

FOTOSYNTÉZA

-anabolický dej, pri ktorom sa jednoduché anorg. látky - oxid uhličitý a voda - účinkom slnečného žiarenia za prítomnosti chlorofylu menia na zložité organické látky (cukor). + vzniká kyslík a zvyšok vody

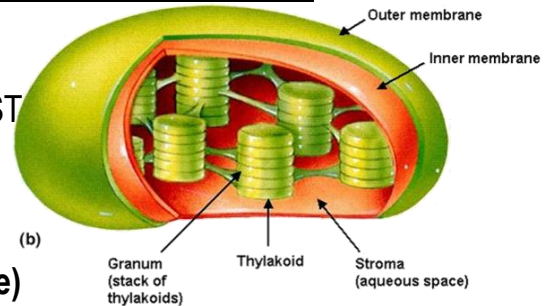
Princíp:

- o premena slnečnej energie na energiu viazanú v chemických väzbách - ATP.
- o premena látok – redukcia CO₂ (nízky obsah E) na organické látky (vysokoenergetické látky)

-1. fotosyntetizujúce org.na Zemi- sinice

sumárna rovnica vyjadrujúca podstatu: $6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

miesto priebehu v rastline: - **všetky zelené časti**, hlavný orgán-LIST
- hlavná organela: CHLOROPLAST
- (u siníc tylakoidy)



PODMIENKY: **1. asimilačné farbivá-chlorofyly 7 typov (a,b,c,d,e)**

- chlorofyl a – fotosynteticky aktívny=hlavný=modrozelený

+ doplnkové: chlorofyl b-žltozelený, β-karotén, xantofyly, fykoerytrín, fykocyanín..- fungujú ako zberače(pasce)- energiu odovzdávajú na aktívny chlorofyl a – iba on ju môže využiť

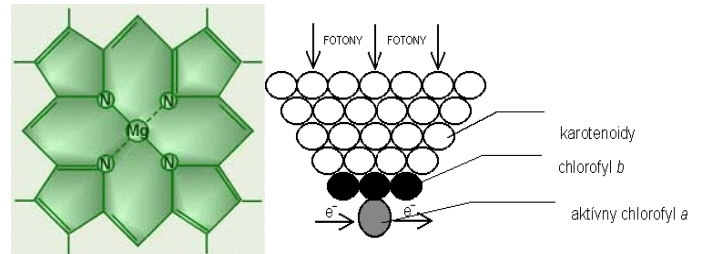
na 1 chlorofyl a pripadá E z 500 zberačov

2. CO₂

3. H₂O

4. **slnečná energia** (vlnová dĺžka 400-700 nm)

Priebeh:



1. PRIMÁRNE PROCESY

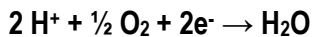
(fotochemická fáza, svetelná fáza)

- premena slnečnej energie do energie ch. väzieb
- musí byť nevyhnutne prítomné svetlo
- miesto priebehu: na **tylakoidoch** chloroplastov
- 2 fotosystémy P-680 a P700 - necyklická a cyklická fáza

A. fotofosforylácia

- absorpciou fotónov farbivami ... vzniká **ATP** – do tmavej fázy

B. fotolýza vody – vznik **O₂**, H⁺ na redukcii koenzýmu



Kyslík vzniká ako vedľajší produkt a uvoľňuje sa do ovzdušia

C. redukcia koenzýmu NADP vznik **NADPH + H⁺**

(redukovaný koenzým nikotínamidadenín dinukleotidfosfát, prenáša e⁻, H⁺) – do tmavej fázy

2. SEKUNDÁRNE PROCESY

(syntetická fáza, tmavá fáza)

- premena látok- viazanie=fixácia CO₂ a vznik glukózy C₆H₁₂O₆
- prebieha aj v tme, svetlo sa vyžaduje nepriamo
- miesto priebehu: **v stróme** chloroplastov
- Podmienky:** CO₂, ATP z prim.fázy, nejaký organický substrát, enzýmy a koenzýmy

A. Fixácia CO₂

-cyklus C₃ -Calvinov-Bensonov– v C₃ rastlinách (väčšina rastlín)

– CO₂ sa fixuje na RuBP → 6C → 2 C₃

cyklus C₄ - Hatchov-Slackov cyklus C₄ – v C₄ rastlinách

(kukurica, cukr. trstina) – CO₂ sa fixuje na fosfoenolpyruvát

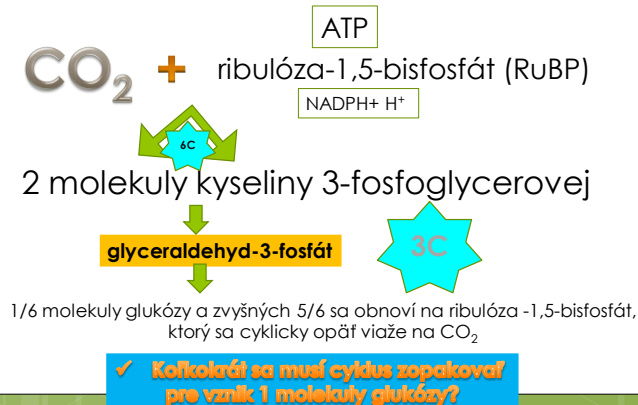
3.CAM cyklus – u sukulentov – fotosyntetizujú aj so zavretými prieduchami

B. vznik glukózy

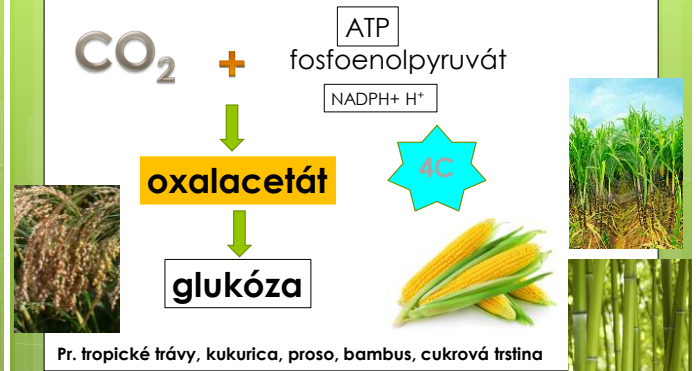
- polymerizáciou vzniká škrob a premenami aj ostatné org. látky

Výsledok: ATP, O₂, redukované koenzýmy

Cyklus C3 – Calvinov-Bensov cyklus



Cyklus C4 – Hatschov-Slackov cyklus



JEDINEČNOSŤ FOTOSYNTÉZY

- spočíva v tom, že na jej produktoch závisia všetky heterotrofné organizmy – aj my! (**org. látky a kyslík**)
- celá príroda, život existuje na princípe uhlíkatých látok (organických)
- tvorba biomasy, geologickými procesmi: vznik uhlia, ropy, z. plynu (fosílna palivá) - aj na tých sme závislí!

FAKTORY ovplyvňujúce fotosyntézu:

- **celkový fyziologický stav rastliny a environmentálne podmienky** (zaprášenie napr. spomaľuje, ťažké kovy...
- **vlnová dĺžka a intenzita svetla** – výhodné je červené a modrofialové svetlo, rastlina využíva len 2% svetla, zvyšok odráža alebo prepúšťa
- **množstvo CO₂** – v atmosfére je 0,03%, jeho zvýšenie alebo zníženie koncentrácie spomaľuje fotosyntézu
- **teplota** – optimum sa pohybuje medzi 25 – 30°C
- **množstvo vody** – nedostatok vody spomaľuje fotosyntézu, pretože sa uzatvárajú prieduchy, ktorými preniká do rastliny CO₂
- **minerálne látky** (nedostatok spomaľuje)

Porovnanie:

anabolický dej (z jednod. l. vznikajú zložitejšie)

katabolický dej (zo zložitých l. vznikajú jednoduchšie)

fotosyntéza

vyžaduje svetlo
prebieha len za účasti asimilačných pigmentov
prebieha v chloroplastoch (tylakoidoch)

syntéza organických látok
CO₂ sa spotrebúva
O₂ sa uvoľňuje
energia sa spotrebúva

dýchanie

prebieha na svetle aj v tme
prebieha vo všetkých bunkách
prebieha v mitochondriách
na cytoplazmatickej membráne prokaryotov
štiepenie organických látok
CO₂ sa uvoľňuje do ovzdušia
O₂ sa spotrebúva
energia sa uvoľňuje

Čo by sa stalo, ak by si Slnko vzalo 1 deň dovolenky? Fotosyntéza by sa zastavila, neznamenalo by to však, okamžitú spotrebu kyslíka v atmosfére. Či by to hneď znamenalo fatálne následky pre živé organizmy je povedať ťažko, potrebovali by sme k tomu vedieť, koľko kyslíka je prítomného v atmosfére a či by vystačil pre všetkých.

CAM cyklus

- osobitný spôsob viazania CO₂
- väčšina sukulentov - adaptácia na suché podmienky
- v noci sa CO₂ zhromažďuje do ovocných kyselín, odkiaľ ho cez deň rastlina využíva,
- fotosyntéza tak môže prebiehať aj pri uzavretých prieduchoch.

