



**Center for
Science Education
and Training**

<http://education.inflpr.ro>

Proiect susținut prin programul Parteneri pentru Educație

CUM FUNCTIONEAZA PLANTELE ?

**Mihaela Garabet
Ion Neacsu**

Liceul Teoretic "Grigore Moisil" Bucuresti

© CSET - 2008

Microsoft | Partners in Learning



Reteaua educationala
Hands-on Science - Romania
Instruire prin experiment

Plantele, minunea de pe Terra



1. Regnul Plantae

Ne încântă pretutindeni și oricând...Existența lor face posibilă viața celorlalte ființe de pe această planetă.

Ne propunem să investigăm modul în care ele își îndeplinesc funcția de nutriție ceea ce presupune studii experimentale ale fotosintezei, ale respirației și ale transpirației plantelor.

Plantele sunt organisme care își pregătesc singure hrana din substanțe minerale, apă și dioxid de carbon în cadrul procesului de fotosinteză. Fotosinteza este procesul fiziologic prin care plantele verzi sintetizează substanțele organice din dioxid de carbon și apă cu ajutorul luminii solare absorbite de clorofila și eliberează oxigen.

Lumina solară are un rol foarte important în hrănirea viețuitoarelor. Practic, mâncarea și combustibilii fosili pe care îi utilizăm sunt produși ai fotosintezei, procesul care transformă energia luminii solare în forme de energie ce pot fi folosite în sisteme biologice. Organisme începând cu bacteriile, algele și terminând cu plantele superioare sunt capabile să realizeze fotosinteza.



Figura 1.1 Plante superioare

Frunzele unei plante verzi constituie adevărate uzine unde se fabrică hrană și oxigen. Ele sunt adaptate în acest sens, majoritatea frunzelor având o suprafață mare, necesară pentru a capta lumina solară. Totodată, frunzele prezintă zone prin care elimină substanțele create în



Cum funcționează plantele?

9

timpul fotosintezei. În timpul efectuării acestui proces plantele înmagazinează energia luminii solare sub formă de energie chimică. Ele nu creează energie, ci numai o transformă pe cea primită de la soare.

Clorofila este cea captează energia solară pentru a o transforma în energie chimică. Ea se găsește în cloroplastele care apar în special în celulele din frunze. Nu se cunoaște nici un alt proces de transformare a energiei care să semene cu ceea ce se întâmplă în frunza verde și care să efectueze această transformare cu o eficiență atât de mare. Înțelegerea mecanismului fotosintezei permite găsirea celor mai adecvate mijloace pentru creșterea plantelor.



Figura 1.2 Frunzele plantelor verzi sunt adevărate uzine vii

Frunza reprezintă organul vegetal specializat în fotosinteză. Ele sunt colorate în funcție de pigmenții pe care îi conțin. Plantele verzi conțin două tipuri de clorofilă: a și b, împreună cu două tipuri de pigmenți carotenoizi: caroten (portocaliu) și xantofila (galben). Cei din urmă sunt mascați de clorofilă în timpul verii. La sfârșitul verii, clorofila se descompune, se oprește sinteza sa, lăsând locul pigmenților galben-portocalii.

Schema din imaginea 1.3 prezintă o secțiune prin frunză. Cloroplastele se găsesc în celulele palisadice. Ele sunt entități mobile în funcție de direcția și de intensitatea luminii, dispunându-se astfel încât să capteze maximum de energie. Clorofila din cloroplaste absoarbe energia solară care va fi utilizată în fotosinteză.



Cum funcționează plantele?

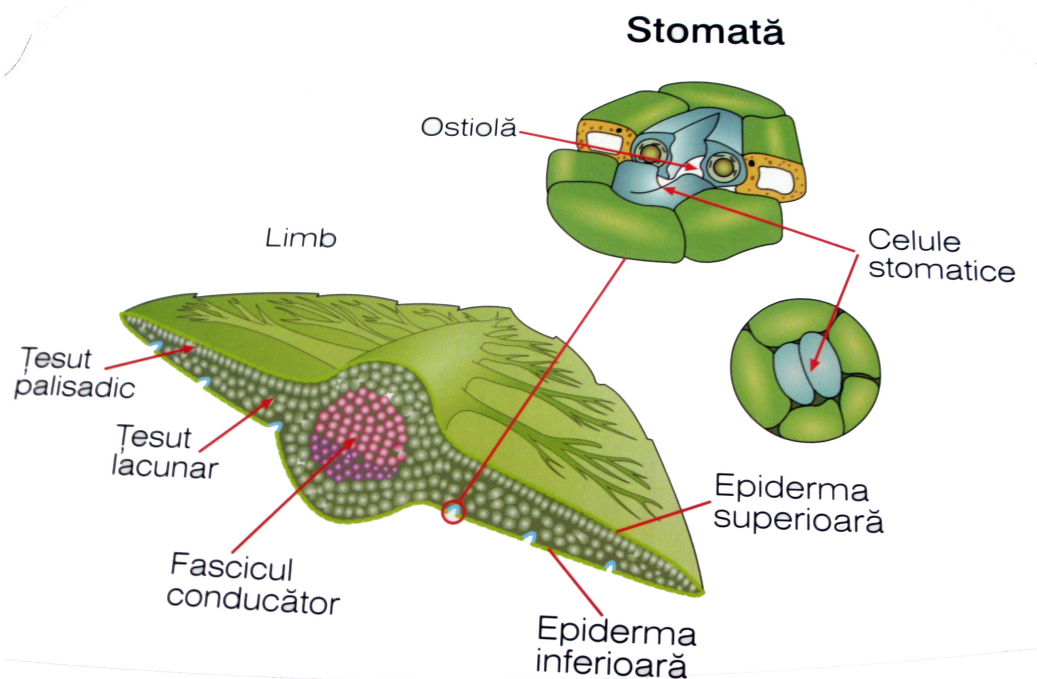


Figura 1.3 Structura internă a frunzei

Evident, unul dintre factorii care influențează rata fotosintezei este intensitatea luminii. După cum puteți observa, o parte din fluxul incident de radiație este reflectată, alta este transmisă, urmând ca un procent consistent să fie absorbit.

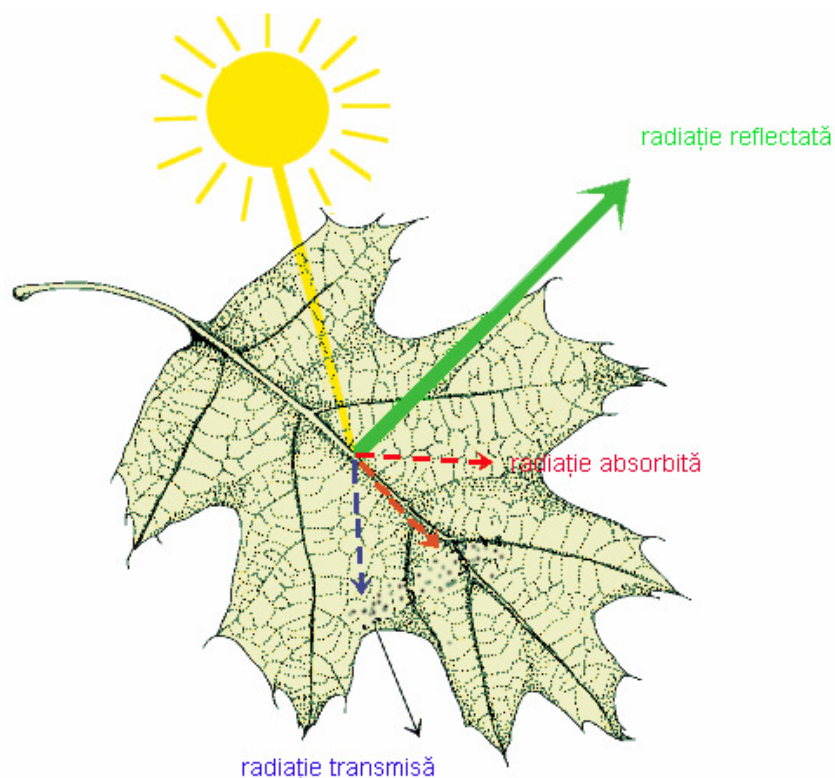


Figura 1.4 Interacțiunea frunzei cu lumina



Cum funcționează plantele?

5

Viața animalelor este dependentă de acest proces specific plantelor verzi. Astfel energia consumată de animale în timpul vieții provine din radiațiile solare, motiv pentru care fotosinteza este unul dintre fenomenele cele mai importante din lumea viețuitoarelor.



Observați în figura 1.4 schema de conversie a energiei provenite de la Soare în procesul de fotosinteză!

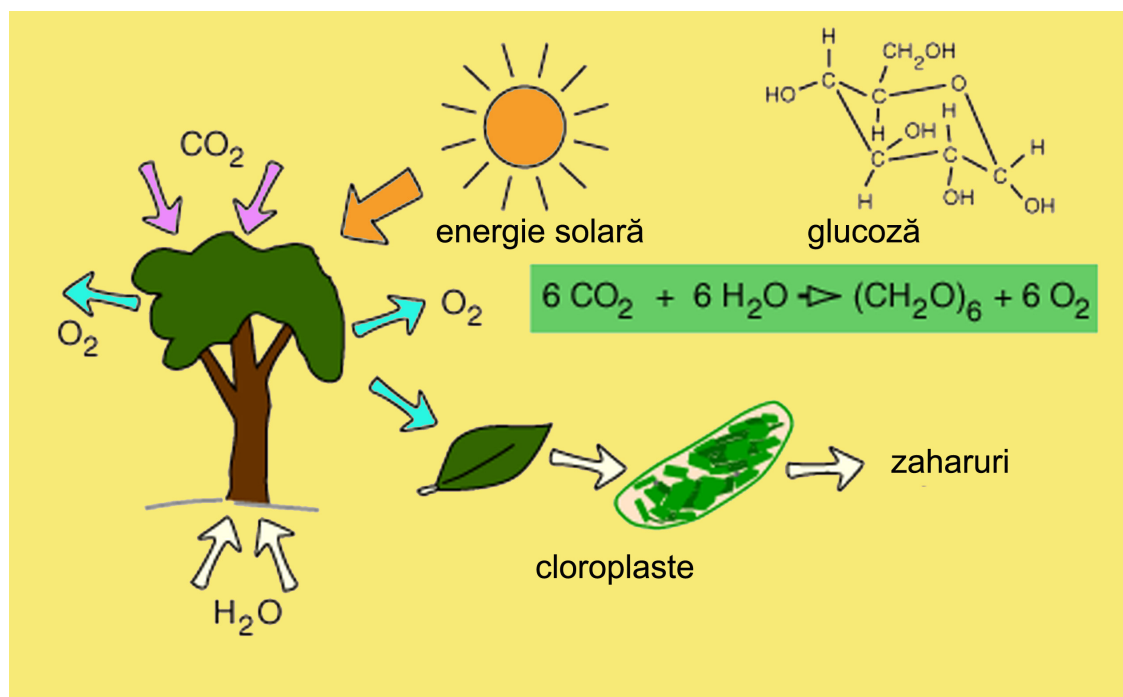


Figura 1.4 Schema conversiei energiei solare în interiorul frunzei

Ecuatia chimică pentru conversia apei și a dioxidului de carbon în oxigen și zaharuri este:



Mare parte din oxigenul atmosferic a fost generat prin fotosinteză. Toate organismele vii utilizează oxigenul și elimină dioxid de carbon în procesul de respirație. În acest mod, fotosinteza și respirația sunt considerate procese antagonice, fiecare dintre ele depinzând de produsul celuilalt. În lipsa fotosintezei, aerul din atmosfera Terrei ar fi consumat în câteva mii de ani. Evident că și plantele respiră la fel ca orice alt organism superior și că în timpul zilei, această respirație este mascată de o rată mai mare a fotosintezei.

Nutriția autotrofă constă în sinteza substanțelor organice pornind de la o sursă externă de energie și dioxid de carbon. Organismele autotrofe produc substanțe organice bogate în energie.

Dacă fotosinteza nu poate avea loc când este întuneric, plantele respiră însă tot timpul. În timpul respirației zaharurile sunt distruse în prezența oxigenului, eliberând astfel energia necesară proceselor vitale ale celulelor. În timpul acestui proces se eliberează dioxid de carbon și vapori de apă.

Transpirația este procesul prin care apa se evaporă din frunze prin niște structuri speciale numite stomate, aflate pe suprafața acestora. Apa care se pierde prin frunze se prelinge spre partea de jos a plantei, către rădăcină. Dacă umiditatea este ridicată, transpirația este încetinită,



iar plantele au nevoie de apă mai puțină. Dacă aerul este cald și bate vântul, transpirația se intensifică și este necesară tot mai multă apă pentru a o înlocui pe cea pierdută. Există plante special adaptate la medii uscate, care nu au frunze adevărate precum cactușii sau care au frunze modificate astfel încât unele stomate se pot închide ușor pentru a reduce transpirația.



2. Investigarea fotosintezei la Ciuma apelor (Elodea Canadensis)

Vom începe prin a achiziționa de un magazin specializat sau din acvariul propriu câteva rămurele de Elodea, pe care să le introducem în apă aflată într-un vas Erlenmayer. Plasăm vasul pe un pervaz însorit sau îl iluminăm cu ajutorul unui bec puternic pentru a accelera fotosinteza.



Observați ceea ce se întâmplă în vas după câteva minute!



Figura 2.1 Bulele de oxigen sunt vizibile



Vom descrie modul de investigare a vasului cu Elodea prin utilizarea unor senzori de temperatură și pH plasați în apa din vas și a unui senzor de lumină aflat în exterior. Aceștia sunt cuplați cu computer și vor transmite semnale interfeței analog – digitale timp de o oră. Puteți observa dispozitivul experimental

în fotografia 2.2.



Cum funcționează plantele?

7

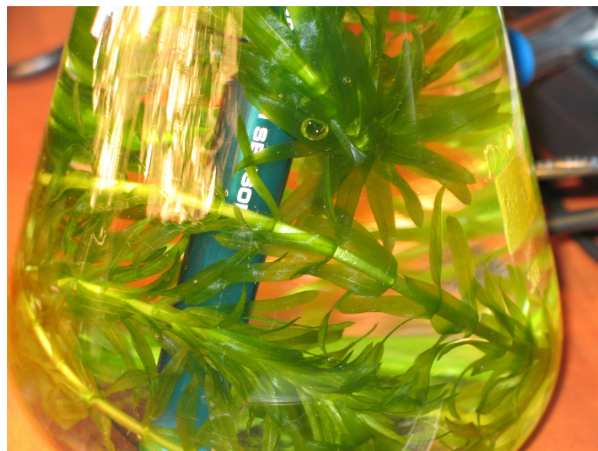


Figura 2.2 Plantele produc oxigen



Figura 2.2 Dispozitivul experimental pentru investigarea fotosintezei

Ne așteptăm să obținem creșterea evidentă a temperaturii, la o iluminare (aproximativ) constantă.



Cum credeți ca va evolua pH-ul acestui sistem ? Priviți semnalele înregistrate de computer în imaginea 2.3.



Cum funcționează plantele?

6

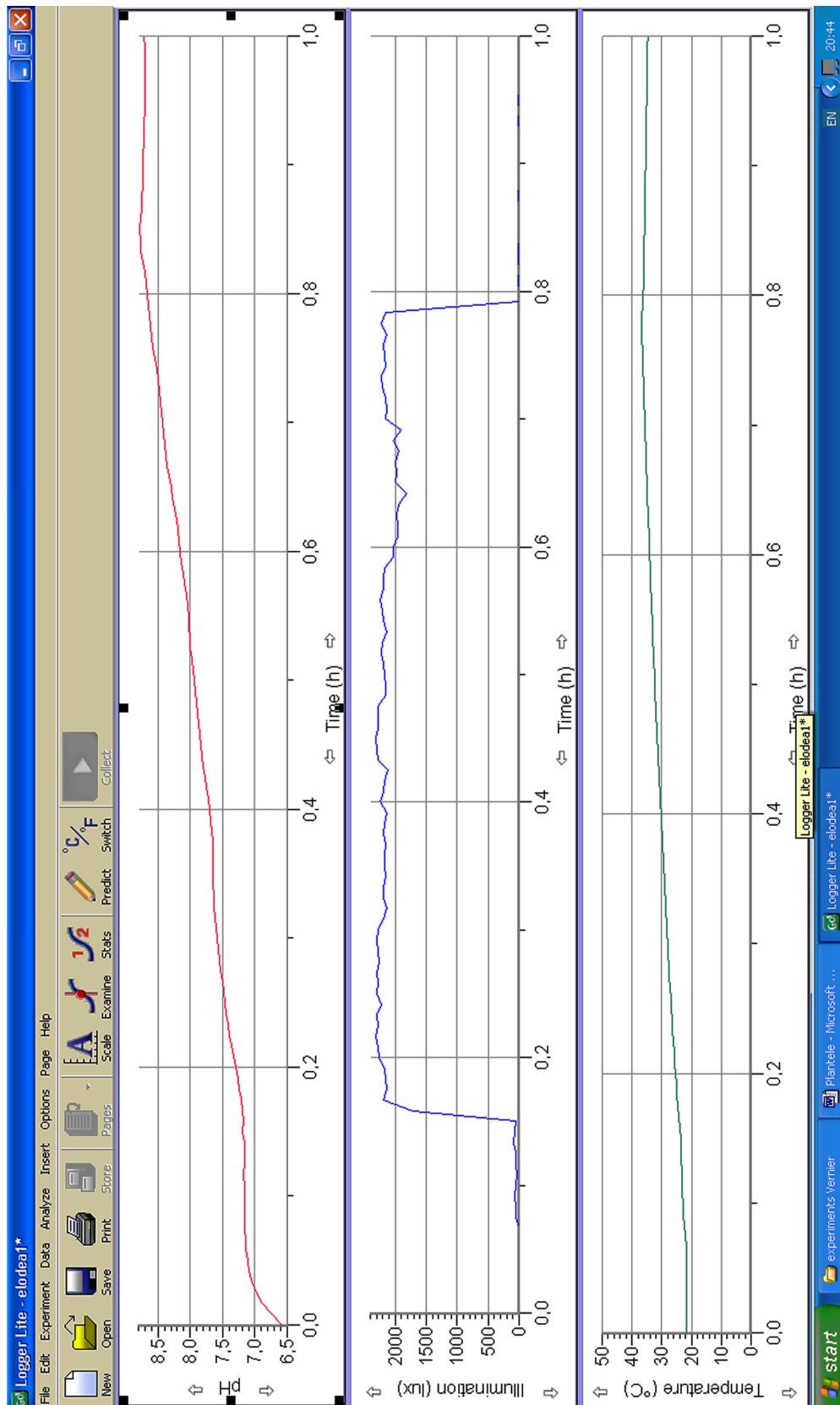


Figura 2.3 Roșu- pH; albastru- iluminarea; verde – temperatura



Cum funcționează plantele?

9

Pentru ca să puteți participa la investigație, accesați fișierul [fotosinteza.xls](#) și efectuați următoarele:

- ✓ Reprezentați grafic umiditatea pH-ului, în funcție de timpul t exprimat în s, iluminarea vasului E, în funcție de timpul t exprimat în s și temperatura în $^{\circ}\text{C}$, în funcție de timpul t exprimat în s. *Comentați rezultatul obținut!*



3. Investigarea transpirației la plante utilizând un senzor de umiditate

Transpirația reprezintă evaporarea apei din frunzele plantelor în atmosferă. Plantele absorb apa din sol prin intermediul rădăcinilor care ajung în unele cazuri până la 20 m (spre exemplu cactușii). Practic, plantele pompează apa cu săruri minerale din sol pentru a-și alimenta uzinele din frunze. Această operație este dirijată de către rata evaporării prin stomatele din frunze. Vom studia comparativ modul în care transpiră plante de ghiveci aflate în incinte închise. Am ales violete de Parma și cactuși, plante care prezintă frunze foarte diferite. Cum supraviețuiesc cactușii în deșert? Ei își deschid porii din frunze numai noaptea, când este răcoare, pentru a absorbi dioxidul de carbon.

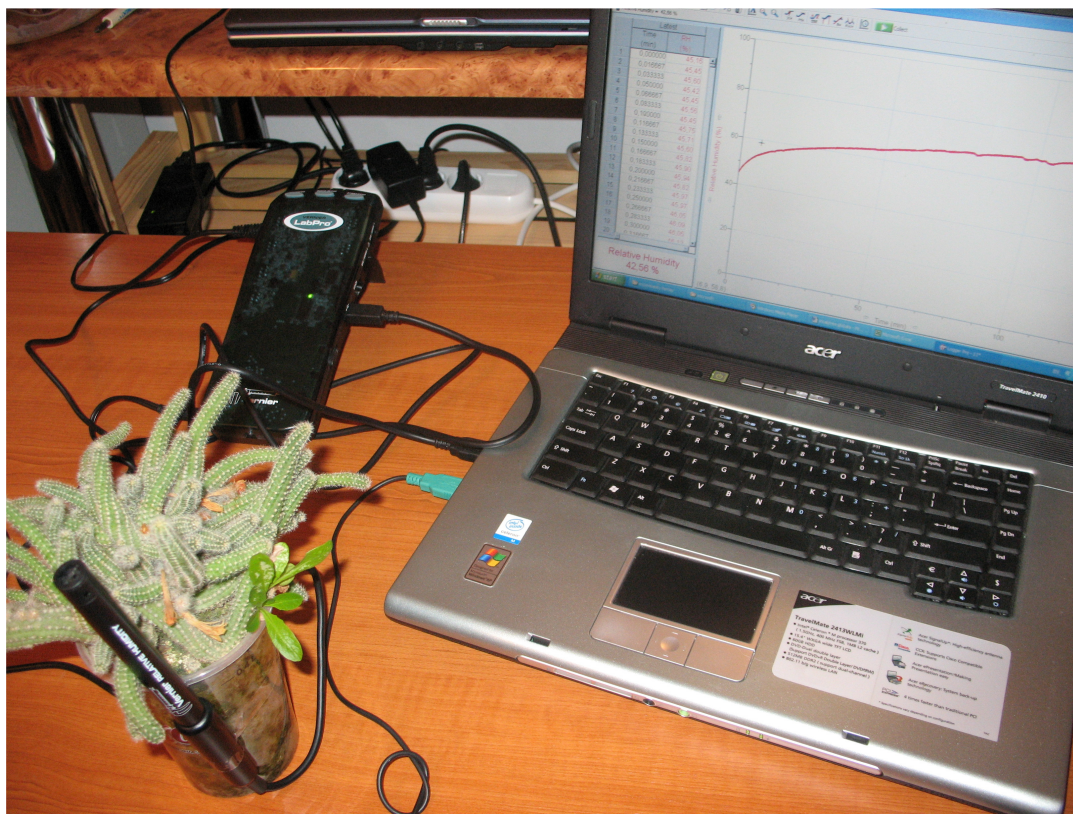
Vom descrie modul de investigare a transpirației acestor plante de ghiveci plasate într-o incintă închisă ermetic prin utilizarea unui senzor de umiditate aflat în interiorul incintei. Acesta este cuplat cu computerul prin intermediul interfeței analog – digitale LabPro careia îi va transmite semnale timp de o oră. Puteți observa dispozitivul experimental în fotografia 3.1.



Figura 3.1 Dispozitiv experimental pentru investigarea transpirației la plante

Am început cu violeta și am continuat cu cactusul....Îl vedeți în figura 3.2.





3.2 Dispozitiv experimental pentru investigarea transpirației la plante

Pentru ca să puteți participa la investigație, am transferat datele obținute într-un fișier Microsoft Excel pe care l-am intitulat [transpiratie.xls](#). Accesați acum fișierul [transpiratie.xls](#) și efectuați următoarele:

- ✓ Reprezentați grafic umiditatea relativă exprimată în %, în funcție de timpul t exprimat în s, pentru cele două serii de date pe același grafic.
- ✓ Comentați rezultatul obținut!



Care serie de date aparține cactusului? Argumentați răspunsul!

Referent de specialitate: profesor Delia Prisacaru, Liceul Teoretic „Grigore Moisil” Bucuresti

