) → chybí v P-680

zároveň probíhá **fotolýza vody** (Hillova reakce)



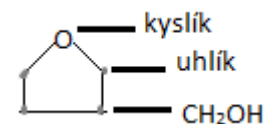
jdou na NADP → NADPH

→ redukce
produkty fotosyntézy)



Temnostní fáze

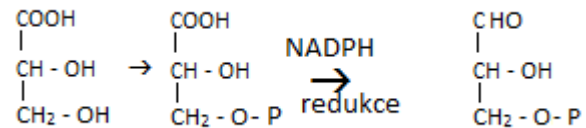
- cesta redukce CO₂ ze vzduchu
- M. Calvin (1961 NC) – pozoroval radioaktivní uhlík (C₁₄) – zjistil, že probíhá cyklický oběh → Calvinův cyklus
- ↓CO₂ váže se na ribózu – 1, 5 difosfát



Obrázek 1: schéma (cukr)

- 5uhlíkatý cukr- naváže CO₂, ale hned se rozpadne

Glycerol → k. glycerová → k. 3-fosfoglycerová



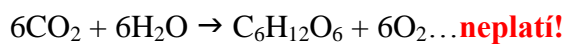
Obrázek 2: vznik kyseliny 3-fosfoglycerové

Vznik:

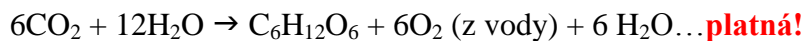
6uhlíkatý cukr (glukóza) – (z 1 molekuly) C O₂

P-O-C (= organické látky) – zbylých 5/6 na 5uhlíkatý cukr (ribóza 1, 5 difosfát 5/6)

Rovnice fotosyntézy:

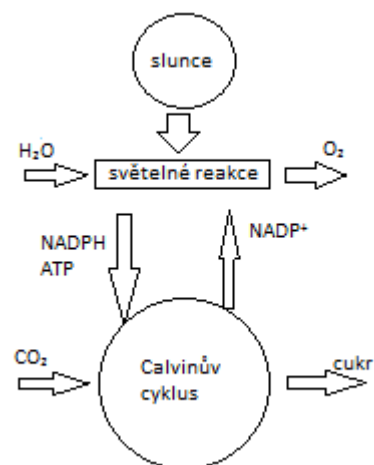


↑ světlo a chlorofyl a



↑ světlo a chlorofyl a

Světelná fáze:



Obrázek 3: světelná fáze + Calvinův cyklus

- obohacuje ovzduší o O₂
- CO₂ přichází průduchy

Měření:

Intenzita: dle spotřeby CO₂

nebo produkce O₂

Produktivita: kolik vznikne cukrů (hexózy) za určitou dobu na jednotku listové plochy

Faktory:

Vnější: světlo (vlnová délka, jak dlouho svítí)

Ovzduší (množství CO₂, průměrně je 0,03%, optimum pro fotosyntézu je 0,05%)

Voda (pro fotolýzu, když je málo – zavře průduchy → nedostatečný přísun CO₂)

Teplota (pro většinu rostlin ve střední Evropě je to 15-20°C)

Vnitřní: množství chlorofylu (čím více – tím lépe)

Stáří (mladé provádějí fotosyntézu rychleji a lépe)

Minerální výživa (hořčík je součástí chlorofylu)

KINCL, Lubomír; KINCL, Miloslav; JAKRLOVÁ, Jana. *Biologie rostlin: pro gymnázia*. 3. přepracované vydání. Pardubice: Fortuna, 2000. 256 s. ISBN 80-7168-736-7.