

LECȚIE INTERDISCIPLINARĂ STEM

LEAF LIFE LAB

Laboratorul de viață a frunzelor



OBIECTIV: investigarea rolului luminii albe (solare) la producerea oxigenului în procesul de fotosinteză

Grup țintă: elevi clasele VI-XII

Materiale necesare: pahar de sticlă, apă, ½ linguriță praf de copt, linguriță, tijă amestecare, lanternă cu bec (nu LED), 1, 2 picături de săpun lichid, frunze verzi, seringă;

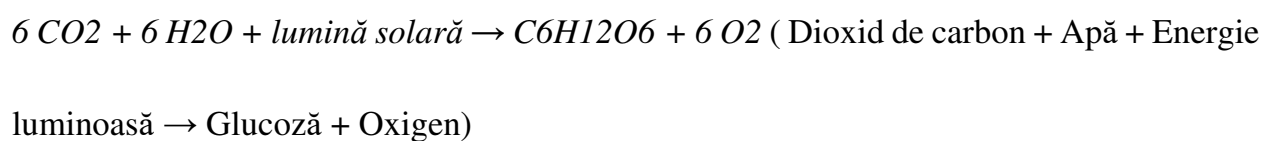
Teoria lucrării: Fotosinteza este procesul de fixare a dioxidului de carbon din atmosferă de către plantele verzi (cu clorofilă), în prezența radiațiilor solare, cu eliminare de oxigen și formare de compuși organici (glucide, lipide, proteine) foarte variați. Deși apa participă în fotosinteză, ca și dioxidul de carbon, ea nu constituie, nici chiar când este în cantități reduse, un factor limitant pentru toate speciile. Intensitatea fotosintezei se exprimă cantitativ prin volumul de gaz degajat pe unitate de timp. Fenomenul a fost descoperit în 1779 de biologul olandez Jan Ingenhousz, iar termenul a fost introdus de botanistul american Charles Reid Barnes în 1893.

Reacții fotochimice- În stadiul dependent de lumină (reacția la lumină), clorofila absoarbe energia luminoasă, care stimulează unii electroni din moleculele de pigment, transferându-i pe straturi cu niveluri mai ridicate de energie. Aceștia părăsesc clorofila și trec printr-o serie de molecule, formând NADPH (o enzimă) și molecule ATP care stochează energia. Oxigenul rezultat în urma reacțiilor chimice

este eliberat în atmosferă prin porii frunzelor. Lumina absorbită de către clorofilă determină eliminarea unui electron cu un potențial energetic foarte mare, electron care în final va reveni la clorofilă dar cu un potențial energetic mult mai mic. În cadrul acestei reacții clorofila joacă rol de catalizator, molecula de clorofilă oxidată, revenind din nou la forma inițială prin (re)captarea unui electron.

Reacții nefotochimice (de întuneric)- Ciclul Calvin (descoperit de Melvin Calvin) reprezintă o serie de reacții biochimice, care au loc în stroma organismelor fotosintetice, în timpul fazei de întuneric. În cadrul acestui proces, energia cinetică a fotonilor este transformată în energie chimică de legătură. NADPH și ATP sunt compușii care conduc la cel de al doilea stadiu al fotosintezei (sau ciclul Calvin). În acest stadiu, glucoza este produsă folosindu-se dioxid de carbon din atmosferă.

Aspectul energetic al fotosintezei- Au trebuit să treacă încă 44 ani pentru ca aspectul energetic al fotosintezei să fie cunoscut. Meritul revine medicului și fizicianului german ***Robert Mayer***, care a aplicat legea conservării energiei la viețuitoare. Astfel, în 1845 el a publicat lucrarea "Mișcarea organică în relație cu metabolismul", în care a explicat clar transformarea energiei în procesul fotosintezei. În timpul efectuării fotosintezei, plantele înmagazinează energia luminii solare sub formă de energie chimică. Plantele nu creează energie, ci numai o transformă pe cea primită de la soare. În plus, Mayer afirmă că viața animalelor este dependentă de această proprietate unică a plantelor verzi. Astfel energia consumată de animale în timpul vieții provine din radiațiile solare. Acest fapt stabilește ferm procesul de fotosinteză ca fiind unul dintre fenomenele cele mai importante din lumea viețuitoarelor. Ecuația generală a fotosintezei putea fi scrisă atunci:



Fotosinteza are loc în cloroplaste și în zona citoplasmei care le înconjoară. La nivelul cloroplastelor alături de *clorofila a*, pigment activ în reacțiile fotochimice, se mai găsesc și alți pigmenți, cu rol de pigmenți accesori: **Clorofila** (în limba greacă *chloros* însemnând *verde*) este un pigment de culoare verde, esențial în procesul de fotosinteză, prin intermediul acesteia având loc transformarea energiei luminoase în energie chimică. Formula chimică: $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ - Ionul central este magneziul care leagă coordinativ atomi de N, O, H, C.

Procedeu experimental:

- ✓ Se folosește un pahar cu apă obișnuită în care se dizolvă ½ linguriță praf de copt pentru a obține dioxid de carbon;
- ✓ Se introduce 1, 2 picături de săpun lichid pentru a micșora tensiunea superficială a apei;
- ✓ Bucățile de frunză se introduc în seringă și apoi se aspiră lichid din pahar; se trage pistonul pentru a scădea presiunea în seringă și se elimină treptat aerul din aceasta, apoi se scufundă amestecul în pahar;
- ✓ Bucățile de frunză fără aer se vor lăsa la fundul paharului și în prezența dioxidului de carbon și a luminii vor începe să urce la suprafață;

Concluzii: Ce evidențiază urcarea la suprafață a bucăților de frunză ?

➤ Video la adresa:

<https://www.facebook.com/watch/?v=1440215689444851>

Profesor Forțu Dellia- Raissa, C. N. "A.T.Laurian" Botoșani