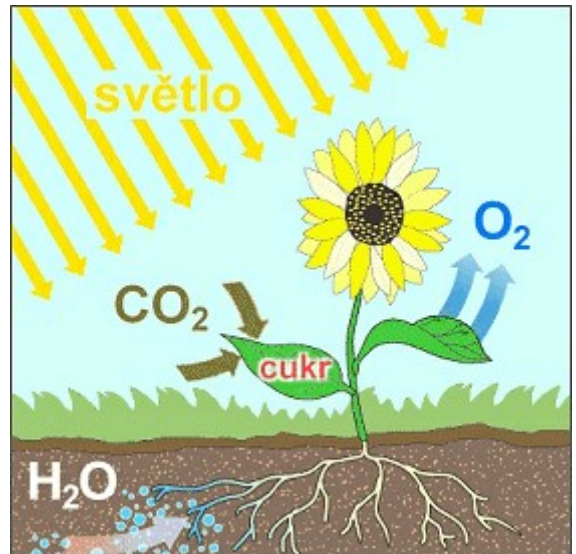


Fotosyntéza

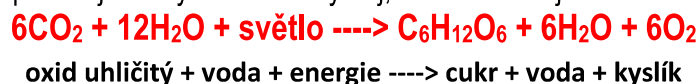
V 17. a 18. století se začali vědci hlouběji zabývat ději, které probíhají v rostlinách. K prvním patřili Johannes van Helmont a Joseph Priestley. Důležitým výsledkem jejich zkoumání bylo zjištění, že v zelených částech rostlin dochází k výměně plynů, kyslíku a oxidu uhličitého. Rozhodující objev však učinil holandský lékař **Jan Ingenhousz** (1730 - 1799), který našel zásadní souvislost mezi touto výměnou a slunečním zářením. Prokázal, že působením světla přijímají rostliny oxid uhličitý a "vydechují" kyslík, ve tmě pak v rostlinách probíhá opačný proces. Jev dostal jméno **fotosyntéza**.



Už před více než 2,5 miliardami let začaly v prvních primitivních organismech, například v sinicích, působením slunečního světla chemické přeměny organických sloučenin. Byl tak "nastartován" nejdůležitější biochemický proces na Zemi - fotosyntéza (řecké slovo *fos* = světlo). Z hlediska fyziky je fotosyntéza děj, při kterém si rostliny vyměňují látky a energii se svým okolím. V listech rostlin se část energie slunečního záření (jen asi 1 - 2 %) mění na chemickou energii, která se ukládá do molekul glukózy (cukru). Buňky listů obsahují zelené barvivo **chlorofyl**, schopné dopadající světlo absorbovat. I když jde při fotosyntéze o složité biochemické reakce (probíhají ve dvou stupních), pokusíme se objasnit aspoň jejich podstatu.

- Rostliny přijímají z půdy vodu (H_2O) a ze vzduchu oxid uhličitý (CO_2).
- Působením světla dochází v listech k reakci, při níž vzniká kyslík a glukóza $C_6H_{12}O_6$.
- Kyslík O_2 , uvolňovaný do vzduchu, dýchají živočichové a vydechují oxid uhličitý CO_2 .
- Energeticky bohatá glukóza (cukr) se následně přeměňuje na látky potřebné k růstu rostliny.

I když se jedná o složité a ne úplně objasněný biochemický děj, můžeme ho zjednodušeně popsat chemickou rovnicí:



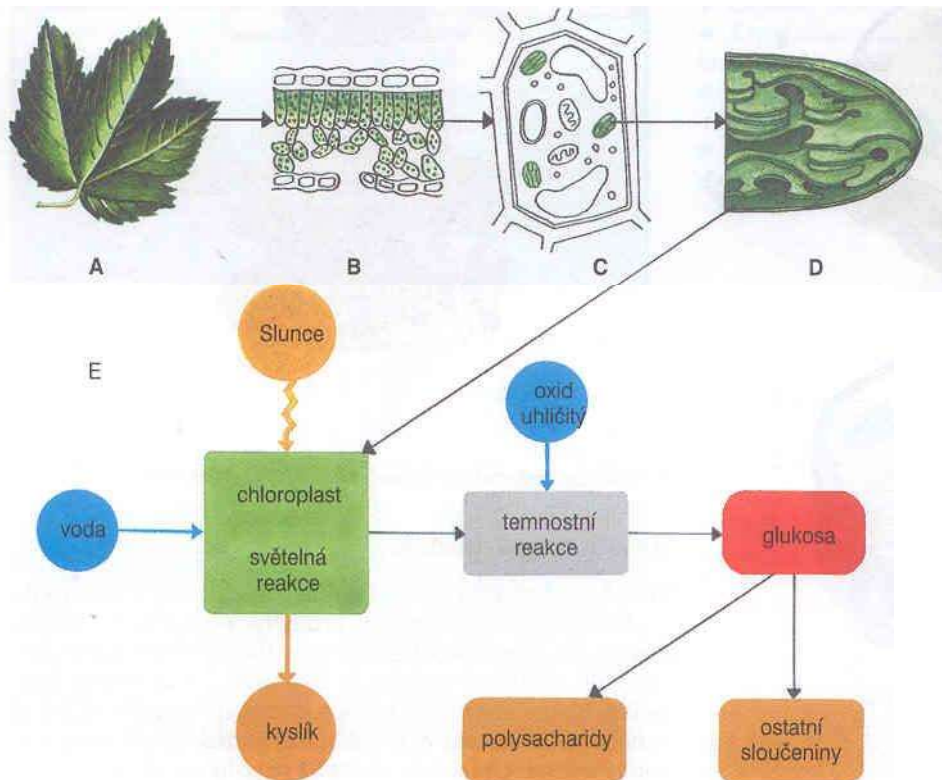
Tento cyklus důkladně prozkoumal americký biochemik, syn ruských emigrantů, **Malvin Calvin** (1911 - 1997) a za své výzkumy získal v roce 1961 Nobelovu cenu. Bez fotosyntézy by nemohl existovat život na naší Zemi - rostliny by nerostly, živočichové by ztratili potravu, v atmosféře by přibývalo oxidu uhličitého a ubývalo kyslíku. Do atmosféry se ročně uvolňuje asi 200 miliard tun kyslíku, nezbytného pro dýchání. Současně vzniká každoročně asi 150 miliard tun organických látek, tzv. biomasy. Během stamilionů let z ní vznikla fosilní paliva, využívaná dnes jako nejrozšířenější (bohužel neobnovitelný) zdroj energie pro vytápění, dopravu i výrobu elektrické energie. Téměř všechny živé organismy na Zemi využívají k životu chemickou energii, která vznikla přeměnou energie slunečního záření zelenými rostlinami v procesu fotosyntézy.

Proč jsou listy zelené

Chlorofyl pohlcuje část slunečního záření v modrofialové části spektra a část v oblasti oranžovočervené. Světlo ze střední části spektra se chlorofylem prakticky nepohlcuje, ale od listů se odráží. V tomto světle jsou hlavně složky modrozelené, zelené a žluté. Naše oko tyto barvy "složí" na výslednou zelenou barvu.

Původ jména *chlorofyl* je odvozen z řeckých slov *chloros* = zelený a *phyllos* = list.



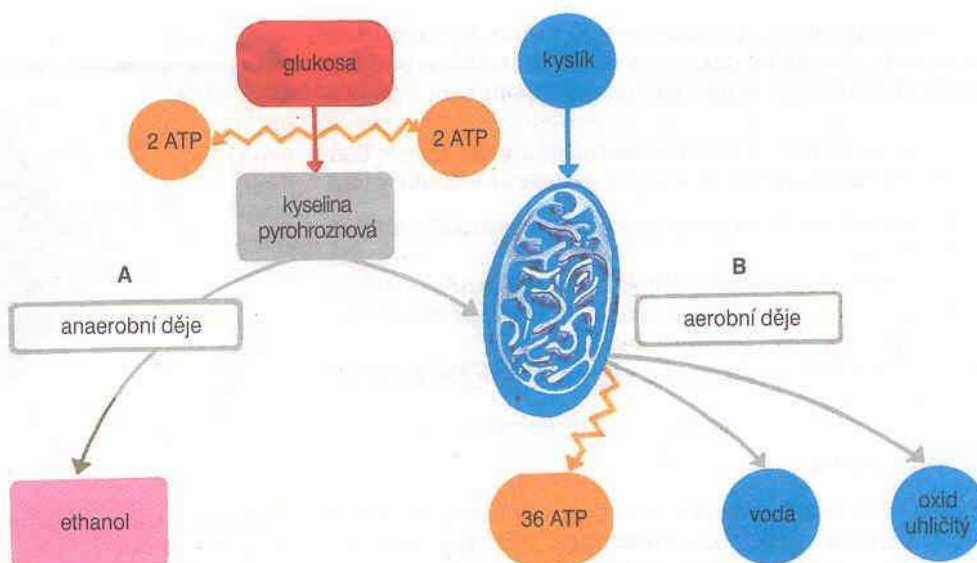


⇒ FOTOSYNTÉZA ⇒



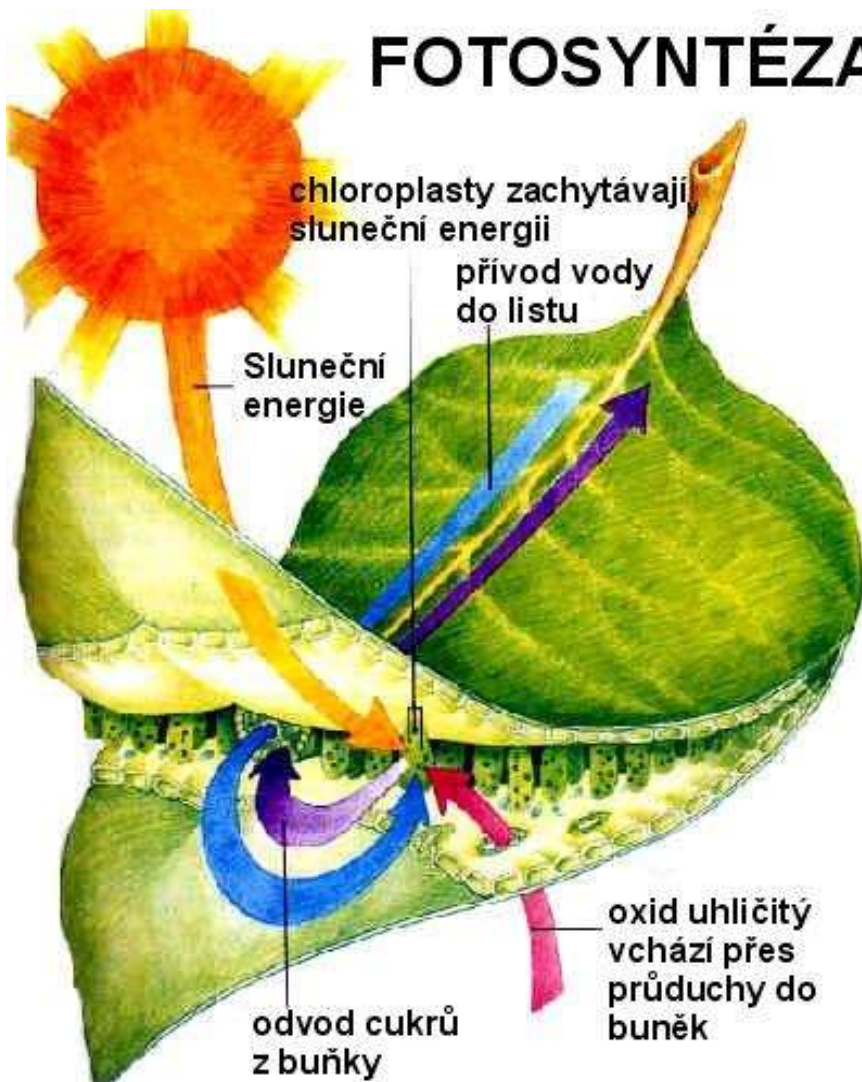
oxid uhličitý + voda + energie ----> cukr + voda + kyslík

⇐ DÝCHÁNÍ ⇐



FOTOSYNTÉZA

FOTOSYNTÉZA



oxid uhličitý + voda + energie ----> cukr + voda + kyslík

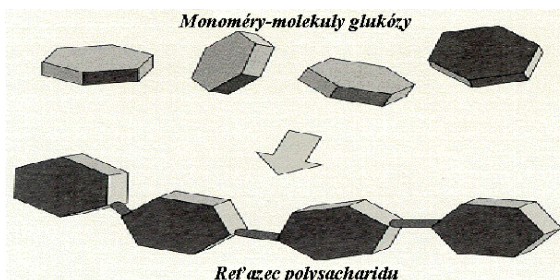
- do zelených částí rostliny jsou přiváděny anorganické látky: oxid uhličitý ze vzduchu přes průduchy a voda vodivými pletivy z kořenů
- anorganické látky jsou proměňovány na cukry, přičemž se uvolňuje kyslík
- sluneční energie se přitom mění na energii chemických vazeb vznikajících cukrů
- vzniklé cukry se mohou spotřebovat, přenést na jiná místa potřeby v rostlinném těle nebo se spojovat do složitějších polysacharidů

PRŮDUCH



- celistvost pokožky listu je přerušována průduchy
- ty umožňují výměnu plynů, regulují vypařování vody a zabraňují vysychání buněk
- jsou tvořeny dvojicí uzavíratelných buněk, které regulují velikost štěrbin mezi nimi
- když je průduch otevřený, může docházet k výměně plynů, když je uzavřený, tak je omezena výměna plynů.

Spojování jednoduchých sacharidů /cukrů/ do polysacharidů /složitější cukry, škrob, celulóza .../



Při fotosyntéze vzniká glukóza, která při zvýšených koncentracích může způsobit poškození buňky. Proto se molekuly glukózy spojují do větších molekul zásobních sacharidů /cukrů/ (polysacharidů).