

CZU: 37.016:57

DOI: 10.36120/2587-3636.v32i2.147-155

EXPERIMENTUL – METODĂ DE PREDARE A BIOLOGIEI

Lilia BRÎNZĂ, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0003-1936-4376>

Catedra Biologie Vegetală

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Ana SERBENCO, profesor de biologie

<https://orcid.org/0009-0003-0104-0020>

Liceul Teoretic Doroțcaia, s. Doroțcaia, r-nul Dubăsari

Rezumat. În lucrarea curentă sunt prezentate rezultatele experimentului realizat la orele de biologie cu implicarea elevilor clasei a VII-a, din Liceul Teoretic Doroțcaia, raionul Dubăsari. Experimentul a fost unul de cercetare și descriere. Prin intermediul acestei metode de predare, au fost identificate organele vegetative ale plantelor de soia: rădăcina, tulpina și frunza. În rezultat, lecțiile de biologie au fost atractive, acumularea cunoștințelor noi a fost mai eficientă, iar elevii au fost motivați și curioși să descopere fenomenele ce însoțesc procesele de creștere și dezvoltare a plantelor de soia.

Cuvinte cheie: biologie, experiment, elevi, soia.

THE EXPERIMENT – METHOD OF TEACHING BIOLOGY

Abstract. In the current work, the results of the experiment carried out in the biology classes with the involvement of the 7th grade students, from the Dorotcaia Theoretical High School, Dubasari district, are presented. The experiment was one of research and description. Through this teaching method, the vegetative organs of soybean plants were identified: root, stem and leaf. As a result, the biology lessons were attractive, the accumulation of new knowledge was more effective, and the students were motivated and curious to discover the phenomena accompanying the growth and development processes of soybean plants.

Key-words: biology, experiment, students, soybean, vegetative organs.

Introducere

În metodologia de predare a biologiei, se știe, că unul dintre cele mai importante scopuri ale educației biologice este formarea unei viziuni științifice în rândul școlărilor asupra diversității și unității omului, florei și faunei, ce se bazează pe integritatea și unitatea naturii, precum și pe construcția ei sistemică și de nivel. În același timp, biologia în clasele gimnaziale și liceale se concentrează pe formarea cunoștințelor despre structura, funcționarea și diversitatea sistemelor biologice, despre dezvoltarea sustenabilă a naturii și societății, precum și în interacțiunea lor pozitivă și benefică [4, 5].

Experimentul este deosebit de important în studiul biologiei. Are propriile sale caracteristici fiind utilizat în lucrările de laborator și practice, experimente demonstrative, ateliere, proiecte, cercetare educațională etc. [1, 3]. Cercetarea unui subiect este un adevăr pe care școlarii îl descoperă cu mult interes, cu toate că nu este ceva nou pentru știință. Dar, descoperind unele adevăruri care au fost dezvăluite cu mult timp în urmă, elevii la momentul din acea etapă a experimentului lor de învățare, gândesc și percep informația

nouă ca fiind descoperită de ei însuși [2, 5]. Așadar, la lecțiile de biologie împreună cu elevii clasei a VII-a s-a organizat un experiment biologic de cercetare și descriere.

Scopul acestui experiment a constat în identificarea și stabilirea funcțiilor organelor vegetative la plantele de soia, precum și de formare la elevi a unor competențe de cercetare.

Materiale și metode de cercetare

Investigațiile au fost realizate în cadrul Liceului Teoretic Doroțcaia din raionul Dubăsari. Experimentul s-a efectuat în perioada martie-aprilie 2023, cu implicarea elevilor clasei a VII-a.

Ca obiect de studiu au servit plante de soia. Pentru realizarea experimentului au fost utilizată o tavă pentru răsad cu 32 alveole (fig. 1). În calitate de sol s-a folosit substrat universal pentru plante. În prealabil elevii au fost informați și instruiți în detaliu cu privire la metodologia experimentului. Au fost descrise modul de organizare și condițiile necesare pentru realizarea lui. Ulterior elevii au aplicat cunoștințele teoretice în practică.



Figura 1. Montarea experienței cu soia, soiul Moldovița: A – tava cu 32 alveole; B – umplerea tăvii cu substrat; C, D – semănarea semințelor de soia, s. Moldovița

La montarea experimentului au fost implicați toți elevii clasei a VII-a, fiind împărțiți în echipe, câte 2-3 persoane. Fiecare echipă a pregătit pentru semănat 4 alveole. Fiecare rând al tăvii pentru răsad a fost denumit după prenumele șefului de echipă (fig. 1A).

După semănarea semințelor tava a fost transferată pe geam, în cel mai luminos loc al clasei. Temperatură aerului era aproximativ 22°C. Germinarea semințelor și dezvoltarea plantulelor a avut loc în condiții optime.

Rezultate obținute și discuții

În programa analitică a disciplinei „Biologia”, pentru învățământul gimnazial, clasa a VII-ea, este inclus modulul III: Plante. Acest modul cuprinde următoarele teme:

- Organele vegetative ale plantelor cu flori.

- Structura și funcția rădăcinii. sistemul rădăcină.
- Tulpini. Funcția și structura tulpinii.
- Frunza. Funcția și structura frunzelor.

Pentru ca elevii să înțeleagă mai bine aceste teme ne-am propus să aplicăm metoda experimentului. În cadrul acestui experiment ne-am propus să identificăm organele vegetative ale plantulelor de soia, precum și să stabilim funcțiile lor.

Pentru a îndeplini acest scop au fost identificate următoarele obiective:

- Montarea experimentului cu semințe de soia în scopul de a investiga creșterea și dezvoltarea organelor vegetative;
- Identificarea organelor vegetative la plantele de soia;
- Stabilirea funcțiilor organelor vegetative la plantele de soia;
- Interpretarea rezultatelor experimentale prin prisma importanței organelor vegetative.

Înainte de a fi montată experiența s-a discutat partea teoretică, elevii au făcut cunoștință cu noțiunile noi, tot ce ține de organele vegetative. Au fost familiarizați care sunt organele vegetative: rădăcina, tulpina și frunzele. Fiecare dintre aceste organe îndeplinesc mai multe funcții, dar totodată sunt responsabile și de nutriția plantei. Aceste organe prezintă anumite particularități morfologice și însușiri. S-a discutat despre unele însușiri ale plantelor.

Orientarea în spațiu reprezintă o însușire a organelor plantelor, de a crește într-o anumită poziție față de verticală, cum ar fi rădăcina crește doar în jos și respectiv tulpina crește în sus.

Simetria este o altă însușire a organelor plantelor, de a fi împărțite în părți egale prin unul sau mai multe planuri de simetrie (rădăcina, tulpina).

Unele organele vegetative au capacitatea de ași modifică forma, structura, îndeplinind alte funcții decât cele specifice. Acest proces poartă denumirea de *metamorfozare*.

În continuare, elevii au fost informați și instruiți cu privire la metodologia experimentului. Au fost descrise modul de organizare, descris obiectul de studiu și condițiile necesare pentru realizarea experimentului. Ulterior, ei au aplicat cunoștințele teoretice în practică.

Deci, elevii fiind pregătiți pentru realizarea experimentului am hotărât să-l inițiem. Montarea lui s-a realizat pe 22 februarie 2023. După 5 zile de la semănare semințele au germinat și la suprafața solului au apărut primele plantule de soia.

A fost analizată și discutată informația cu privire la semințele de soia. Sămânța de soia are două cotiledoane, iar în interiorul ei se află embrionul, format din muguraș, tulpiniță și rădăciniță. Importanța cotiledoanelor la plantele dicotiledonate este că ele îndeplinesc funcția de țesut de acumulare a substanțelor de rezervă. Astfel, plantulele se dezvoltă din conținutul substanțelor depozitate și acumulate de către cotiledoane, începând de la elemente minerale până la compuși organici. Germinarea începe cu absorbția apei de

către semințe. La soia germinația este epigea, adică cotiledoanele sunt scoase la suprafața solului (fig. 2).



Figura 2. Germinarea epigea a semințelor de soia

În figura 2 se observă că în procesul de germinație, cotiledoanele soiei sunt împinse spre suprafața solului. Ulterior cotiledoanele semințelor de soia devin verzi, se desfac și aprovizionează cu substanțe nutritive depozitate în ele, tulpina și frunzele în curs de dezvoltare.

Embrionul se dezvoltă în baza utilizării materialelor nutritive din țesuturile de rezervă ale cotiledoanelor. În procesul de creștere și dezvoltare, plantele de soia trec printr-o serie de faze care pot fi grupate în patru stadii principale:

- formarea organelor vegetative;
- formarea organelor de reproducere;
- perioadă de coacere;
- îmbătrânirea plantelor.

Plantele au fost lăsate să se dezvolte în continuare, dar în același timp au fost păstrate în condiții optime, fiind udate și menținute pe geam la lumina zilei (fig. 3).



Figura 3. Apariția frunzulițelor de soia

Pe perioada derulării experimentului plantele au fost monitorizate și înregistrate transformările vizibile. Timp de 20 zile plantele au crescut și s-au dezvoltat și respectiv au

acumulat masă verde. Elevii au identificat organele vegetative: tulpinița și primele frunzulițe (fig. 4).



Figura 4. Apariția primelor frunze trifoliolate la plantulele de soia

Primele frunze care se dezvoltă sunt situate deasupra cotiledoanelor. Ele sunt formate dintr-un limb foliar și au poziția opusă, adică stau una față de altă pe tulpină, poziționate deasupra cotiledoanelor. În continuare, ne-am propus, să fie extrase plantulele din sol și să fie analizate (fig. 5).



Figura 5. Analiza organelor vegetative a plantulelor de soia

Împreună cu elevii plantulele de soia au fost eliberate de sol și ulterior analizate. Pentru a stabili tipul rădăcinii la plantele de soia s-a discutat despre tipurile de rădăcini întâlnite la plante. Mai întâi s-a stabilit, că totalitatea rădăcinilor unei plante alcătuiesc sistemul radicular. Există trei tipuri de sisteme radiculare:

- *pivotante* – la aceste plante se evidențiază rădăcina de bază foarte bine dezvoltată în comparație cu rădăcinile laterale;
- *rămuroase* – sunt caracteristice arborilor la care rădăcinile laterale sunt tot atât de groase ca rădăcina de bază, altele sunt mai lungi decât ea;

- *fasciculate* – au aspect de fascicul, fiind în număr mare, cu lungimi și grosimi aproximativ egale.

Analizând plantulele de soia s-a stabilit tipul rădăcinii, și anume, că aceste plante au rădăcinile pivotante. A fost evidențiată rădăcina principală care era bine dezvoltată în comparație cu rădăcinile laterale. De asemenea, elevii au fost informați despre cele patru zone ale rădăcinii. Zona din vârful rădăcinii, care este alcătuită din celule ce se divid continuu și se numește *zona de diviziune*. În această zonă celulele sunt de dimensiuni mici. În procesul de creștere a rădăcinii aceste celule se pot trauma, de aceea ele sunt acoperite cu o scufie sub formă de degetar care are rolul de a proteja partea de vârf a rădăcinii. După ce unele celule din această zonă încetează să se dividă, începe procesul de creștere rapidă a celulelor prin alungire. Această zonă se numește *zona de creștere* și are lungimea de circa 0,5-1 cm. Urmează *zona de absorbție*, de aproximativ 1 cm. În această zonă se absoarbe apa și sărurile minerale dizolvate în ea. În această zonă, rădăcinile prezintă perișori ce absorb din sol apa și sărurile minerale. Tot în această zonă celulele încep să se diferențieze în țesuturi. Apa care conține minerale trece din zona de absorbție în următoarea zonă numită *zona de conducere*, prin care apa absorbită din sol urcă spre celelalte organe ale plantei. Această regiune are cea mai mare lungime. Aici se formează rădăcinile laterale, care ancorează mai bine planta în sol.

Ulterior s-au analizat funcțiile rădăcinii, și anume:

- fixează planta în sol;
- absoarbe din sol apa și sărurile minerale dizolvate în ea;
- depozitează substanțe nutritive.

Pe lângă sistemul radicular au fost analizate tulpinițele plantulelor de soia. Tulpina este un organ vegetativ aerian al plantei care crește în continuarea rădăcinii. La exterior, tulpina este alcătuită din noduri și internoduri.

Au fost stabilite funcțiile tulpinei, care sunt următoarele:

- susține frunzele, ramurile, florile și fructele;
- conduce seva brută și seva elaborată prin tot corpul plantei;
- de fotosinteză – unele tulpini sunt verzi și realizează procesul de fotosinteză;
- de depozitare – în unele tulpini se depozitează substanțe de rezervă.

Tulpinile multor plante se utilizează în diferite domenii din viața umană:

- în industria mobilei: lemn de nuc, brad, stejar, etc;
- în industria alimentară: sub formă de tulpini de țelină, tuberculi de cartof, bulbii de ceapă și usturoi; muguri de sparanghel, etc.;
- ca hrană pentru animale;
- la confecționarea diferitor instrumente muzicale;
- la obținerea celulozei și a fibrelor textile;
- în medicină, unele tulpini ale plantelor au efect terapeutic.

Un alt organ vegetativ studiat a fost frunza. În viața plantei frunza realizează trei funcții importante:

- fotosinteză;
- respirație;
- transpirație.

În procesul de fotosinteză, frunza captează o cantitate mare de lumină solară. Din aceste considerente, frunza prezintă o suprafață lată și subțire, numită limb. În structura frunzei la plantele de soia este prezentă codița frunzei care este numită pețiol. În general sunt frunze la care pețiolul lipsește, ele fiind numite sesile.

Analizând cu mare atenție frunzele de soia au fost identificate nervurile, care de fapt sunt vasele conducătoare. Prin intermediul lor, la frunze ajunge apa și sărurile minerale absorbite de rădăcină, și apoi de la frunză spre celelalte organe sunt transportate substanțele organice produse în rezultatul fotosintezei.

Experimentul realizat cu implicarea elevilor clasei a VII-a, fiind unul de cercetare și descriere, a fost continuat cu cercetarea frunzelor trifoliate, caracteristice plantelor de soia (fig. 6).



Figura 6. Aspectul morfologic al plantulelor de soia după 30 zile de la plantarea semințelor

Elevii au identificat pe una și aceeași plantulă de soia prezența a două tipuri de frunze, ce se deosebesc după formă limbului și numărul de foliole. Fiecare frunză are codiță, această structură fiind numită pețiol. Deci, s-a stabilit că la soia prima frunză este simplă, formată dintr-un limb, iar celelalte deja sunt trifoliate.

În continuare elevii au fost familiarizați cu structura frunzelor. Frunzele sunt acoperite de un țesut protector numit epidermă. Privită la microscop o secțiune a frunzei denotă prezența epidermei superioare și inferioare. Între epiderme se găsește miezul frunzei, numit mezofil.

La cele mai multe plante în epiderma inferioară sunt prezente niște structuri ce poartă denumirea de stomate. Stomatele sunt alcătuite din două celule în formă de rinichi. Rolul lor constă în schimbul de gaze: în procesul de respirație în frunză pătrunde oxigen și se elimină dioxid de carbon, iar în procesul de fotosinteză în frunză pătrunde dioxid de carbon și se elimină oxigenul. În mezofilul frunzei sunt prezente două tipuri de țesut și se realizează procesul de fotosinteză. Culoarea verde în frunze și tulpini, confirmă prezența cloroplastelor, ce conțin pigmentul clorofila.

S-a studiat importanța și utilizarea frunzelor în viața cotidiană. S-a stabilit utilizarea și importanța lor. Astfel, elevii au identificat că frunzele se folosesc în diverse domenii:

- în alimentația omului se utilizează diferite frunze de: pătrunjel, mărar, leuștean, spanac, saltă verde, măcriș etc.;
- în medicină, frunze de sunătoare, mentă, salvie, levănțică, ceai, melisă etc.;
- în industria textilă, pentru vopsirea fibrelor, de exemplu, frunzele de nuc;
- în calitate de furaj pentru animale;
- în realizarea diferitor echibane și buchete de flori;
- în scop decorativ, datorită formelor și culorilor deosebite: hibiscus, iederă, begonie, clematis etc.

Astfel, studierea organelor vegetative prin intermediul metodei experimentului a fost mult mai interesantă și atractivă (fig. 7).



Figura 7. Plantele de soia cultivate de elevii clasei a VII-a

Aplicarea experimentului la lecțiile de biologie a avut un impact pozitiv, procesul instructiv-educativ a fost mult mai activ și s-a bazat pe motivarea elevilor și formarea unor competențe de cercetare. Această metodă având o semnificație practică, a trezit interesul elevilor pentru fenomenele și procesele biologice.

În concluzie, lecțiile de biologie au fost mult mai atractive, iar acumularea cunoștințelor noi a fost mult mai eficientă, profundă și semnificativă. Astfel, elevii au fost

motivați și curioși să descopere fenomenele ce însoțesc procesele de creștere și dezvoltare a plantelor de soia.

Concluzii

1. La lecțiile de biologie, prin intermediul experimentului, au fost identificate organele vegetative ale plantelor de soia: rădăcina, tulpina și frunza.
2. Procesul instructiv-educativ în rezultatul aplicării experimentului a fost mult mai activ și s-a bazat, atât pe motivarea elevilor, cât și de formare a competențelor de cercetare.
3. În rezultatul utilizării acestei metode, lecțiile de biologie au fost mult mai atractive, iar elevii au fost motivați și curioși să descopere fenomenele ce însoțesc procesele de creștere și dezvoltare a plantelor de soia.

Studiul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Impactul antropic și ecologic asupra diversității vegetale și aspectul interdisciplinar în pregătirea viitorilor specialiști în Biologie”, din cadrul catedrei Biologie vegetală, facultatea de Biologie și chimie.

Bibliografie

1. COROPCEANU, E.; CHICUȘ, D. Cercetarea - factor de integrare a științei și motivare pentru instruire. În: *Univers Pedagogic*, 2015. nr. 3 (47). pp. 27-33.
2. COROPCEANU, E.; NEDBALIUC, R.; NEDBALIUC, B. *Motivarea pentru instruire: Biologie și chimie*. Chișinău: UST, 2011.
3. IANOVICI, N.; FRENȚ, A. *Metode didactice în predare, învățare și evaluare la biologie*. Timișoara: Mirton, 2009. pp. 30-47.

Surse electronice

4. *Metode didactice utilizate în predarea biologiei* <https://www.scribd.com/doc/48422048/Metode-didactice-utilizate-in-predarea-biologiei>
5. *Metode private de predare a biologiei. Didactica biologiei, sarcinile sale și baza științifică.* <https://ik-ptz.ru/ro/diktanty-po-russkomu-yazyku--5-klass/metodika-obucheniya-biologii-planirovanie-struktury-kombinirovannogo.html>