

Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

*Educație școlară
ERASMUS+*

*KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar*

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)

LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*

Unitatea de învățare:
Multiplicarea drojdiilor ca bioorganisme

Tema III: Natura

Centrul de Știință și Artă Yusuf Demir



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union



-2-

Conținut

1. Definiția unei drojdii
2. Cunoștințe generale despre drojdii
3. Structura drojdiilor
4. Tipuri de drojdii
5. Utilizarea drojdiei
6. Proliferarea drojdiei
7. Sarcină pentru elevi



1. Definiția unei Drojdii

„un tip de ciupercă care se utilizează la producerea băuturilor alcoolice (cum ar fi berea și vinul) și în panificație pentru a ajuta la creșterea aluatului.”

(Britannica - <https://www.britannica.com/dictionary/yeast>)

„spumă sau depuneri de suprafață de culoare gălbuie, care apare în special în lichide zaharoase (cum ar fi sucurile de fructe), în care stimulează fermentația alcoolică, este alcătuită în mare parte din celulele unei ciuperci (cum ar fi *Saccharomyces*, *Saccharomyces cerevisiae*) și este folosită în special la fabricarea băuturilor alcoolice și ca agent de creștere în panificație.”

(Merriam-Webster Dictionary - <https://www.merriam-webster.com/dictionary/yeast>)

„un tip de ciupercă folosită la fabricarea băuturilor alcoolice, cum ar fi berea și vinul, și pentru a face pâinea să devină umflată și ușoară.”

(Cambridge Dictionary - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/yeast>)

2. Cunoștințe generale despre drojdii



<https://unsplash.com/de/s/fotos/yeasts>

Drojdia; de formă ovală, incoloră și netedă, transformă carbohidrații în alcool în timpul fermentării, se reproduce prin muguri, utilizată în industria de panificație și în producția de etanol, de exemplu *Saccharomyces cerevisiae* (drojdia de panificație).

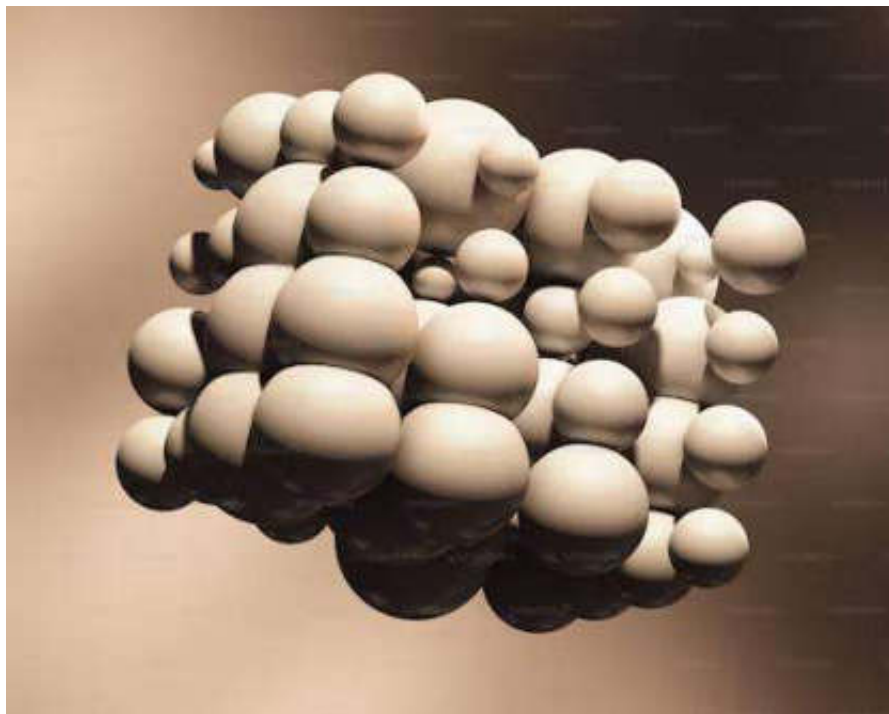
<https://www.slideshare.net/shiningpearl18/fungiyeastmolds>

-4-

Drojdia este un organism unicelular din regnul ciupercilor. Există peste 500 de specii și mii de variante de drojdie. Drojdia poate fi găsită în sol, în lichidele zaharoase (fructe și flori) și pe suprafața plantelor și animalelor. Drojdia are mai multe aplicații în biotehnologie și joacă un rol important în producerea pâinii și a băuturilor alcoolice.

<https://byjus.com/neet/yeast-diagram/>

3. Structura drojdiilor



<https://unsplash.com/s/photos/structure-of-yeasts>

O celulă de drojdie poate fermenta în decurs de o oră o cantitate de glucoză aproximativ echivalentă cu greutatea sa.

<https://www.britannica.com/science/yeast-fungus>

Drojdia este un organism eucariot cu o structură celulară sferică și complexă și o dimensiune celulară de aproximativ 5-8 μm . Dimensiunea celulelor depinde în mod direct de părțile componente ale culturii și de condițiile de mediului în care crește drojdia. (Pamir, 1985)

-5-

4. Tipuri de drojdii

În industria alimentară, drojdia este folosită pentru a provoca fermentația și dospirea. Ciupercile se hrănesc cu zaharuri, producând alcool (etanol) și dioxid de carbon; în fabricarea berii și a vinului, primul este produsul dorit, iar în panificație este cel de-al doilea.

<https://www.britannica.com/science/yeast-fungus>

Există patru tipuri principale de drojdie pe care le puteți folosi pentru prepararea pâinii: drojdie uscată activă, drojdie uscată instant, drojdie instant cu acțiune rapidă și drojdie pentru mașina de pâine.

<https://www.serious-eats.com/all-about-dry-yeast-instant-active-dry-fast-acting-and-more>



<https://www.pexels.com/search/Yeast/>

5. Utilizarea drojdiei



<https://unsplash.com/s/photos/yeasts>

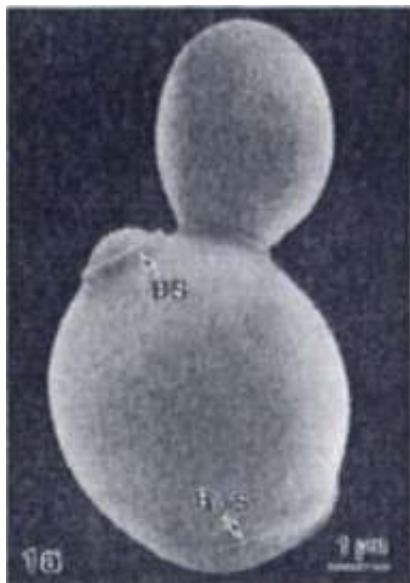
Drojdiile sunt folosite în fabricarea unor alimente importante, precum pâinea, brânza, vinul și berea.

<https://www.slideshare.net/shiningpearl18/fungiyeastmolds>

Bulele de CO₂ produse în timpul fermentării. Drojdia se reproduce rapid și este ușor de modificat genetic. Timpul de multiplicare pentru drojdie (timpul necesar pentru ca o celulă să se multiplice și să se dividă) este de aproximativ 90 de minute.

https://wiki.yeastgenome.org/index.php/What_are_yeast%3F

6. Proliferarea drojdiei



Micrografii
electronice
scanate ale unui
mugure de
drojdie.
(Walker, 1998)



<https://unsplash.com/s/photos/yeast>

La drojdii, mugurii apar, de obicei, în timpul aprovizionării bogate cu nutrienți. În acest proces de reproducere, un mic mugure apare ca o prelungire a organismului părinte. Ulterior, nucleul drojdiei părinte se separă în două părți, iar unul dintre nuclee se deplasează în interiorul mugurelui. Mugurele nou creat se divizează și crește într-o nouă celulă.

<https://byjus.com/biology/budding/>

6. Proliferarea drojdiei



<https://unsplash.com/s/photos/proliferation-yeasts>

Factori care afectează proliferarea drojdiei:

- Temperatura
- pH-ul
- Schimbul de O₂
- Sursa și concentrația de carbon
- Combinarea mediilor nutritive
- Viteza de amestecare etc.

(Koçak, 2019)

6. Proliferarea drojdiei



Comportamentul aluatului în timpul fermentației poate fi reprezentat sub formă de curbe sigmoidale folosind diferite modele matematice. Prepararea pâinii este, în mod fundamental, un proces în două etape dependent de temperatură, constând în fermentație, în care producerea de CO₂ asociată activității drojdiei se manifestă prin structura poroasă a aluatului și creșterea volumului acestuia, și coacere, unde activitatea drojdiei se încheie și structura pâinii este finalizată. (Ali et al., 2012)

Ce putem face în legătură cu proliferarea drojdiei?

Puteți testa chiar voi.

-11-



Ce putem face în legătură cu proliferarea drojdiei?

Puteți testa chiar voi.

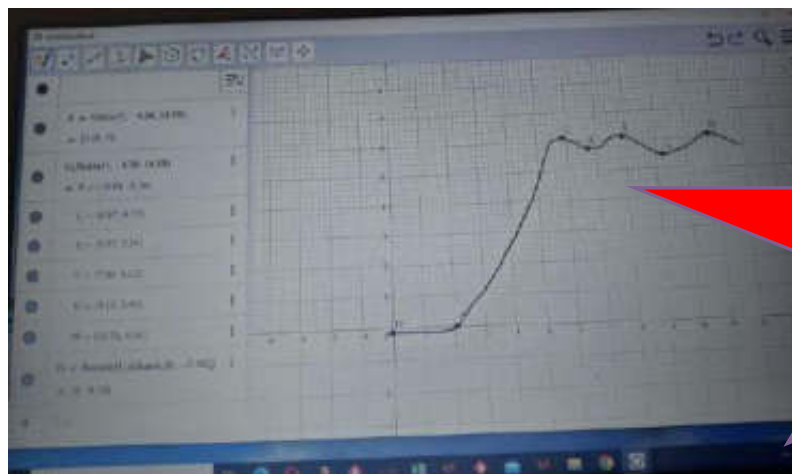
-12-



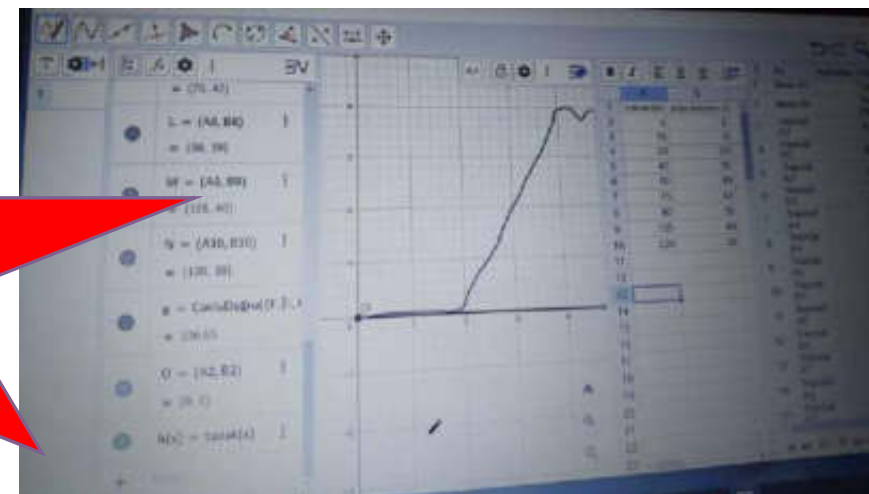
Ce putem face în legătură cu proliferarea drojdiei?

Puteți testa chiar voi.

-13-



Grafice sigmoide ale proliferării drojdiei



Grafice sigmoide ale proliferării drojdiei

Graficele sigmoide pot fi create prin încărcarea datelor despre proliferarea drojdiei în programul **GeoGebra**.



-14-

7. Sarcină pentru elevi

Ce fel de proiecte putem realiza pentru a folosi mai eficient
proliferarea drojdiei?

Aștept să vă gândiți la asta și să concepeți un proiect.

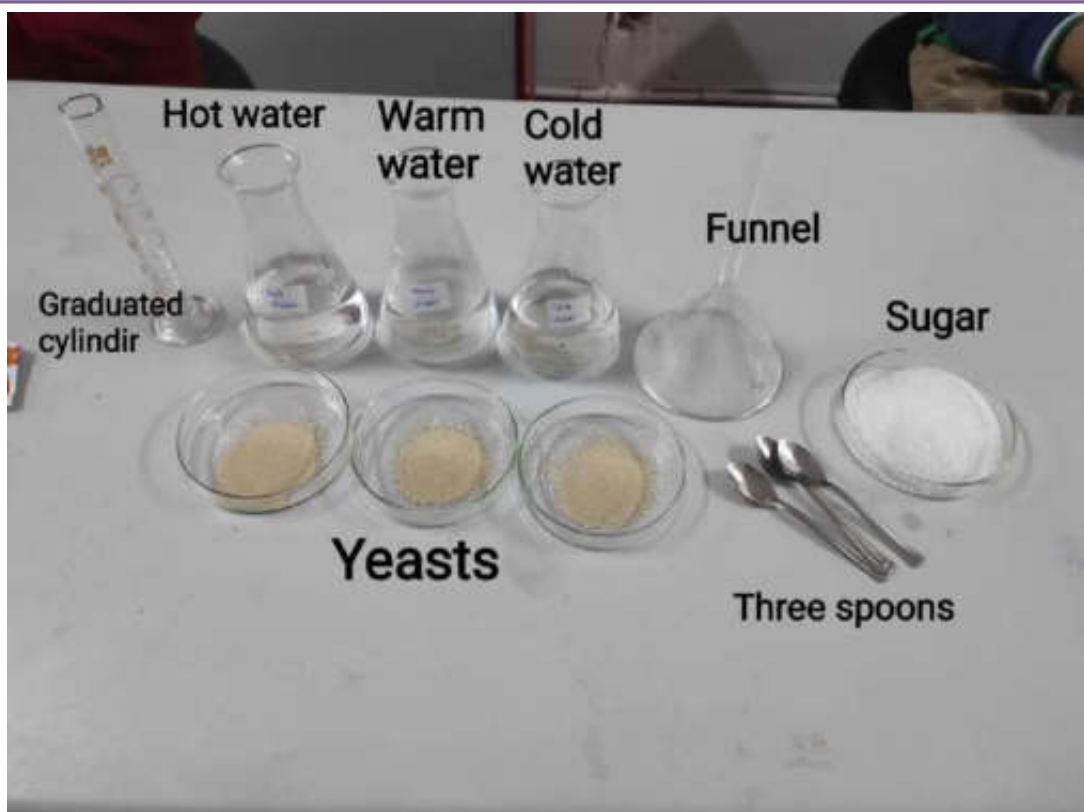


7. Sarcină pentru elevi

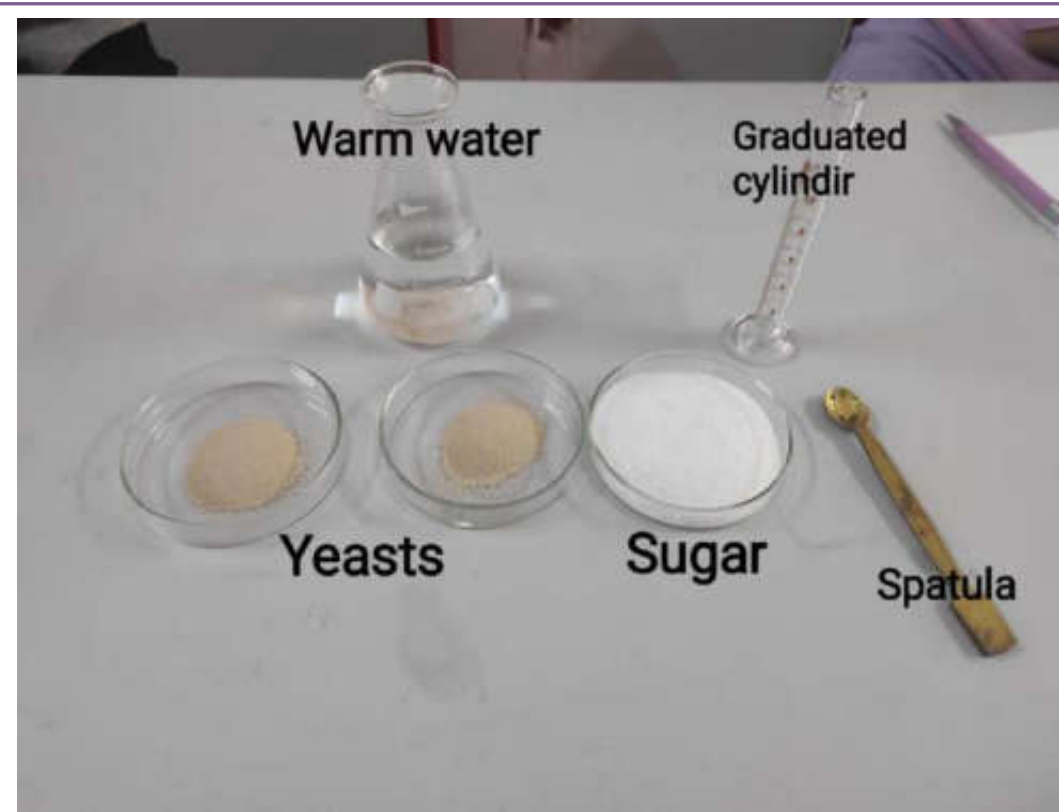
Câteva instrumente pe care le puteți utiliza:

-15-

Pentru proiectare



Pentru proiectare



Bibliografie

- Ali, A., Shehzad, A., Khan, M. R., Shabbir, M. A., & Amjid, M. R. (2012). Yeast, its types and role in fermentation during bread making process-A. *Pakistan Journal of Food Sciences*, 22(3), 171-179.
- Koçak, F. 2019. Farklı Havalandırma Profillerinde Maya Çoğalmasının Betaglukan Verimine Etkisinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Unpublish Master Thesis.
- Pamir, H. 1985. Fermantasyon Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:936, Ankara.
- Walker, G. M. 1998. Yeast Physiology and Biotechnology. John Wiley & Sons Ltd., 1-7, Scotland.
<https://www.britannica.com/dictionary/yeast>
<https://www.merriam-webster.com/dictionary/yeast>
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/yeast>
<https://www.slideshare.net/shiningpearl18/funqiyeastmolds>
<https://www.britannica.com/science/yeast-fungus>
<https://unsplash.com/de/s/fotos/yeasts>
<https://www.seriousseats.com/all-about-dry-yeast-instant-active-dry-fast-acting-and-more>
<https://www.pexels.com/search/Yeast>
https://wiki.yeastgenome.org/index.php/What_are_yeast%3F
<https://byjus.com/biology/budding/>
<https://unsplash.com/s/photos/structure-of-yeasts>
<https://unsplash.com/s/photos/proliferation-yeasts>
<https://unsplash.com/s/photos/yeast>

Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

*Educație școlară
ERASMUS+*

*KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar*

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)



LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*

Unitatea de învățare:

Creșterea plantelor și salinitatea

Tema III: **Natura**

Centrul de Știință și Artă Yusuf Demir

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union



-2-

Conținut

1. Definiția unei plante
2. Creșterea plantelor
3. Efectul salinității asupra creșterii plantelor
4. Irigarea și fertilizarea cresc concentrația de sare
5. Sarcină pentru elevi



1. Definiția unei plante

„o chestie vie care crește în pământ, de obicei are frunze sau flori și are nevoie de soare și apă pentru a supraviețui.”

(Britannica - <https://www.britannica.com/dictionary/plant>)

„O plantă este o chestie vie care crește în pământ și care are o tulpină, frunze și rădăcini.”

(Collins Dictionary - <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/plant>)

„unul dintre regnurile de organisme vii, în mare parte fotosintetice, de obicei lipsite de capacitatea de a se deplasa dintr-un loc în altul prin forțe proprii, care nu au organe nervoase sau senzoriale evidente, care posedă pereți celulozici și care, adesea, au un corp care poate continua să crească fără să aibă o dimensiune și o formă fixe.”

(Merriam-Webster Dictionary - <https://www.merriam-webster.com/dictionary/plant>)

„o chestie vie care crește în pământ, în apă sau pe alte plante, are de obicei o tulpină, frunze, rădăcini și flori și produce semințe.”

(Cambridge Dictionary - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/plant>)

2. Creșterea plantelor



<https://pixabay.com/images/search/plant/>



<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

Factorii care influențează creșterea plantelor: lumina, apa, dioxidul de carbon, aerul, temperatura, disponibilitatea nutrienților esențiali, pH-ul solului și spațiul de creștere.

2. Creșterea plantelor



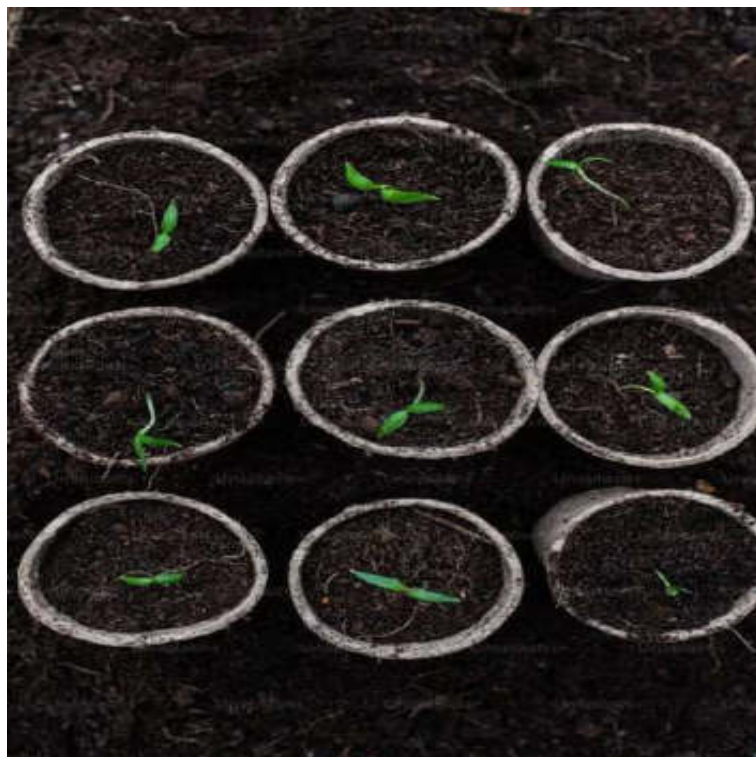
<https://www.pexels.com/search/growth%20of%20plant/>

Apa este unul dintre elementele primare de care au nevoie plantele. Când vă gândiți la grădinărit, vă gândiți în general la apă, sol și lumina soarelui. Plantele pot avea de suferit atunci când oricare dintre aceste elemente sunt compromise.

Importanța apei pentru plantele dvs. nu se limitează la simpla menținere în viață a acestora. Apa este, de asemenea, un element necesar pentru a ajuta la dezvoltarea plantelor. Apa este cea care asigură absorbția nutrienților vitali din sol. De asemenea, apa este cea care asigură transportul zahărului și al altor substanțe care pot fi necesare florilor sau fructelor.

<https://swanhose.com/blogs/general-watering/how-does-water-its-amount-its-quality-affect-plant-growth>

2. Creșterea plantelor (Creșterea aritmetică a plantelor)



<https://unsplash.com/s/photos/Arithmetic-growth-in-plants>

Cum se măsoară creșterea plantelor.

Creșterea plantelor poate fi măsurată în patru moduri diferite:

Măsurarea înălțimii plantelor

Măsurarea dimensiunii frunzelor

Calcularea ratei de creștere cu plante proaspete

Calcularea ratei de creștere cu plante uscate

<https://swanhose.com/blogs/general-watering/how-does-water-its-amount-its-quality-affect-plant-growth>

Matematică

3. Efectul salinității asupra creșterii plantelor



<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

Sărurile solubile pot fi ușor absorbite de plante. În funcție de tipul și de cantitatea de compuși salini care intră în plantă, acestea pot deveni dăunătoare pentru plantă când depășesc o anumită concentrație. Au un efect otrăvitor asupra plantei prin perturbarea nutriției și a metabolismului. În plus, pe măsură ce concentrația de sare din sol crește, devine dificil pentru plantă să absoarbă apa din sol, structura solului se deteriorează și dezvoltarea plantelor încetinește sau chiar se oprește. (Ekmekci et al., 2005)

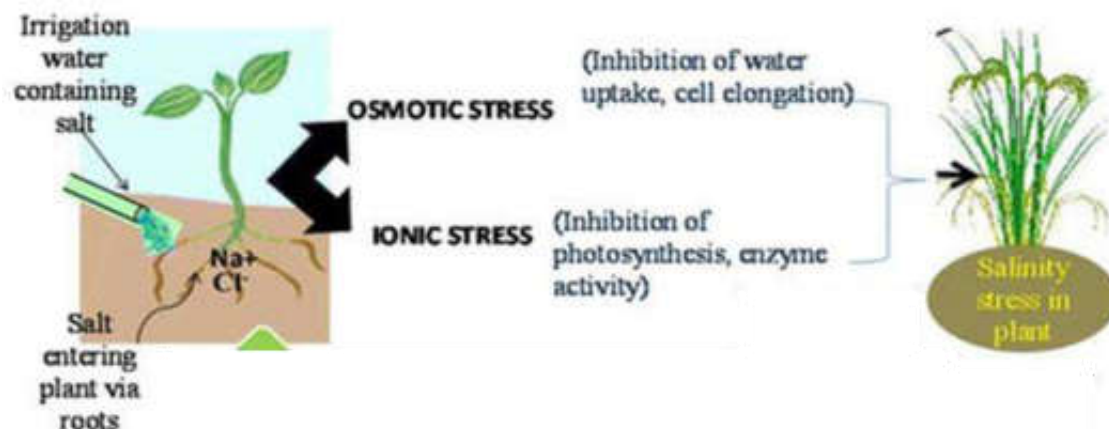
3. Efectul salinității asupra creșterii plantelor

Diverse efecte nedorite pot apărea din cauza concentrației ridicate a sărurilor. Dezechilibrul ionilor este una dintre consecințele majore. O concentrație ridicată de ioni de Na și Cl, de exemplu, poate duce la apariția unor procese biochimice care se pot dovedi a fi fatale pentru plante. Toxicitatea sodiului și a clorurilor nu numai că provoacă tulburări de nutriție, ci determină și apariția secetei fiziologice prin scăderea potențialului osmotic al soluțiilor din sol. (Shahid et al., 2020)



<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

3. Efectul salinității asupra creșterii plantelor



Schema care indică modalitățile de transmitere a toxicității stresului salin și strategiile de toleranță la plante. (Shahid et al., 2020)

S-a observat că, în anumite condiții, plantele încep să se ofilească, chiar dacă există suficientă apă în sol. Această situație se numește în general "secetă fiziologică", situație care este cauzată de salinitatea ridicată a solului. În cazul secetei fiziologice, rădăcinile plantelor nu pot absorbi apa disponibilă în sol din cauza presiunii osmotice ridicate. (Ekmekçi et al., 2005)

3. Efectul salinității asupra creșterii plantelor



Figura. Petretto et al., 2019)



Figura. Petretto et al., 2019)

Salinitatea cauzată de NaCl este unul dintre cele mai frecvente stresuri abiotice care afectează fiziologia plantelor. Stresul salin provoacă mai multe tulburări ale plantelor (dezechilibru ionic nutritiv, scăderea conductivității stomatice, activitate fotosintetică scăzută etc.), modificări morfologice (reducerea numărului de frunze, a dimensiunii plantelor, a lungimii rădăcinilor și a producției de fructe) și modificări ale metaboliților secundari (molecule semnal, hormoni și compuși oxidativi). Prin urmare, utilizarea apei saline pentru cultivarea plantelor presupune identificarea pragurilor specifice fiecărei specii la care culturile prezintă sensibilitate la salinitate. (Petretto et al., 2019)

3. Efectul salinității asupra creșterii plantelor

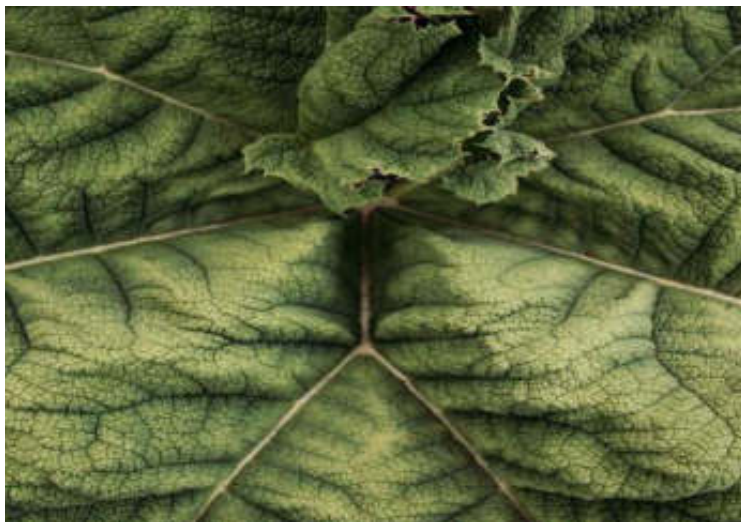
În timp ce unele plante sunt mai sensibile la salinitate, altele sunt mai rezistente. Plantele rezistente sunt plante care pot dezvolta o structură mai puternică împotriva efectului osmotic în vederea satisfacerii necesarului de apă în solurile saline. Studiarea gradului de rezistență a plantelor la sare este importantă pentru a selecta și a cultiva plante care pot produce recolte la un nivel economic, în special în zonele în care salinitatea solului nu poate fi redusă sub un anumit nivel. (Kotuby et al., 1997)



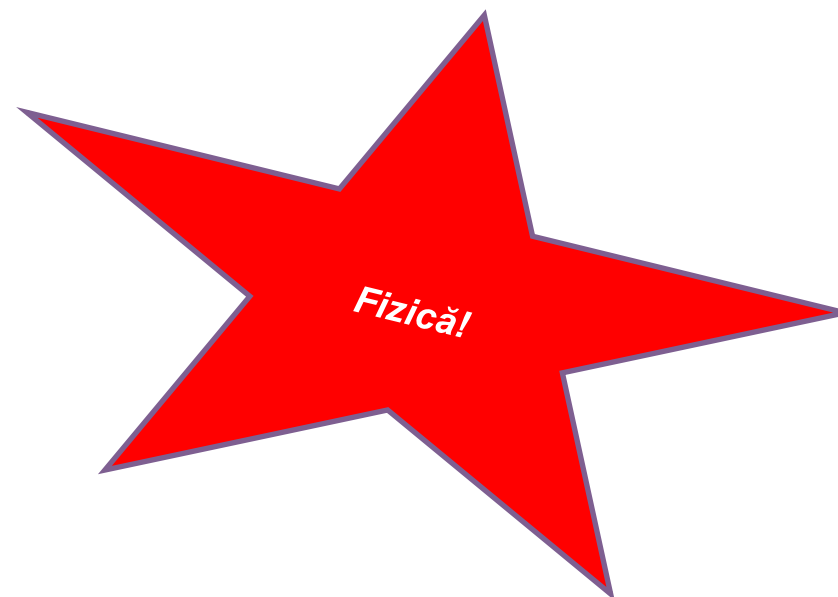
-11-

<https://www.pexels.com/search/salinity%20of%20plant/>

4. Irigarea și fertilizarea cresc concentrația de sare



<https://www.pexels.com/search/salinity%20of%20plant/>



Valorile ridicate ale conductivității electrice indică adesea prezența solurilor saline, în care concentrația de sare este peste nivelul optim de creștere a plantelor. Solurile saline pot împiedica absorbția apei de către plante, ceea ce duce la stres hidric și la o absorbție redusă a nutrienților.

<https://atlas-scientific.com/blog/how-does-electrical-conductivity-affect-plant-growth/>

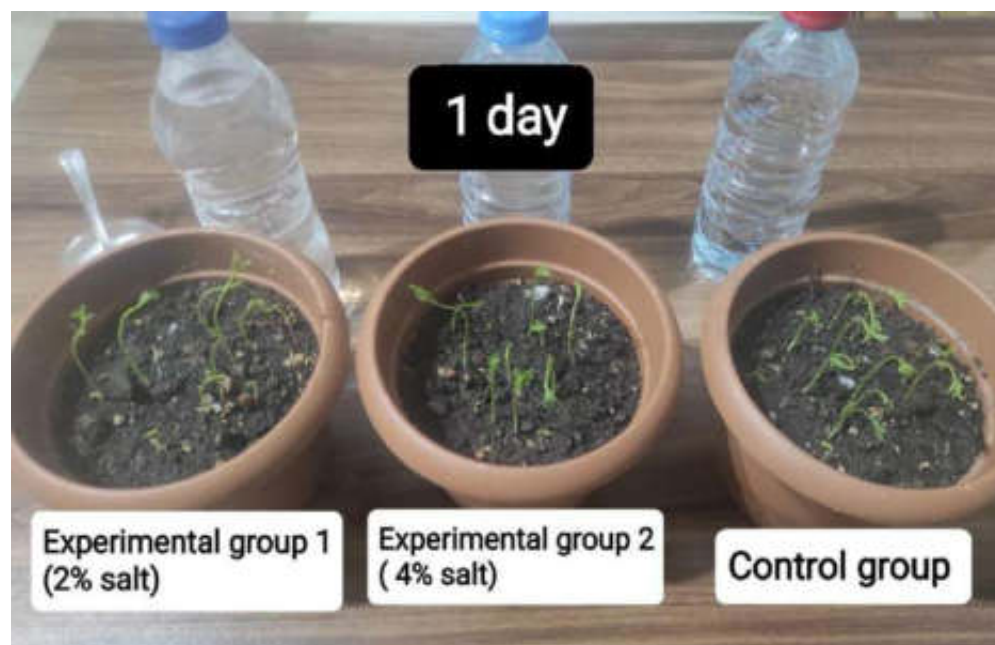
4. Creșterea plantelor și salinitatea

Puteți să o testați chiar voi.

Biologie



-13-



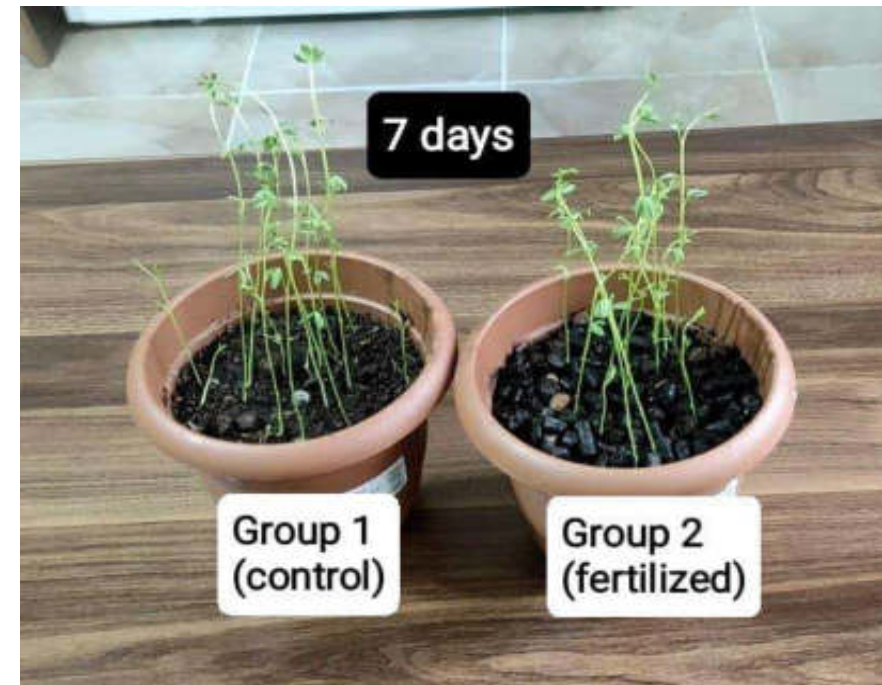
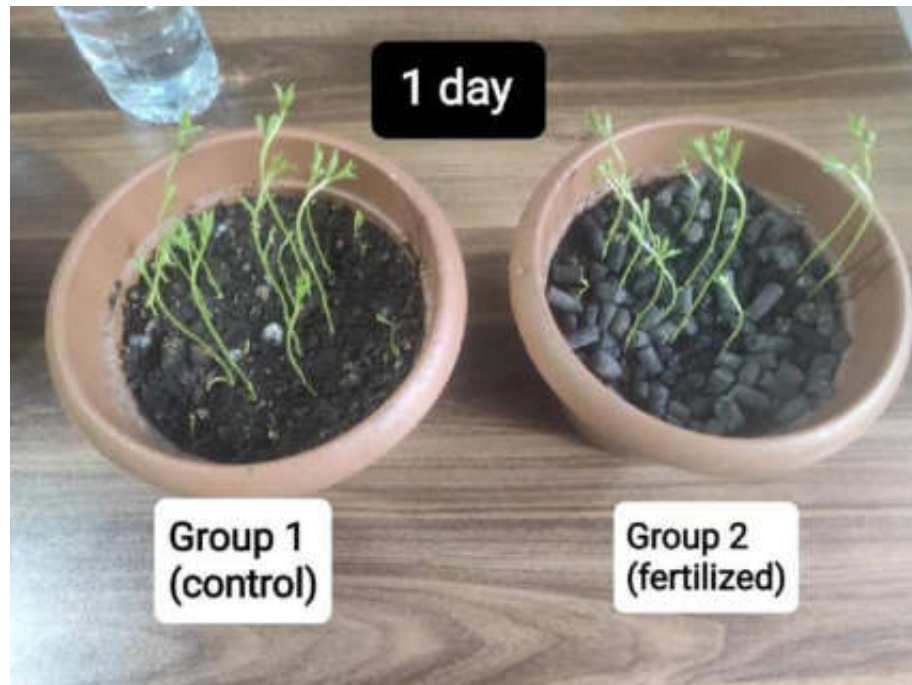
4. Creșterea plantelor și salinitatea

Puteți să o testați chiar voi.

Biologie



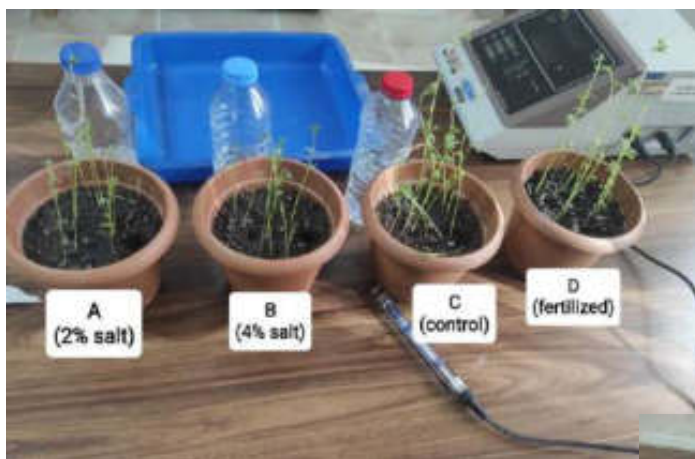
-14-



4. Creșterea plantelor și salinitatea

Puteți să o testați chiar voi.

-15-



Tabel. Valorile conductivității electrice (CE)

Grup experimental	Valoarea CE(mS/ cm)
A (%2 sare)	15,3
B (%4 sare)	51,2
C (de control)	6,8
D (fertilizat)	7,7



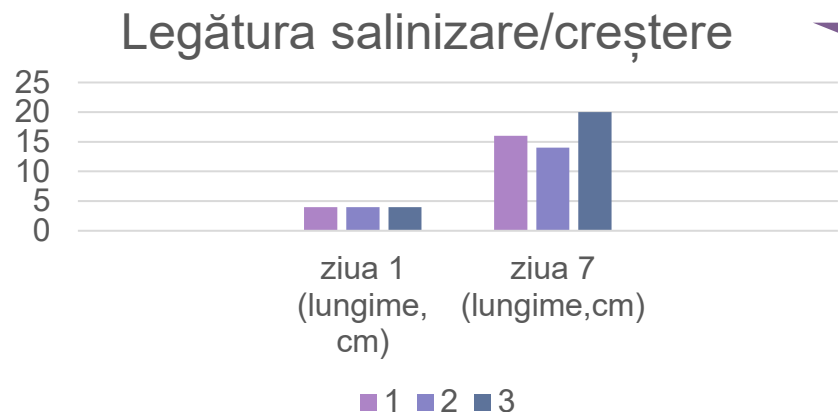
4. Creșterea plantelor și salinitatea

Puteți să o testați chiar voi.



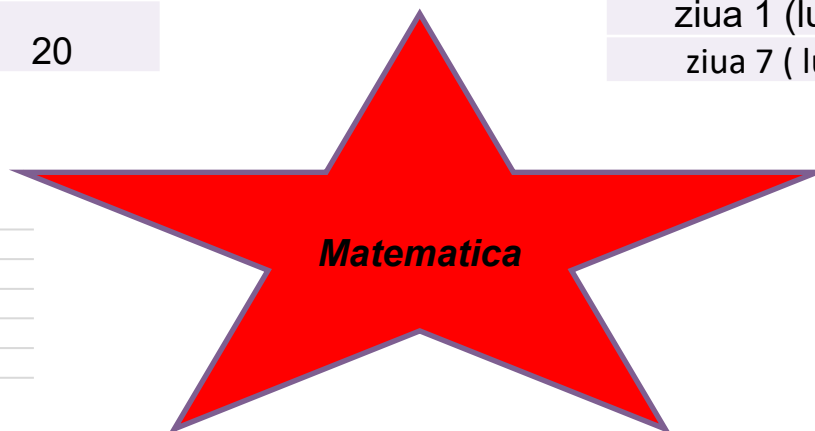
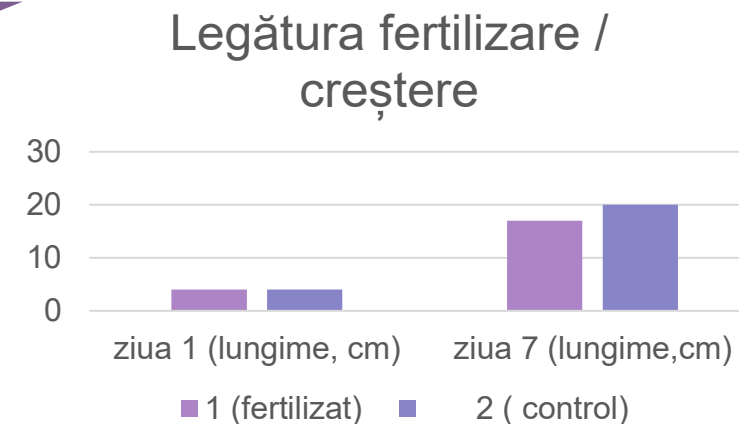
Tabel. Nivelul de creștere a plantelor din grupurile experimentale de salinizare

Grup experimental	1 (2% sare)	2 (4% sare)	3 (control)
ziua 1 (lungime, cm)	4	4	4
ziua 7 (lungime,cm)	16	14	20



Tabel. Nivelul de creștere a plantelor din grupurile experimentale de fertilizare

Grup experimental	1 (fertilizat)	2 (control)
ziua 1 (lungime, cm)	4	4
ziua 7 (lungime, cm)	17	20



-16-

5. Sarcină pentru elevi

Ce fel de proiecte putem realiza pentru a valorifica mai eficient relația dintre creșterea plantelor și salinitate în viața de zi cu zi?

Aștept să vă gândiți la asta și să realizați un proiect.

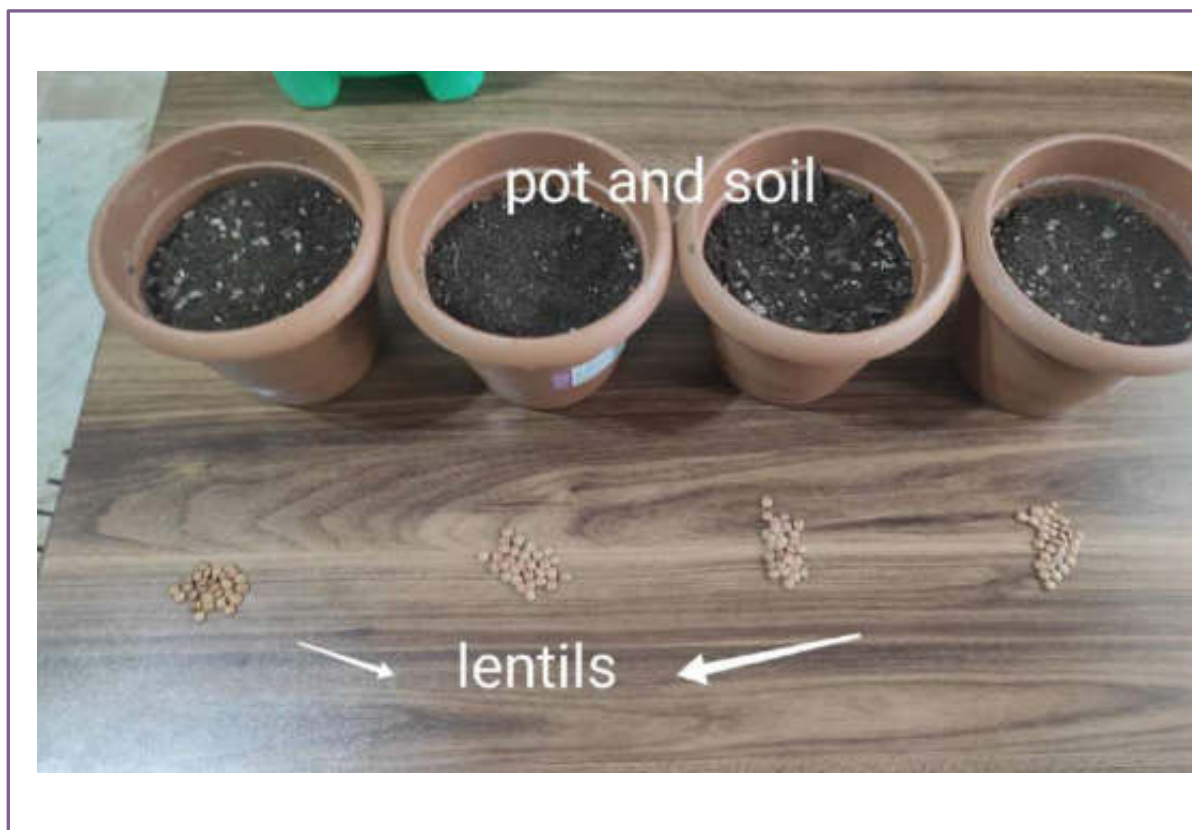
5. Sarcină pentru elevi

Câteva instrumente pe care le puteți utiliza:

-18-

Pentru proiectare

Pentru proiectare



Bibliografie

- EKMEKÇİ, E., Mehmet, A. P. A. N., & Tekin, K. A. R. A. (2005). Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi. *Anadolu tarım bilimleri dergisi*, 20(3), 118-125.
- Kotuby, J., Koenig, R., & Kitchen, B. (1997). Salinity and Plant Tolerance. Utah State University Extension. AG-SO-03., Utah.
- Petretto, G. L., Urgeghe, P. P., Massa, D., & Melito, S. (2019). Effect of salinity (NaCl) on plant growth, nutrient content, and glucosinolate hydrolysis products trends in rocket genotypes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 141, 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.05.012>
- Shahid, M. A., Sarkhosh, A., Khan, N., Balal, R. M., Ali, S., Rossi, L., ... & Garcia-Sanchez, F. (2020). Insights into the physiological and biochemical impacts of salt stress on plant growth and development. *Agronomy*, 10(7), 938.

<https://doi.org/10.3390/agronomy10070938>

<https://www.britannica.com/dictionary/plant>

<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/plant>

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/plant>

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/plant>

<https://pixabay.com/images/search/plant>

<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

<https://www.pexels.com/search/growth%20of%20plant/>

<https://swanhose.com/blogs/general-watering/how-does-water-its-amount-its-quality-affect-plant-growth>

<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

<https://www.pexels.com/search/salinity%20of%20plant/>

<https://unsplash.com/s/photos/Aritmetic-growth-in-plants>

Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

*Educație școlară
ERASMUS+*

*KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar*

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)

LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*

Unitatea de învățare:
Frunzele transportă și evaporă apa

Tema III: Natura

Centrul de Știință și Artă Yusuf Demir



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union



Conținut

-2-

1. Structura frunzelor
2. Frunzele absorb apa
3. Transportul apei în frunze
4. Evaporarea apei prin frunze
5. Sarcină pentru elevi



1. Structura frunzelor

„Frunza este una dintre cele mai importante părți ale unei plante. Frunzele produc hrană pentru plantă printr-un proces numit fotosinteză. Frunzele unor plante diferă foarte mult în ceea ce privește dimensiunea, forma și culoarea.”

(Britannica - <https://kids.britannica.com/kids/article/leaf/433080>)

„Frunzele unui copac sau ale unei plante sunt părțile plate, subțiri și, de obicei, verzi. Mulți copaci și plante își pierd frunzele iarna și le cresc frunze noi în primăvară.”

(Collins Dictionary- <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/leaf>)

„Frunza este o extensie laterală a tulpinii plantei, care este de obicei un organ de culoare verzuie, aplatizat, cu formă variabilă, care constituie o componentă a foliajului și care are ca funcție principală producerea hranei prin fotosinteză.”

(Merriam-Webster Dictionary - <https://www.merriam-webster.com/dictionary/leaf>)

„Frunza este una dintre părțile plate, de obicei verzi, ale unei plante, care sunt legate la un capăt de tulpină sau de ramură.”

(Cambridge Dictionary- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/leaf>)

1. Structura frunzelor

Frunza este "fabrica de energie" a plantei și, în mod evident, este indispensabilă pentru supraviețuirea acesteia. Fotosinteza transformă energia luminoasă în zahăr, care, la rândul său, este transportat către părțile fotosintetic inactive ale plantei, cum ar fi rădăcinile (Katifori, 2018). Frunzele sunt, în general, principala interfață a plantei pentru schimbul de gaze și sunt situate distal față de principala sursă de apă, și anume, solul. Prin urmare, acestea sunt organul vegetal cel mai deshidratat și, în cele din urmă, controlează ritmul de transpirație. (Guzman-Delgado et al., 2018)



<https://pixabay.com/images/search/leave/>

1. Structura frunzelor



<https://pixabay.com/images/search/structure%20of%20leaves/>

Nervurile: Rețeaua de nervuri din frunze transportă apa de la tulpini la frunze. Glucoza produsă este, de asemenea, trimisă din frunze către celelalte părți ale plantei prin intermediul nervurilor. Stomate ("orificii"): Stomatele (găurile mici de sub frunză) permit aerului să intre și să iasă din frunză. Stomatele se află de obicei pe suprafața inferioară a frunzei. Stomatele se închid în timpul nopții pentru a reține gazele și umiditatea în celulele frunzei și se deschid în timpul zilei pentru ca schimbul gazos să fie menținut.

<https://eschooltoday.com/learn/leaf-structure/>

1. Structura frunzelor



<https://unsplash.com/s/photos/Structure-of-leaves>

O prezentare generală a frunzei și a modului în care structura acesteia afectează funcțiile interne ale plantei.
Enciclopedia Britannica, Inc.

2. Frunzele absorb apa

Împingerea osmotică a moleculelor de apă din sol către rădăcini provoacă o presiune ascendentă, cunoscută sub numele de presiune radiculară. Din cauza acestei presiuni, apa absorbită din sol este împinsă în sus prin țesutul xilemic al tulpinii. Xilemul este țesutul vascular responsabil de transportul apei și al mineralelor dizolvate de la rădăcini până la tulpina și frunzele plantei. Pentru a parcurge restul traseului, apa este transportată prin transpirație, aceasta asigurând cea mai mare parte a forței necesare pentru transportul apei în plante.

<https://www.nagwa.com/en/presentations/638126046213/>

Absorbția de apă din frunze poate juca un rol deosebit de important în perioadele de deficit de apă din sol, în cazul unor fenomene de umezire a frunzelor, cum ar fi ceața. (Boaneres et al., 2018)



<https://www.pexels.com/search/leaves%20absorb%20water/>

Fizică!

2. Frunzele absorb apa



<https://unsplash.com/s/photos/Leaves-absorb-water>



Principala metodă de deplasare este trecerea moleculelor libere de apă din sol în celulă prin membrana perilor absorbanti. Acest proces este cunoscut sub numele de osmoză.

(Britannica - <https://www.britannica.com/video/73123/Plants-osmosis-roots-water-transpiration-leaves-moisture>)

3. Transportul apei în frunze

Transpirația este mișcarea apei de-a lungul tulpinii unei plante, de la rădăcină la frunze, atunci când apa se pierde din plantă din cauza evaporării de la suprafața acesteia. În primul rând, apa este absorbită de rădăcină și se deplasează prin celulele perilor absorbantăi ai rădăcinii prin procesul de osmoză.

Când apa se evaporă de pe suprafața frunzelor, se creează o forță care „trage” lichidul din tulpină în sus, pentru a compensa pierderea. Există un flux constant de transpirație a apei prin plantă.



<https://unsplash.com/s/photos/leaf>

<https://www.science-sparks.com/changing-colour-flowers-with-transpiration/>

4. Evaporarea apei prin frunze

Transpirația reprezintă evacuarea vaporilor de apă din frunzele plantelor în atmosferă.

Este cunoscut faptul că un stejar de dimensiuni mari poate transpira 151.000 de litri pe an.

<https://eschooltoday.com/learn/transpiration/>

Asemenea tuturor organismelor vii, și plantele au nevoie de un sistem excretor pentru a elimina excesul de apă din corp. Acest proces de eliminare a excesului de apă din corpul plantelor este cunoscut sub numele de transpirație. În general, este vorba de evaporarea apei de pe suprafața frunzelor.

<https://byjus.com/biology/transpiration/>

Deschiderile stomatice sunt necesare pentru a permite dioxidului de carbon să pătrundă în interiorul frunzei și pentru a evacua oxigenul în timpul fotosintezei.

<https://www.britannica.com/science/transpiration>



<https://pixabay.com/images/search/leave/>

4. Transportul apei în frunze

Puteți testa chiar voi.

-11-



4. Evaporarea apei prin frunze

Puteți testa chiar voi.

-12-





-13-

5. Sarcină pentru elevi

Ce fel de proiecte putem realiza în viața de zi cu zi folosind frunzele în scopul eficientizării transportului și evaporării apei?

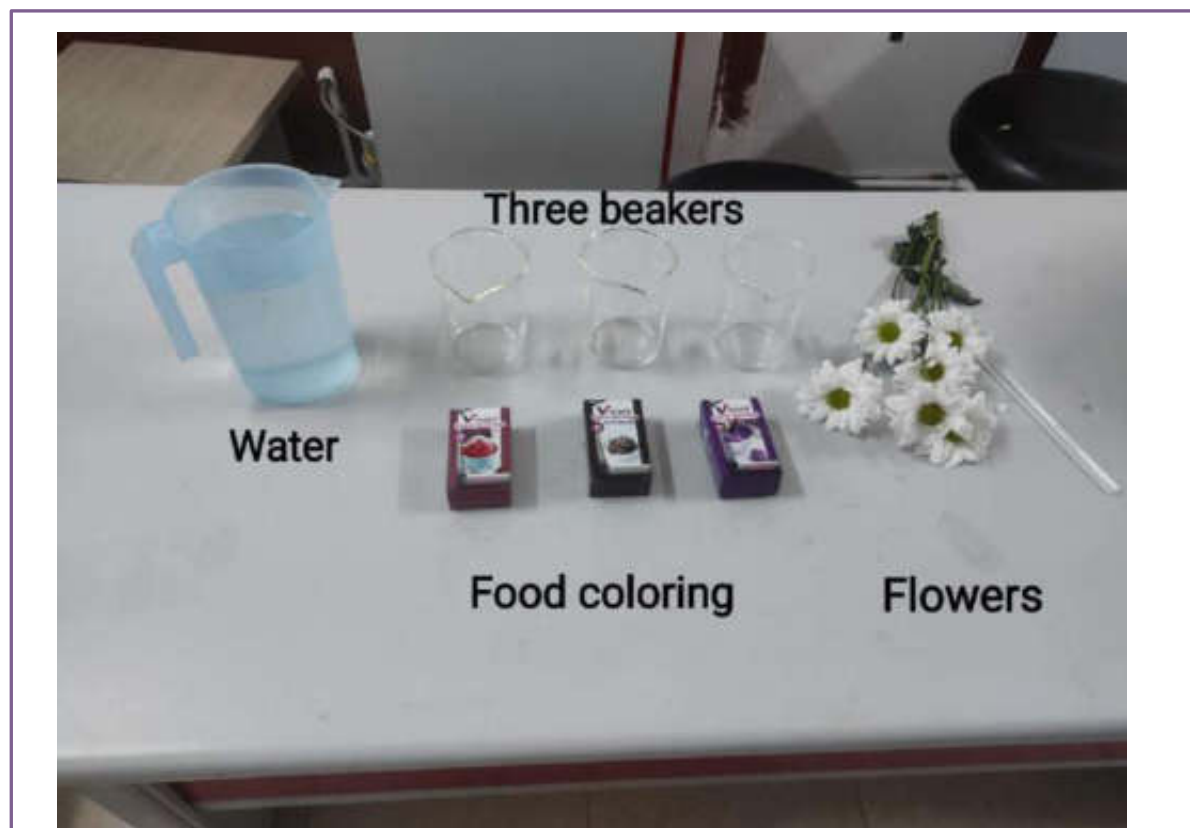
Aștept să vă gândiți la asta și să creați un proiect.



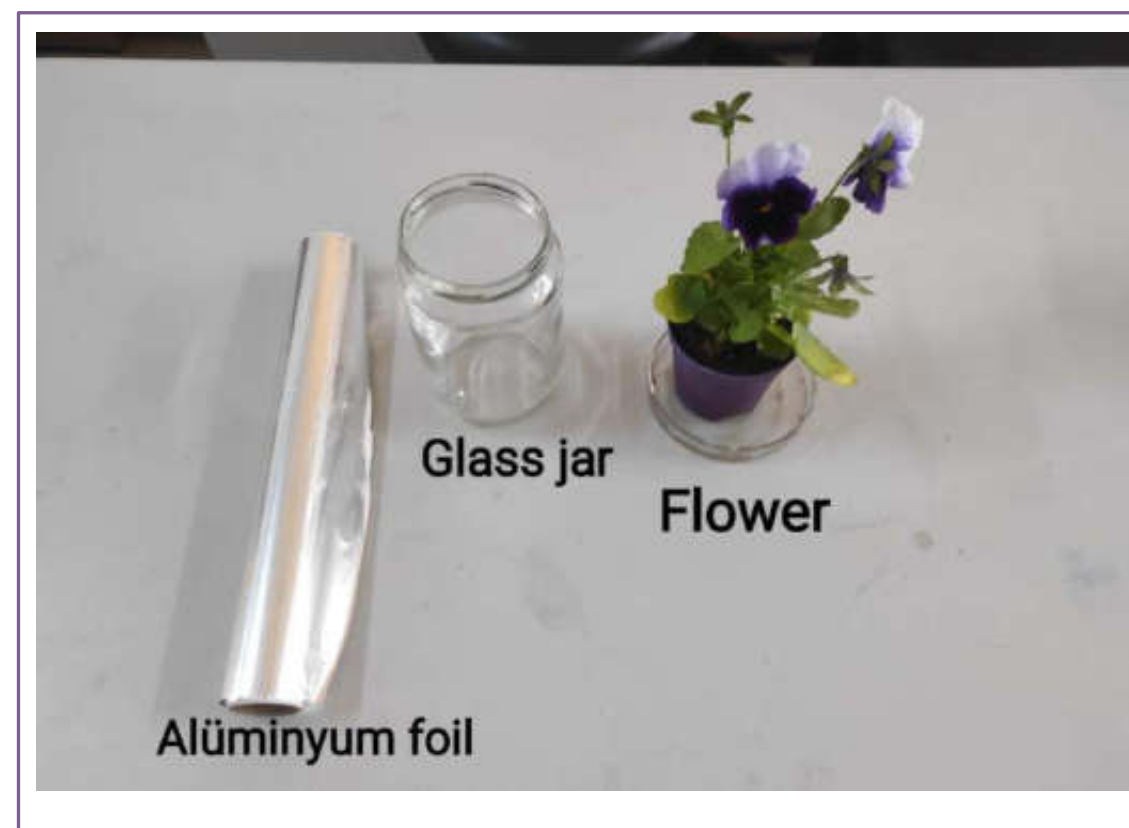
5. Sarcină pentru elevi

Câteva instrumente pe care le puteți utiliza:

Pentru proiect



Pentru proiect



-14-

Bibliografie

- Boanares, D., Isaias, R. R. M. S., de Sousa, H. C., & Kozovits, A. R. (2018). Strategies of leaf water uptake based on anatomical traits. *Plant Biology*, 20(5), 848-856. <https://doi.org/10.1111/plb.12832>
- Guzmán-Delgado, P., Mason Earles, J., & Zwieniecki, M. A. (2018). Insight into the physiological role of water absorption via the leaf surface from a rehydration kinetics perspective. *Plant, cell & environment*, 41(8), 1886-1894. <https://doi.org/10.1111/pce.13327>
- Katifori, E. (2018). The transport network of a leaf, *Comptes Rendus Physique*, 19(4), 244-252. <https://doi.org/10.1016/j.crhy.2018.10.007>
- <https://kids.britannica.com/kids/article/leaf/433080>
- <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/leaf>
- <https://www.merriam-webster.com/dictionary/leaf>
- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/leaf>
- <https://pixabay.com/images/search/leave>
- <https://pixabay.com/images/search/structure%20of%20leaves/>
- <https://eschooltoday.com/learn/leaf-structure/>
- <https://www.nagwa.com/en/presentations/638126046213/>
- <https://www.pexels.com/search/leaves%20absorb%20water>
- <https://www.britannica.com/video/73123/Plants-osmosis-roots-water-transpiration-leaves-moisture>
- <https://www.science-sparks.com/changing-colour-flowers-with-transpiration/>
- <https://www.stem.org.uk/rx34bv>
- <https://eschooltoday.com/learn/transpiration/>
- <https://byjus.com/biology/transpiration/>
- <https://www.britannica.com/science/transpiration>
- <https://pixabay.com/images/search/leave/>
- <https://unsplash.com/s/photos/Structure-of-leaves>
- <https://unsplash.com/s/photos/Leaves-absorb-water>
- <https://unsplash.com/s/photos/leaf>



-15-



Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

*Educație școlară
ERASMUS+*

*KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar*

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)



LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*

**Unitatea de învățare:
Proiectați un panou solar**

Tema III: Natura

Centrul de Știință și Artă Yusuf Demir

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union



-2-

Conținut

1. Ce este energia solară?
2. Cum funcționează panourile solare?
3. Cum este utilizată energia solară?
4. Panourile solare pot fi proiectate diferit?
5. Sarcină pentru elevi



1. Ce este Energia Solară?

Energia solară este radiația solară capabilă să producă căldură, să provoace reacții chimice sau să genereze electricitate.”

(Britannica - <https://www.britannica.com/science/solar-energy>)

„Energia solară reprezintă orice tip de energie generată de soare. Energia solară este creată prin fuziunea nucleară care are loc în soare.”

(National Geographic - <https://education.nationalgeographic.org/resource/solar-energy>)

„Energie care folosește puterea soarelui pentru a produce electricitate.”

(Cambridge Dictionary - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/solar-energy>)

2. Cum funcționează panourile solare?

Cantitatea de lumină solară care atinge suprafața Pământului în 1,5 ore poate acoperi întregul consum de energie al Pământului pentru un întreg an. Radiația solară este lumina emisă de soare și este cunoscută sub numele de radiație electromagnetică. Cantitatea de radiație solară care ajunge în orice punct de pe suprafața Pământului variază. Tehnologiile solare captează aceste radiații și le transformă în energie utilă.

(Biroul pentru Eficiență Energetică și Energie Regenerabilă - <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>).

2. Cum funcționează panourile solare?

Tehnologiile solare pot converti lumina soarelui în energie electrică prin două metode.

(Biroul pentru Eficiență Energetică și Energie Regenerabilă - <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>)

Noțiuni de bază privind energia fotovoltaică

Este cea mai frecvent utilizată metodă în cazul panourilor solare. Atunci când soarele luminează panoul, energia din lumina solară este absorbită de celulele fotovoltaice din acesta. Această energie creează sarcini electrice care se deplasează în funcție de câmpul electric din celulă și determină fluxul de electricitate.



-6-

2. Cum funcționează panourile solare?

Tehnologiile solare pot converti lumina soarelui în energie electrică prin două metode.

(Biroul pentru Eficiență Energetică și Energie Regenerabilă - <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>)

Noțiuni de bază privind energia solară termică concentrată

Aceste sisteme utilizează oglinzi pentru a reflecta și concentra lumina solară asupra unor receptoare care o colectează și o transformă în căldură. Aceasta poate fi apoi utilizată pentru a genera energie electrică sau poate fi stocată pentru utilizare ulterioară. Acestea sunt utilizate în principal în centrale electrice foarte mari.



3. Cum este utilizată energia solară?

Sistemul MBSS utilizat pentru asigurarea energiei electrice la o stație de combustibil (Budapesta, Ungaria)



Almadhhachi, M., Seres, I., & Farkas, I. (2022). Significance of solar trees: Configuration, operation, types and technology commercialization. *Energy Reports*, 8, 6729-6743.

-7-

3. Cum este utilizată energia solară?

Super arbore (Singapore)



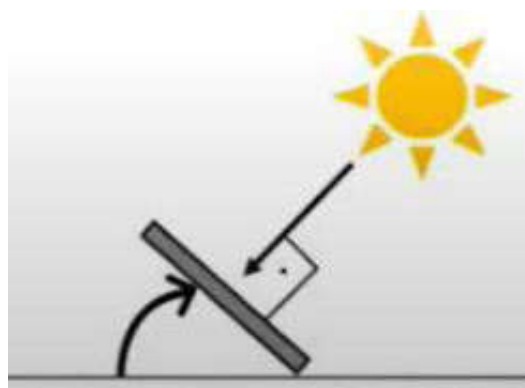
Almadhhachi, M., Seres, I., & Farkas, I. (2022). Significance of solar trees: Configuration, operation, types and technology commercialization. *Energy Reports*, 8, 6729-6743.

4. Panourile solare pot fi proiectate diferit?

Soarele este utilizat pe scară largă ca sursă de energie regenerabilă în întreaga lume. Datorită panourilor solare cu diferite caracteristici, energia solară este transformată în energie electrică astfel încât este asigurată o cantitate semnificativă de energie necesară.

4. Panourile solare pot fi proiectate diferit?

Poziția și unghiul panourilor solare influențează cantitatea de energie electrică ce poate fi obținută din radiațiile solare. Unghiul de înclinare a panourilor solare pentru diferite perioade ale anului în regiuni distincte poate afecta eficiența energetică (Tang & Wu, 2004; Bakirci, 2012; Roux, 2016; Melhem & Shaker, 2023). Căderea razelor soarelui pe panoul solar la un unghi drept crește producția de energie electrică (Dal, 2021).

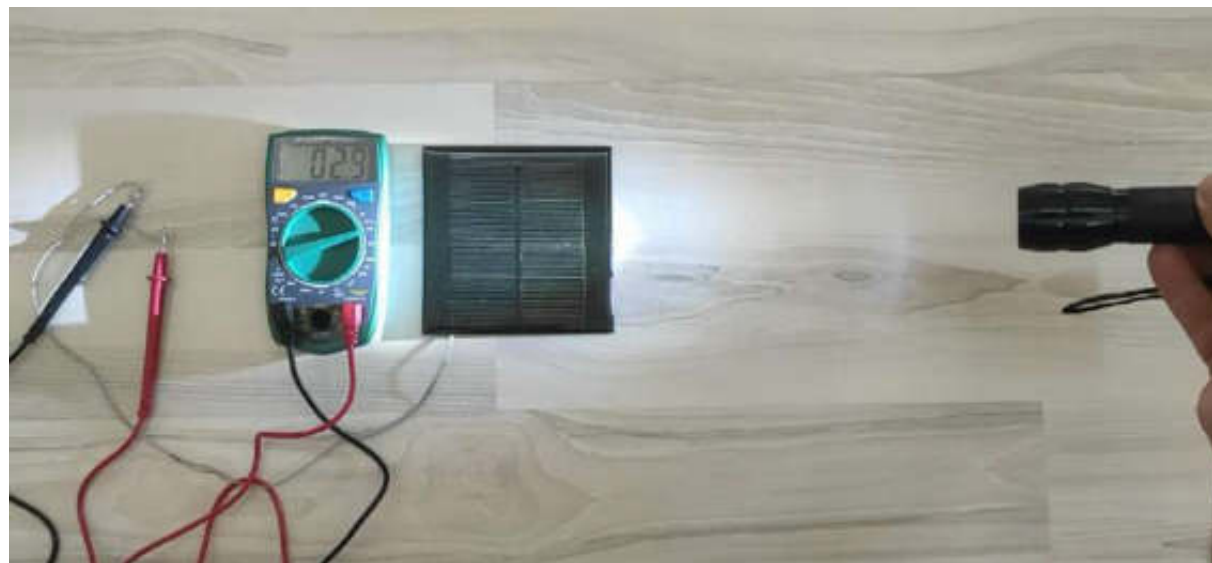


Poziția razelor solare perpendiculare pe panou (Dal, 2021)

4. Panourile solare pot fi proiectate diferit?

Îl puteţi testa chiar voi.

-11-



4. Panourile solare pot fi proiectate diferit?

Unghiul de incidență al razelor soarelui asupra panourilor solare diferă la anumite intervale de timp în funcție de zona în care se află. În același timp, razele soarelui care cad pe panourile solare se modifică în funcție de diferitele anotimpuri ale anului și de diferite perioade. Această situație afectează eficiența energiei electrice obținute de la panourile solare. Este posibil să se obțină o eficiență maximă prin schimbarea unghiului panourilor solare în funcție de poziția soarelui.

-12-

4. Panourile solare pot fi proiectate diferit?

În prezent, sunt realizate diferite modele pentru a utiliza la maximum energia solară.

-13-





-14-

5. Sarcină pentru elevi

Ce fel de proiecte putem realiza pentru a utiliza mai eficient panourile solare în viața de zi cu zi?

Aștept să vă gândiți la asta și să concepeți un model.



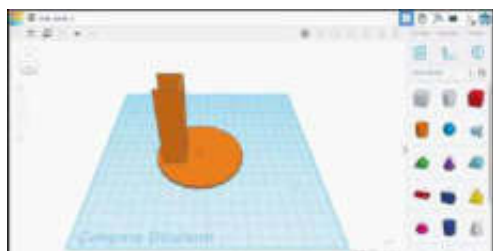
5. Sarcină pentru elevi



-15-

Câteva instrumente pe care le puteți utiliza:

Pentru proiectare



Program de proiectare 3D



Imprimanta 3D

sau



placaj



carton



pistol de silicon

Pentru echipamente electronice



Servomotor



Senzor de lumină



Cablu de alimentare



Rezistor



Voltmetru



Arduino Uno



Ciocan de lipit

Bibliografie



-16-

Almadhhachi, M., Seres, I., & Farkas, I. (2022). Significance of solar trees: Configuration, operation, types and technology commercialization. *Energy Reports*, 8, 6729-6743.

Bakirci, K. (2012). General models for optimum tilt angles of solar panels: Turkey case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(2012), 6149-6159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.009>

Dal, A. R. (2021). Güneş enerji panellerindeki optimum eğim açısının verime etkisinin incelenmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 241-250. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.878795>

Le Roux, W. G. (2016). Optimum tilt and azimuth angles for fixed solar collectors in South Africa using measured data. *Renewable Energy*, 96, 603-612. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2016.05.003>

Melhem, R., & Shaker, Y. (2023). Optimum tilt angle and solar radiation of photovoltaic modules for gulf collaboration council countries. *International Journal of Energy Research*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/8381696>

Tang, R. & Wu, T. (2004). Optimal tilt-angles for solar collectors used in China. *Applied energy*, 79(2004), 239-248.

<https://www.britannica.com/science/solar-energy>

<https://education.nationalgeographic.org/resource/solar-energy/>

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/solar-energy>

<https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>

