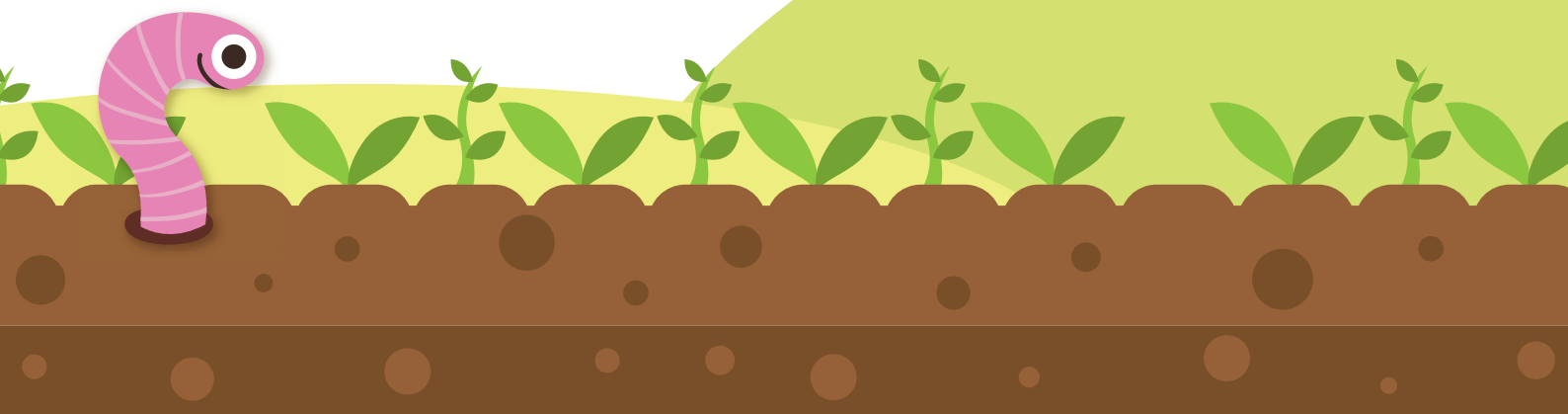


ȘCOALA din GRĂDINĂ

Vermicompostul – mic îndrumar –

Îndrumarul de față este adresat adulților implicați în educația copiilor, făcând parte dintr-o serie de materiale dedicate grădinăritului în școli, pe care le puteți găsi și accesa de pe site-ul www.scoaladingradina.ro



Acest ghid descrie activitatea rămelor, un proces prin care îi putem introduce pe copiii în lumea organismelor vii, a reciclării, compostării, a ceea ce reprezintă un ecosistem și o unealtă practică pentru matematică, științele naturii și chimie.

Vermicompostarea este procesul de descompunere a materiei organice, în care rămele interacționează intens cu microorganismele descompunătoare, în producerea unui material – **vermicompostul** – cu un procent ridicat de substanțe nutritive în forme ușor asimilabile de către plante, o porozitate și o capacitate de reținere a apei ridicată, ce poate fi folosit ca îngrășământ organic în grădină și la producerea de răsaduri pentru grădină. Principalii actori ai acestui proces sunt **rămele**.

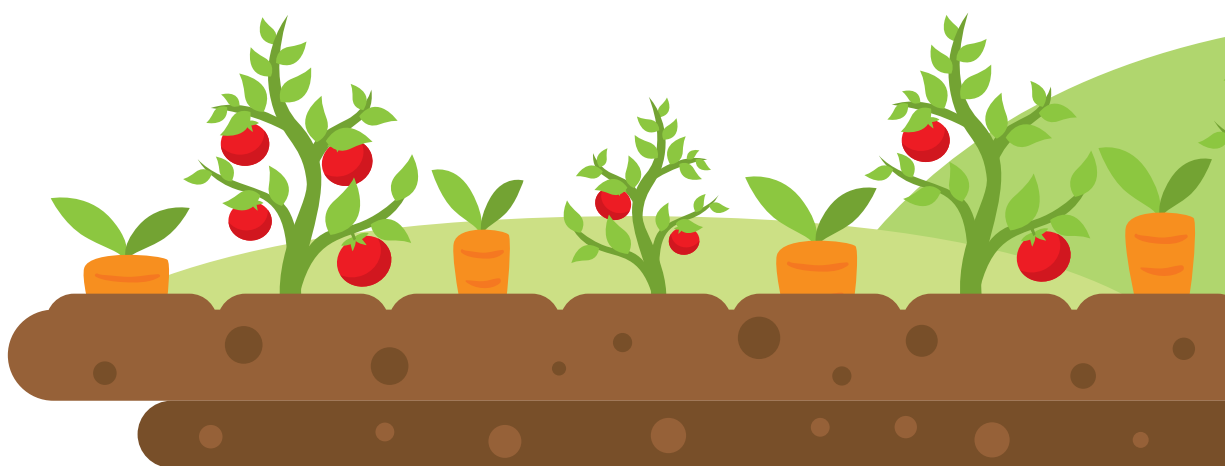
Rămele au o biologie interesantă și constituie o parte importantă a ecosistemului atât a celui suprateran, cât și a celui subteran. Acest lucru ar putea fi baza pentru cunoașterea a ceea ce este un ecosistem și ceea ce reprezintă factori abiotici (lipsiți de viață) și biotici (referitor la viață, produs prin activitatea organismelor vii) din componența unui ecosistem precum solul.

Copiii pot înțelege rolul rămelor și întregul proces al vermicompostării cu ajutorul unei activități ce se poate desfășura pe parcursul a mai multe săptămâni.

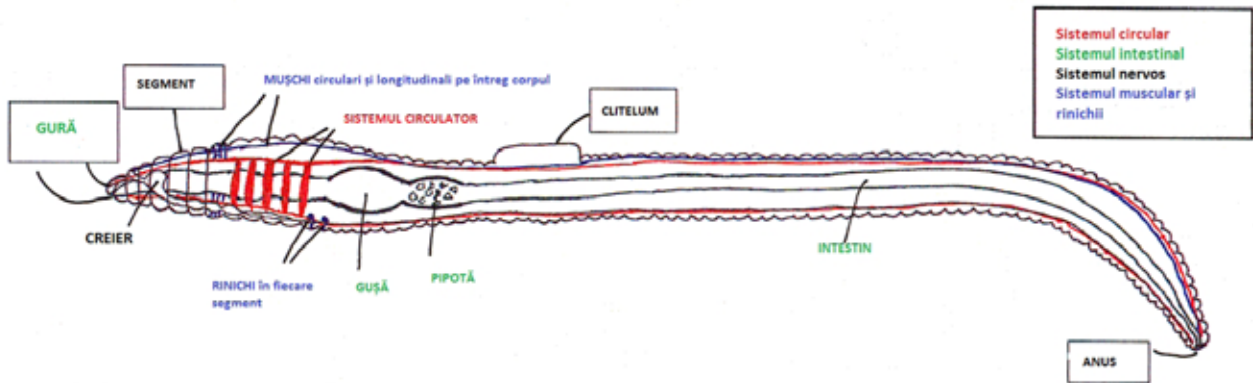
Rămele împreună cu microorganismele, transformă resturile vegetale în sol, astfel putând fi explicate subiecte precum reciclarea, compostarea, nutriții necesari plantei ca să crească, circuitul azotului și carbonului în natură.

Rămele trăiesc în majoritatea tipurilor de sol și de obicei acestea sunt un bun indicator al solurilor fertile. Acestea sunt active pe tot parcursul anului, însă le găsim cu ușurință când afară este înnorat și pământul puțin umed. În plus, puțini sunt cei care știu că rămele transformă resturile vegetale și alimentare în sol și sunt foarte utile în grădina și pentru grădină.

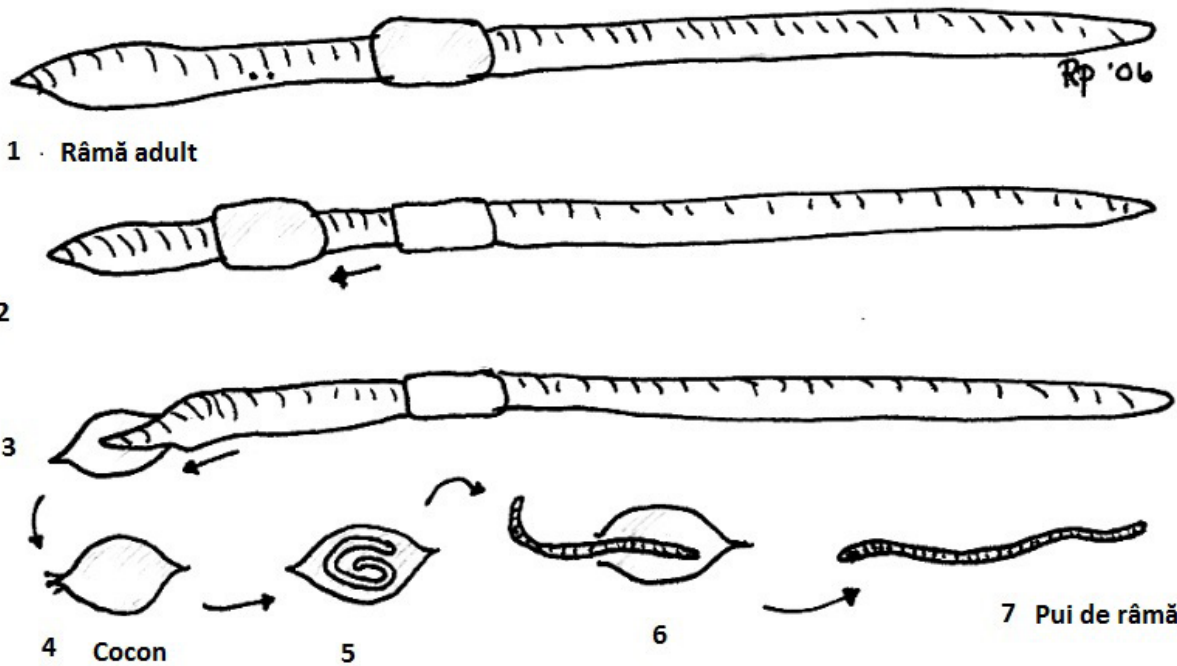
Mulți copiii le consideră urâte și poate dificil în a le transmite beneficiile acestora, însă un experiment cum poate fi producerea de vermicompost, îi va familiariza cu acestea, ca pe viitor să putem studia corpul (anatomia acestora), modul în care se deplasează, cum arată puii și ouăle (coconii) de râmă etc.



CE ESTE RÂMA ȘI CUM CREȘTE EA? – ANATOMIA RÂMEI



Anatomia râmei



Ciclul de viață al râmei

Râmele pot fi definite ca nevertebrate, aparținând clasei Clitellata, care trăiesc în sol. Acestea variază în mărime de la o fracțiune de centimetru la două sau mai mulți metri lungime. Diferitele specii de râme au diferite istorii de viață, ocupă diferite nișe ecologice și au fost clasificate, în funcție de strategiile lor de hrănire și adăpost, în trei categorii ecologice: epigeice, anecice și endogeice¹. Speciile endogeice (ce trăiesc în apropierea suprafeței solului) și speciile anecice (ce sapă în profunzimea solului) consumă un amestec de sol și materie organică, și, astfel, elimină excremente organo-minerale.

Râmele sunt viermi segmentați, cu o glandă externă (clitellum) pentru producerea oului (cocon), un lob senzorial în fața gurii (prostomium), și un anus la sfârșitul corpului animal, cu un mic număr de peri pe fiecare segment. Clitellum-ul secretă un cocon fibros, iar celulele glandei clitellar produc un fluid albuminos nutritiv cu care este umplut cocon-ul, din care ies aproximativ între 1-4 pui de râme.

Dacă veți privi cu atenție o râmă, veți observa că are corpul alcătuit din segmente inelare care aduc cu un șir de gogoși în miniatură, lipite una de alta. Corpul unei râme mature constă din 100 până la 200 de inele cilindrice sau segmente, fiecare având pe suprafața lui peri minusculi² cu o piele umedă, netedă și bogat vascularizată. Fiecare segment are câte două grupe de mușchi. Primul, chiar sub piele, formează un inel în jurul râmei. Sub acest strat se află cel de-al doilea grup de mușchi care se întinde de-a lungul corpului animalului. Ca să se deplaseze, râma relaxează și contractă aceste două grupe de mușchi, strângând și destinzând straturile de inele rând pe rând, realizând astfel o mișcare ondulatorie a corpului.

Dacă veți lua o râmă în mână, fiți siguri că se va răsuci și încolăci în palma voastră. Râma va reacționa în felul acesta deoarece corpul său este dotat cu o mulțime de receptori. Acești receptori îi asigură râmei simțul tactil, al gustului, precum și capacitatea de a percepe lumina.

Râma se prinde de sol cu ajutorul unor mici protuberanțe asemănătoare firelor de păr, numite cheți. Fiecare segment al corpului râmei are fascicule de cheți care se mișcă precum vâslele unei bărci.

Știați că?

Dacă unele segmente din coadă le sunt ciugulite de o pasăre, anumite specii de râmă pur și simplu se regenerează — dar niciodată nu le vor crește mai multe segmente decât au pierdut.

Miile de receptori, precum și sistemul muscular complex sunt conectate la sistemul nervos, localizat la capătul unde se află gura. Deși râmele nu posedă puterea vederii,

¹ Bouche ´, M.B., 1977. Strate ´gies lombriciennes. In: Lohm, U., Persson, T. (Eds.), Soil Organisms as Components of Ecosystems. Biol. Bull., Stockholm, vol. 25

² Darwin Charles - The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms, with Observations on their Habit - 1881

sensibilitatea lor privind lumina, le ajută să distingă între zi și noapte. De asemenea acestea nu posedă sistem auditiv și sunt sensibile la temperaturi scăzute. Cele două sexe sunt unite într-un singur individ, însă împerecherea are loc între doi indivizi.

Râma nu are aparat respirator, respirația având loc prin intermediul pielii umede și bogat vascularizată. Suprafața lipicioasă a corpului, pe care mulți o găsesc foarte dezagustătoare, îi permite, de fapt, micuței creaturi să respire. Pielea râmei este poroasă, iar vasele de sânge care se află imediat sub piele absorb oxigenul din aer sau din apă și elimină dioxid de carbon. Acest schimb de gaze se realizează doar dacă pielea este umedă. Dacă aceasta începe să se usuce, râma se sufocă și moare.



CUM PREGĂTIM O CUTIE PENTRU VERMICOMPOST?

Ce punem într-o cutie pentru a obține vermicompost și a studia râmele și de ce materiale avem nevoie?

- cutie de plastic cu capac (o caserolă de 50/60x30/40cm)
- o plasă de sită lată cât înălțimea caserolei și lungă cât lățimea acesteia;

Plasa de sită o vom amplasa aproximativ la 1/2 din lungimea caserolei. Plasa o putem fixa de cutie cu ajutorul unor găuri date în pereții acesteia și sfoară groasă – vezi pozele de mai jos și începem să creem mediul pentru dezvoltarea râmelor și obținerea de vermicompost:

- nisip - 10% din volumul recipientului - primul strat;
- pământ/sol - în proporție de 50% din volumul recipientului - al doilea strat;
- hârtie reciclată, carton - tăiată în bucăți mici - aceasta este sursa de carbon - 20% din volumul recipientului al treilea strat;
- resturi vegetale - sursa de azot, fosfor, potasiu și alte microelemente - 20% din volumul recipientului - al patrulea strat;
- apă - pentru a supraviețui râmele au nevoie de apă - aveți grijă să udați la 2-3 zile cutia cu vermicompost;

- râme - pe care le puteți lua de la magazinul de pescuit - o cutie este suficientă, dacă au mâncare se vor înmulți foarte rapid; O râmă mănâncă pe zi greutatea ei.
- cutia sau borcanul trebuie acoperite cu un material sau cu un capac în care înainte am făcut găuri. Râmele au nevoie de oxygen;
- așezăm cutia sau borcanul nostru într-un loc întunecos, creând râmelor noastre aproximativ aceleași condiții ca cele din sol;
- temperatura locului unde amplasăm cutia nu trebuie să scadă sub 5°C, dar nici să crească peste 28°C.

Amestecați ușor straturile între ele.

Pământul și resturile vegetale trebuie tot timpul să fie umede. Se spune că umiditatea optimă este cea în care luând un pumn din acest amestec în mână și strângându-l, din el curge doar o picătură de apă.



Cealaltă parte de 1/2 din cutie va rămâne goală până râmele vor consuma toate resturile vegetale din prima parte, acest moment îl veți recunoaște când peste aproximativ 3-4 săptămâni când veți verifica cutia, veți vedea doar râme și pământ. În acest moment, așezați straturile de mai sus în partea goală, iar râmele se vor deplasa unde este mâncare pentru ele prin ochiurile plasei așezată la mijlocul cutiei. După 1-2 zile de la acest procedeu, în prima parte va fi numai pământ, adică vermicompost pe care îl puteți folosi ca îngrășământ în grădină.



Pe parcursul celor 3-4 săptămâni adăugați la 3-4 zile resturi vegetale și hârtie, întrerupând acest proces cu o săptămână înainte de momentul ales pentru a umple ce-a de a doua parte a cutiei, astfel încât materia organic adăugată ultima oară să aibă timp să se descompună și să fie "mâncată" de râme.

ACTIVITĂȚI PE CARE LE PUTEȚI DESFĂȘURA CU ELEVII:

1. Cum găsim râmele?

În grădina noastră de legume, în spațiul de joacă sau în parc/pădure căutăm după mici movile de pământ, ca cele din imaginea de mai jos, ce sunt de fapt excrementele râmelor (pământ bogat în substanțe nutritive odată ce a trecut prin stomacul acestora). Uneori acesta este amestecat cu resturi de frunze, iar sub el de obicei, "se ascunde" intrarea în casa râmelor, intrare ce servește pentru aerisire și drenaj.

Aceste mici organisme pot converti cantități mari de frunze și resturi vegetale, în sol. Într-o zi, o râmă poate mânca greutatea ei în material organic. De exemplu, 500 g de râme pot mânca într-o zi, 500 g de materiale organice.



Urme de râme:
grămăjoară de excremente...



...și adăpostul ei (dreapta)

2. Specii și biologie

Speciile de râme utilizate în procesul de vermicompostare sunt *Eisenia Foetida* și *Lumbricus terrestris*, însă pentru experimentul nostru putem trece pe la un magazin de pescuit. Ora de biologie sau de științele naturii se poate transforma, într-o activitate practică în care învățăm anatomia râmei și dimensiunile pe care acesta le poate avea. Este de preferat să-i împărțim pe echipe și fiecare să noteze și să prezinte observațiile pe care le-a făcut.

Materiale necesare: râme, o cutie cu 1-2 mâini de pământ, o cutie cu puțină apă pentru a spăla râmele (astfel procesul de observare este mai exact), pensetă, lupă, o farfurie de plastic ca planșă, riglă.

- Determinarea dimensiunilor, a distanței la care cliteliul este poziționat față de gură, dacă acesta este prezent, râma este un adult, iar dacă nu este prezent este încă pui, nu are capacitatea de a se reproduce.
- Cu cât variază dimensiunea râmei, între momentul în care se întinde și cel în care se răsucește/încolăcește?
- Care este capul și care este coada râmei? Cum o determinăm?
- Ce face râma? - când o atingem, când o pulverizăm cu apă? etc.
- Au râmele dinți? Cum mestecă acestea mâncarea?
- Cu ajutorul lupei, puteți observa perișorii de pe corpul acesteia?



Elevii lucrează în grupuri studiind râmele și încercând să răspundă la punctele de mai sus

3. Unde trăiesc râmele? – Terariu pentru studierea și observarea râmelor

Un terariu în care râmele pot fi studiate, poate fi creat cu ușurință într-un borcan sau într-o caserolă mai mare sau mai mică. Important la recipientul pe care îl alegeți, este ca pereții acestuia să fie transparenți.

Diferite tipuri de terarii: nisip, sol, resturi vegetale, hârtie - sursă de carbon și apă.

Pentru a le arăta copiilor cum râmele amestecă solul cu nisipul, putem adăuga în terariile noastre cu ajutorul unei site, straturi alterantive de pământ și nisip, iar în partea de sus, diferite resturi vegetale, unele mărunțite altele nu - pentru a vedea de la zi la zi, ce se întâmplă cu cele mărunțite, dar cu cele adăugate în bucăți mai mari? Putem adăuga și bucăți de plastic - oare cu acestea ce se va întâmpla.



Cu timpul, copiii își pot face fișe de observare și nota "alimentele"/resturile vegetale pe care rămele le "mănâncă", numărăm rămele pe care le-am adăugat la momentul T1 și apoi la T2 după 3 - 4 săptămâni - observăm dacă numărul a crescut sau s-a diminuat.

4. Căutătorii de răme?

O altă activitate interesantă atât pentru școlari, cât și pentru preșcolari este căutare de răme și stabilirea populației din grădina noastră. Împărțiți pe echipe, copii sapă cu ajutorul unei lopeți, o groapă de 20x20x20 cm, iar pământul rezultat îl pun într-o găleată sau loc separat. Obiectivul lor este de a căuta rămele din grămada de pământ



și a le număra, determinând astfel, populația de răme din grădina sau mai bine zis, dacă vom face 5 echipe, din metrul nostru pătrat pe un profil de sol de 20cm. Rămele găsite se pun într-un recipient (borcan) cu puțină apă.

Dacă într-un metru pătrat de pământ trăiesc x număr de răme și grădina are 100 mp, câte răme trăiesc în grădina noastră de 100mp, într-un profil de sol de 20cm?

Etape ale activității în care stabilim populația de răme din grădina noastră.

5. Pâinea care s-a transformat în SOL

Magie? Nu, un experiment simplu și cu un mare impact asupra modului în care le putem explica copiilor cum rămele cu ajutorul microorganismelor transformă pâinea în sol, respectiv materia organică.

Pentru această activitate avem nevoie de un terariu ca cel din imaginile de mai jos, în care: pământul, nisipul, paie/resturile vegetale, pâine sunt așezate stratificat și formează un tot unitar.

Durata: 1 oră de pregătire, supraveghere timp de 3 săptămâni - 3 luni, un rezumat al activității prezentat în cadrul unei ore de biologie/științele naturii.

Varianta 1

Materiale: 2 plăci de sticlă/pexiglas, așezate într-un cadru de lemn cu găuri pentru drenaj în partea de jos. Plăcile de sticlă - dimensiune recomandată (27 X 47 cm) cu distanța între ele de 2-3 cm și susținute pe cadrul de lemn fie cu ajutorul unei benzi elastice; nisip - primul strat; pământ fertil - strat 2; 30 răme - adăugate în terariu deasupra pământului; 2 felii de pâine - strat 3; paie sau iarbă cosită - strat 4.

Adăugăm constant pe sus resturi vegetale, dacă observăm că acestea au fost consumate de răme, iar în permanență straturile trebuie să fie umede, având în vedere că lemnul de la bază este găurit pentru drenaj.

Pe parcursul procesului de transformare al feliilor de pâine în sol, copiii pot observa pe suprafața acestora și a paielor, o acoperire gri - albă, semn al prezenței ciupercilor și bacteriilor - primii descompunători ai materiei vii. Rămele nu pot funcționa singure, au nevoie de ajutor.

Copiii pe echipe își pot nota alimentele/resturile vegetale pe care le-au adăugat în fiecare săptămână, apoi ce fac rămele, unde le place să stea, dacă văd coconi și câți? etc.

Pâinea ce se află între pământ și fân (stânga), peste aproximativ 2 săptămâni (mijloc) pe suprafața ei se pot vedea mușcăi (ciupercile) și mici norișori de diverse culori (bacterii). Cu lupa se pot vedea spori ciupercilor. După 3 luni (dreapta) pâinea nu mai este, o bună bucată din fân și-a schimbat culoarea și a fost descompus, iar rămele au urcat în căutare de hrană.



După 2 -3 luni putem desprinde plăcile de sticlă/plexiglas și observa ce s-a întâmplat cu materialele noastre, câte răme sunt, dar câți coconi? Aceștia au o culoare brun-gălbuie și o dimensiune de aproximativ 2-4mm.



Varianta 2

Materiale

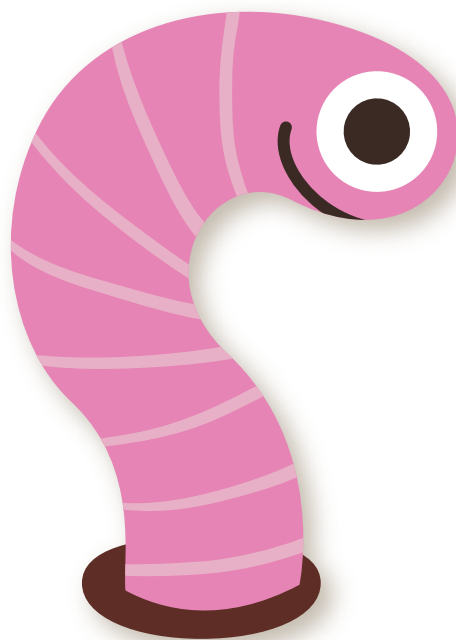
- borcan de 2-3 litri
- nisip 1 - 2 căni
- pământ 1 - 1,5 l
- resturi vegetale
- hârtie sau carton mărunțită
- 2 felii de pâine
- o cutie de răme
- apă - cât să se umezească tot conținutul borcanului.

Nu uitați să adăugați apă și resturi vegetale în borcan pe parcursul experimentului.



1. materialele necesare;
2. experimentul nostru, în prima zi;
- 3-4. experimentul nostru, în ziua 10.

Râmele împreună cu microorganismele din sol desfășoară o activitate intensă în descompunerea materiei organice, transformând-o în sol sau mai potrivit spus în îngrășământ/hrană pentru plantele cu care noi ne hrănim. Un circuit al materiei organice pe care îl putem exemplifica elevilor, determinându-l să conștientizeze importanța deșeurilor și a beneficiilor pe care acestea le pot avea, precum și importanța organismelor ce trăiesc în pământ și pe care nu avem ocazia să le observăm cu ochiul liber. Toate elementele naturale sunt interconectate, fiecare depinzând de activitatea sau existența celorlalte. Un lanț trofic ușor de exemplificat cu ajutorul producerii de vermicompost.



Bibliografie și resurse online:

TEMA 9/2014 - www.bioforsk.no

www.skolehagen.no

Bouche', M.B. - Strategie lombriciennes. In: Lohm, U., Persson, T. (Eds.), Soil Organisms as Components of Ecosystems. Biol. Bull., Stockholm, vol. 25, 1977.

C.A. Edwards, J.R. Lofty – Biology of Earthworms – Chapman and Hall Ltd. 1972.

C.A. Edwards, Norman Q. Aracon, Rhonda Sherman – Vermiculture Technology – CRC Press 2011.

Darwin Charles - The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms, with Observations on their Habit – 1881

Ghid realizat de Asociația Română de Permacultură în cadrul proiectului „Educație pentru sustenabilitate: Grădina ca o resursă pedagogică pentru o dezvoltare durabilă”, Proiect finanțat prin granturile SEE 2009 – 2014, în cadrul Fondului ONG în România.

Text: Cătălina BACI

Fotografii: arhiva Asociației Române de Permacultură/ Skolehagen Norway

Grafică: Andreea JURJ, MAKKAI Bence

Corectură: Florin BACI

Asociația Română de Permacultură

Str. Septimiu Albini Nr 135 – 137, Ap 26

Cluj – Napoca, CLUJ

contact@scoaladingradina.ro

www.scoaladingradina.ro

www.permacultura.ro

