

# AVENTURILE LUI NEAL - 1

## MISTERUL DIN INTERIORUL PLANTELOR

SEÇKİN EROĞLU & ESRA ERET

Neal are un nou prieten - o plantă! Dar într-o zi, aceasta pare bolnavă. Pentru a afla mai multe despre planta sa, Neal se scufundă într-o carte mare despre plante  
- și apoi în planta însăși. El călătorește prin rădăcini și tulpină până la frunze, întâmpinând provocări neașteptate și câteva obstacole înfricoșătoare pe parcurs. Dar se surprinde chiar și pe el însuși când curiozitatea sa învinge de fiecare dată teama.

ILUSTRATII:  
ZEYNEP  
BÜSRA AYAZ





**Finanțat de  
Uniunea Europeană**

Această broșură specială este produsă ca o activitate de comunicare științifică prin intermediul acțiunii COST 19116 "Metabolismul oligoelementelor în plante (PLANTMETALS)" susținută de COST, Cooperarea Europeană în Știință și Tehnologie.

COST este o agenție de finanțare pentru rețele de cercetare și inovare. Acțiunile noastre contribuie la conectarea inițiativelor de cercetare din întreaga Europă și permit oamenilor de știință să își dezvolte ideile, împărtășindu-le cu colegii lor.

Acest lucru le stimulează cercetarea, cariera și inovarea.

[www.cost.eu](http://www.cost.eu)

Editori:

Nathalie Verbruggen (vicepreședinte al acțiunii COST)

Jagna Chmielowska-Bak

Traducere: Dorina Podar

Mulțumim membrilor acțiunii COST pentru discuțiile fructuoase purtate în timpul pregătirii broșurii. Îi mulțumim lui Carrie Kroehler pentru lectura

critică.



## Scrisoare către copii din partea autorilor

Dragi copii,

Trăim în această lume înconjurați de multe alte organisme vii, pe care le putem vedea cu proprii noștri ochi, precum animalele, plantele, ciupercile, dar și de organisme microscopice precum bacteriile.

Plantele ne oferă hrană, medicamente și aer curat. Ele fac lumea noastră în care trăim un loc mai frumos.

În semn de recunoștință, această broșură este dedicată plantelor. Ea oferă o aventură în lumea plantelor, o aventură, în care s-ar putea ca totul să vi se pară nou. Nu renunțați la lectură; fiți suficient de curajoși pentru a explora această lume nouă! S-ar putea să simțiți nevoia de a reciti întreaga carte sau doar anumite părți pentru a vă familiariza cu eroii acestei lumi. În final, vă veți simți parte din această lume fascinantă!



„Luați semințele, acestea vor deveni plantele voastre!”, a spus doamna Explorer, profesoara de științe, înainte de a încheia ora.

Elevii au fost entuziasmați să își asume responsabilitatea pentru semințele pe care le-au adunat în excursie. Neal a fost întotdeauna curios în legătură cu plantele. Acum, era momentul să aibă propria lui plantă. Cu toate aceste gânduri trecându-i prin minte, a urmărit cu greu cuvintele de încheiere ale doamnei Explorer.

Cu toate acestea, a auzit-o spunând că elevii vor planta semințele în ghivece împreună cu părinții lor. Și-a amintit de ghivecele vechi stivuite pe care mama lui le adunase pe balcon. Oare avea și pământ nefolosit? Și dacă nu putea să semene cum trebuie? Dacă nu le putea face să crească?

De îndată ce Neal a ajuns acasă după școală, a făcut exact ceea ce îi ceruse profesoara sa. Neal a căutat un ghiveci și niște pământ. Din fericire, ghivecele stivuite erau încă pe balcon. A așezat o măsuță de cafea lângă fereastră. Acesta era cel mai luminos loc din casă.

Oh! Lipsea un lucru esențial!

„Să aducem niște apă!” a spus mama lui Neal, „Aceasta va fi sângele vital pentru planta ta.”

Acum, totul era gata pentru a-și planta semințele.





Din acea zi, Neal a verificat frecvent umiditatea solului și a reumplut apa dacă simțea că solul era uscat.

Într-o dimineață, imediat ce s-a trezit, a vizitat ghiveciul ca de obicei și a văzut ceva verde ieșind din pământ.

„Hei, mamă, uite!”, a strigat el. „Ce s-a întâmplat cu sămânța mea? Una dintre semințele mele a crescut! Acum este verde!”

Mama lui a venit și l-a îmbrățișat pe Neal: „Uite, sămânța ta a încolțit! Bravo, băiatul meu!”

În zilele ce au urmat, Neal a verificat planta regulat, i-a asigurat constant apă și a observat cum aceasta crește rapid. Avea o culoare verde închis sănătos. Totul a mers bine pentru plantă până în acea zi...

Într-o dimineață, planta lui părea diferită. Frunzele sale deveniseră galbui. Neal a chemat-o pe mama sa.

„Ce s-a întâmplat cu planta mea? Uită-te la frunzele ei! Arată galbene și slăbite. Este bolnavă?”

Mama a spus cu o voce liniștitoare: „Este în regulă, dragule. Și noi, oamenii, ne îmbolnăvim uneori și ne însănătoșim dacă suntem tratați corespunzător. Sunt sigură că îți vei da seama și vei face tot ce poți pentru a-i rezolva problema.”

Neal avea o mulțime de întrebări. Mama lui a decis să aducă o carte pentru ca el să poată învăța mai multe despre plante pe cont propriu.

Neal a început să citească cartea, sperând să înțeleagă mai bine plantele și să găsească soluția la problema plantei sale.





Neal a citit cartea toată ziua, ca și cum ar fi fost însetat și ar fi găsit în sfârșit o fântână cu apă.

A găsit un indiciu despre motivul pentru care planta lui se îngălbenise:

„Plantele își produc singure hrana, dar pentru a face acest lucru trebuie să ia substanțe minerale din sol. Dacă solul nu are suficiente substanțe minerale, frunzele plantelor se pot îngălbeni. Plantele cu frunze galbene pot fi salvate prin adăugarea substanțelor minerale lipsă sub formă de îngrășământ.”

Aha! Acesta ar putea fi răspunsul! A decis să adauge îngrășământ în sol. A plănuț să facă acest lucru a doua zi.

Neal a adăugat acest lucru la „lista sa de lucruri de făcut”.

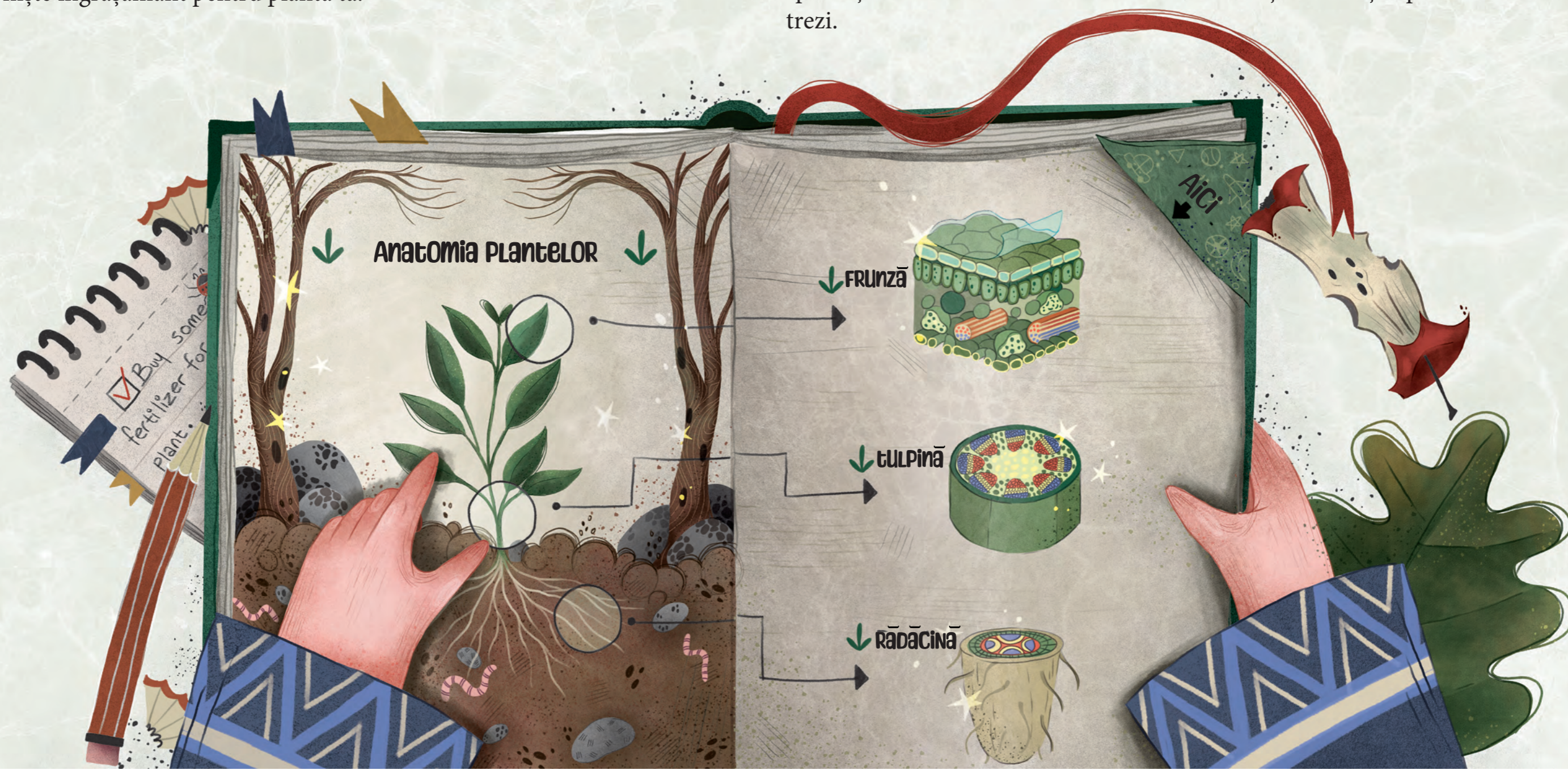
„Cumpără niște îngrășământ pentru planta ta.”

Pentru a cumpăra îngrășământ, Neal a mers a doua zi la cumpărături cu tatăl său. I-a explicat vânzătorului problema plantei sale și a învățat cum să aplice îngrășământul.


De îndată ce s-a întors acasă, a adăugat îngrășământul în solul plantei. El spera că a rezolvat problema.

„Îmi iubesc planta!”, a spus el. „Trebuie să știu cum să am grijă de ea.” Neal a decis să continue să citească cartea. A învățat nu numai despre îngrijirea plantelor, ci și multe alte lucruri despre plante: organele plantei, celulele plantelor și chiar organitele celulelor. Cartea spunea că funcționarea întregii plante are adesea sens doar atunci când știm ce se întâmplă în celulele individuale ale plantei.

„Mi-aș dori să pot vedea celulele. Dar sunt prea mici.”, a murmurat Neal fără speranță. A adormit cu cartea în mâini, fără să știe ce îl așteaptă când se va trezi.







Când Neal s-a trezit, îi era frig. Perna și pătura dispăruseră. A deschis ochii larg.

„Unde mă aflu?”

Totul era imens. Stătea întins pe o piatră uriașă și privea o plantă asemănătoare cu dimensiunea unui zgârie-nori.

„Nu lumea din jurul meu a devenit mai mare”, a oftat el, „eu sunt cel care este mic!”

„Stați puțin! Acesta era locul de pe coperta cărții despre plante pe care o citise. Cum a fost posibil așa ceva?”. Neal credea că se afla într-un vis, dar totul părea foarte real. Putea să folosească acest vis pentru a-și explora planta? Îi plăcea foarte mult această idee.

„O plantă primește substanțele minerale și apa de la rădăcini”, a spus el. „Poate că pot urmări rădăcinile pentru a mă strecura în interiorul plantei. Atunci aș putea vedea cu ochii mei ce se află în interiorul unei plante!”

Neal a sărit de pe stâncă pe solul umed și a înotat până la plantă. Aventura lui a început!

În timp ce Neal se îndrepta spre plantă, încerca să își amintească toate părțile unei plante. Aceste informații aveau să devină în curând utile pentru a naviga în interiorul plantei. „La microscop, o plantă nu mai pare a fi o plantă, ci niște baloane minuscule așezate unele lângă altele”, citise el în carte. „Acele structuri asemănătoare unor baloane se numesc celule. Fiecare celulă vegetală este acoperită de o foiță subțire numită membrană celulară și de un strat mai gros numit perete celular.”

Își amintea că substanțele minerale și apa puteau trece liber prin peretele celular, dar nu se puteau deplasa prin membrană. În schimb, trebuiau să găsească porți speciale în membrană și să treacă prin ele.

Ce se întâmplă cu Neal? Ar putea el să treacă prin pereții celulari și să găsească una dintre aceste porți ale membranei pentru el însuși?

NEAL E AICI!



Cu toate aceste gânduri, Neal a ajuns la plantă și s-a scufundat în pământ spre rădăcini. S-a adâncit mai mult, era tot mai întunecat. S-a adâncit și mai mult, a devenit și mai întunecat.

RĂDĂCINĂ

PERIȘOR

NEAL E AICI!

Apoi a observat firisoarele perișorilor rădăcinilor peste tot în jur. Cum fiecare perișor al rădăcinii este o celulă, a decis să încerce să intre în plantă în acest fel. A trecut fără probleme de peretele celular și apoi a întâlnit membrana celulară. Aceasta semăna cu foița sufire a unei cepe. Deși a putut vedea interiorul celulei, această membrană elastică și transparentă nu l-a lăsat să meargă mai departe.

POARTĂ PENTRU SUBSTANȚE

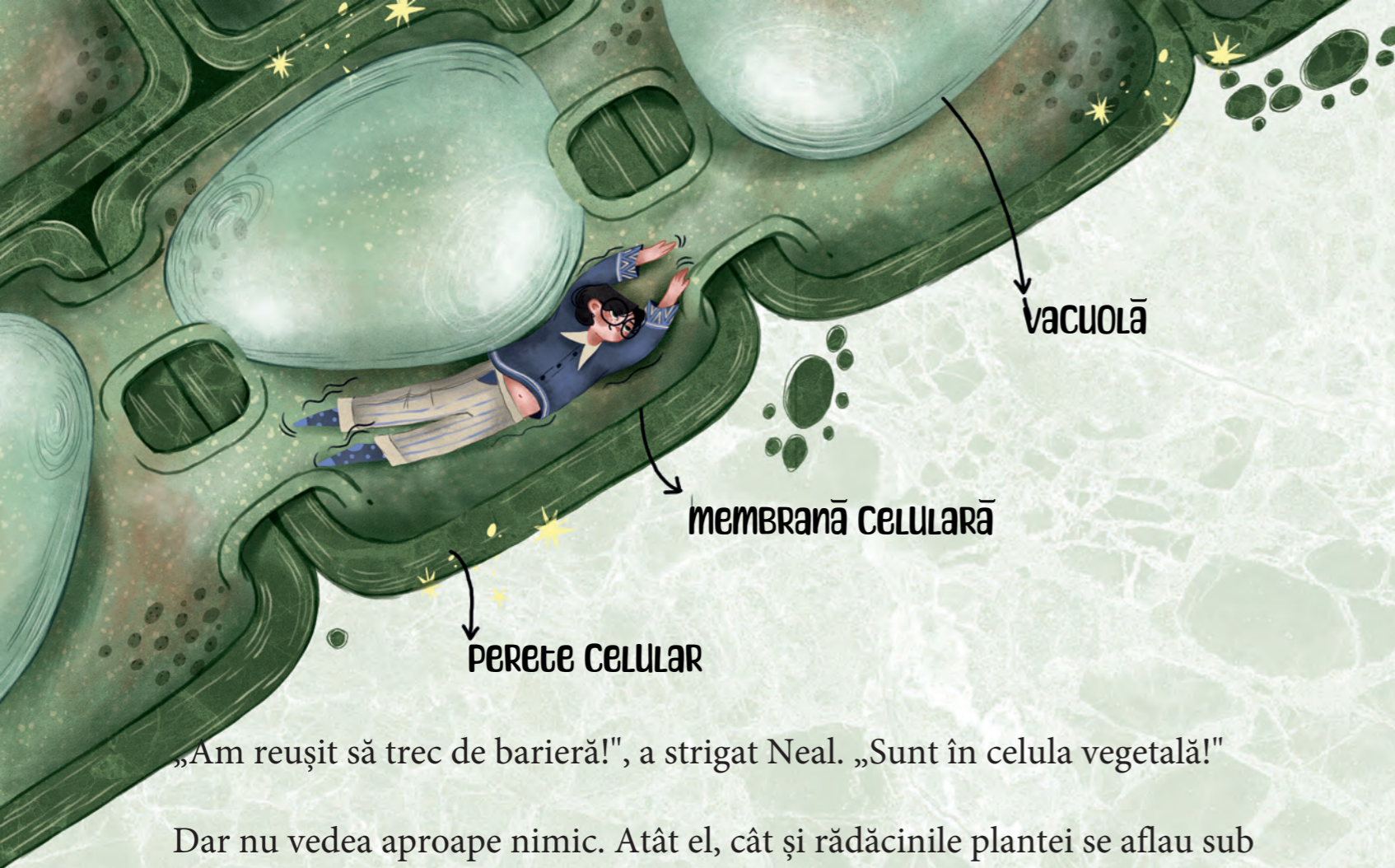
MEMBRANĂ CELULARĂ

Neal și-a amintit din nou din carte: „Tot ceea ce intră în celulă trebuie să treacă mai întâi prin membrana celulară”. El nu putea fi o excepție.

A început să înoate în jurul membranei celulare, căutând o deschidere care să permită absorbția substanțelor minerale din sol. Existau multe porți de intrare a substanțelor minerale, dar toate erau mult mai mici decât el. A ales una dintre porți și a încercat să se forțeze să treacă prin ea.

„Iuihhh!” Neal a ținut poarta și a încercat să o sfâșie. Un sunet „crack-crack” a răsunat, iar deschiderea a început să se lărgască.





„Am reușit să trec de barieră!”, a strigat Neal. „Sunt în celula vegetală!”

Dar nu vedea aproape nimic. Atât el, cât și rădăcinile plantei se aflau sub pământ, iar acolo jos era întuneric. Oare făcuse o greșală când a traversat membrana celulară? Dacă nu cumva își pierdea timpul? Și dacă nu mai putea ieși?

Dar curiozitatea i-a învins frica și s-a întrebat din nou ce se află în interiorul unei plante. Poate că ar putea găsi o modalitate de a ajunge în partea superioară a plantei, unde ar avea mai multă lumină pentru a explora.

Neal s-a gândit la călătoria apei și a substanțelor minerale despre care învățase în timpul zilei de lectură. După ce intră în rădăcină, aceste substanțe parcurg tot drumul prin celule până în centrul plantei pentru a intra în fluxul vaselor lemnoase, care urcă spre frunzele plantei. Poate că acest flux ar putea acționa ca un lift și l-ar putea duce în partea plantei aflată deasupra solului! Dar mai întâi trebuia să se îndrepte spre centrul rădăcinii pentru a găsi vasele lemnoase.

Neal a început să înoate. A descoperit că, odată intrat într-o celulă a plantei, se putea trece cu ușurință la alte celule. Toate erau conectate între ele. Nu mai era nevoie să caute porțile membranei. S-a simțit atât de norocos!

În timp ce înota, în cele mai multe celule prin care trecea, corpul său se freca de ceva vâscos. Era întuneric, așa că nu a putut vedea ce era, iar asta i s-a părut înfiorător. A mărit viteza: „Ar trebui să găsec cât mai repede vasele lemnoase și să părăsesc partea subterană”.

Curând Neal a auzit sunetul apei în mișcare. A urmărit sunetul. În cele din urmă s-a aflat în apropierea vaselor lemnoase. Dar trebuia să treacă prin două membrane pentru a ajunge înăuntru. O membrană pentru a părăsi celula în care se afla și alta pentru a intra în celula vasului lemnos.

„Nu-mi place să trec prin membrane.” Disperat, s-a împins prin poarta substanțelor minerale pentru a intra și a trecut în cealaltă parte.

„Am venit aici să învăț despre plante”, s-a plâns el, „dar, până acum, tot ce am reușit a fost să-mi dezvolt mușchii.”

În interiorul vasului lemnos, el s-a aflat pe marginea unui abis.

„Este prea mult pentru un simplu vis”, s-a gândit Neal. „Poate fi real?”

S-a uitat în jos și a observat o lumină strălucitoare pe fundul abisului. Era apă ceea ce venea spre el? Dintr-o dată și-a pierdut echilibrul și a căzut în abis.





SPLASH!

„Oh, a fost cea mai fantastică săritură din toate timpurile, atât de distractiv!”, a strigat el. „Este ca un parc acvatic. Mi-aș dori ca și prietenii mei să fie aici”.

Pe măsură ce se înălța, așa cum sperase, împrejurimile lui deveneau din ce în ce mai luminoase. Privind în sus, a văzut o lumină și mai strălucitoare.

„Asta ar trebui să fie lumina soarelui!”, a strigat el. „Acest tunel în care mă aflu, ar putea să se deschidă direct în exterior.”

Dar chiar când cuvintele i-au ieșit din gură, apa l-a împins din nou în celula vegetală. În interiorul celulei, s-a ridicat în picioare. Ochii lui au fost orbiți de lumină. S-a uitat în jur.

„Am reușit! Sunt în tulpină”, a spus el. „Nu mai este întuneric, așa că acum pot vedea clar cum arată o celulă vegetală!”

Neal a văzut că se afla într-o celulă dreptunghiulară. Putea vedea membrana celulară care o acoperea. Interiorul celulei împingea această membrană spre peretele celular. Peretele celular părea subțire în această celulă, nu foarte diferit de grosimea membranei.

„Cred că celulele pot fi diferite în funcție de locația lor în plantă”, s-a gândit el. A observat, de asemenea, că era mai dificil să înoate în aceste celule. Înainte, se simțea ca și cum ar fi înotat în apă de mare, dar acum se simțea ca și cum ar fi înotat într-un lichid parcă îndulcit cu miere.

„Miere?” Această idee i-a adus un zâmbet pe față. „Poate că are și gust de miere?”. Neal a înghițit un pic din lichid. „Chiar este dulce!” Ar putea fi vorba de un vas liberian, autostrada plantelor care transportă substanțele dulci?

Lui Neal i-a plăcut să se uite în jur. A trecut printre celule. Da, acestea trebuie să fie celule speciale. Cel mai probabil, el se afla într-un vas liberian. Și-a amintit ce citise despre fluxul din vasele liberiene în cartea pe care i-o dăduse mama sa. Vasele liberiene transportă hrana, în principal substanțele dulci, produse în timpul fotosintezei, din frunze către fiecare parte a plantei.

În acest moment, lichidul în care înota era mai mult sau mai puțin stabil. În curând, însă, a auzit un sunet și s-a pregătit pentru mișcare. Se simțea grozav să cunoască structurile de bază ale plantelor și să poată anticipa ceea ce va urma.

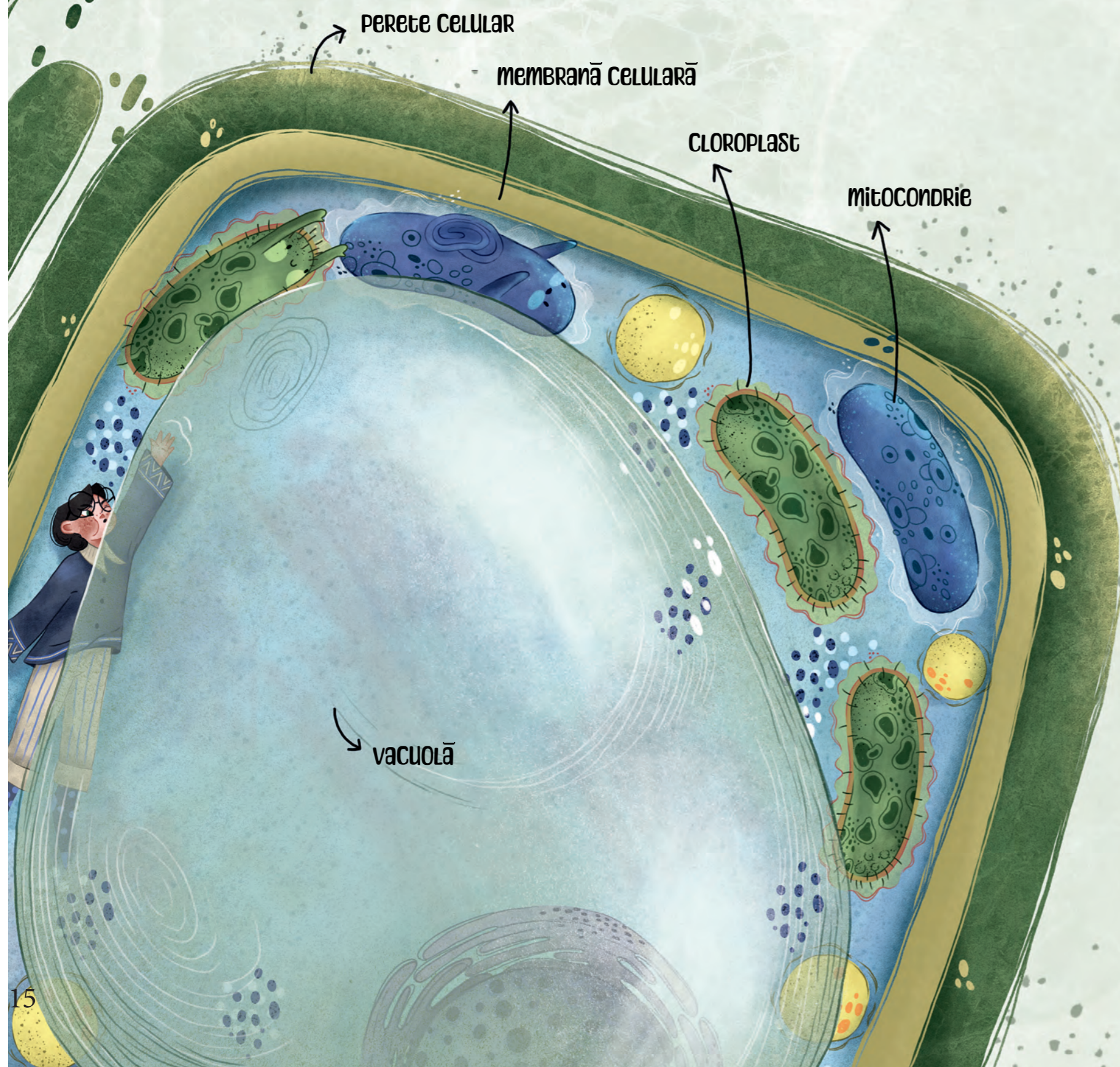
Dintr-o dată a auzit un „Wooo!” asurzitor și a fost lovit puternic din spate. Și-a întins brațele în timp ce fluxul îl împingea foarte repede. Fluxul a dispărut, iar sunetul „wooo” a slăbit pe măsură ce valul de apă cu substanțe dulci s-a îndepărtat.

Era timpul să vadă mai multe tipuri de celule, dar unde să se ducă? Se afla încă în centrul tulpinii plantei.





Substanțele dulci transportate prin vasele liberiene sunt produse în celulele frunzelor. Dacă urmărește vasele liberiene, ar trebui să poată ajunge la celulele frunzelor. Pentru a face acest lucru, trebuie să înoate împotriva curentului.



În timp ce înota prin vasul liberian împotriva curentului, a constatat că lichidul din vas devenea din ce în ce mai dulce.

„La sursă!”, a strigat el, imaginându-se ca un rechin care urmărește sângele prăzii sale în mare.

Curând a ajuns la membrana celulară a vasului liberian. Devenit expert în găsirea porților pentru substanțe, a împins cu putere pentru a părăsi celula în care se afla. A trecut de câțiva pereți celulari și a intrat în următoarea celulă prin membrana acesteia. Și-a pierdut echilibrul și a căzut. Când fundul său a atins pământul, a auzit râsete. Nu era singur aici. Neal a văzut două structuri care se îndepărtau. Acestea se mișcau rapid.

S-a ridicat și s-a îndreptat spre ele. „Hei, așteptați! Cine sunteți voi?”

El și structurile se aflau într-o celulă din frunză. Această celulă era aproape complet umplută cu un vacuolă mare. Și-a dat seama că aceasta era chestia vâscoasă pe care o întâlnise în timp ce înota prin celulele rădăcinii. Vacuola ocupa atât de mult spațiu și îi împingea atât de tare, încât Neal și structurile vesele trebuiau să meargă de parcă se târau pe sticlă.

„Bună, puștiule!”, a spus una dintre structuri. „Eu sunt Cloroplastul, aceasta este Mitocondria. Spune-ne Clo și Mito!”  
„Eu sunt Neal. Eu...”

A încercat să explice cum se trezise mic, venise aici să exploreze planta și nu știa cum să se întoarcă la viața de zi cu zi. Au spus că, din păcate, erau foarte ocupate acum. Cloroplastul i-a spus să se întoarcă mai târziu, iar cele două structuri au mers mai repede, de parcă cineva le urmărea.

„Stai, când vei fi liber?”, a întrebat Neal. „Este important!”  
Nu a primit niciun răspuns.



Neal se simțea singur. S-a întrebat unde au plecat Clo și Mito. Punându-și o mână pe ochi și împingând cu cealaltă împotriva vacuolei, a reușit să vadă prin vacuola transparentă.

A văzut multe cloroplaste și mitocondrii. Cloroplastele pregăteau un cocktail dulce pentru mitocondrii. Aceste organite erau ocupate să producă hrană din aer, lumină solară, apă și substanțe minerale. Cloroplastele erau sursa dulceții prin care a înotat în vasul liberian.

A observat mitocondriile întorcând mânere încorporate în ele însele. Arătau ca o turbină care generează electricitate. Ca niște centrale electrice, ele produceau energie din hrana pe care cloroplastele o serveau.

Atât cloroplastele, cât și mitocondriile lucrau continuu pentru a menține planta în viață. Toată lumea era foarte ocupată aici. L-ar putea ajuta cineva sau ceva?

„Cred că nu doar visez”, a murmurat el. „S-ar putea să rămân blocat aici dacă nu găsesc o cale de întoarcere la viața mea normală.”

Neal își simțea pleoapele grele. A adormit.

A doua zi, dis-de-dimineață, Neal a găsit-o pe Clo și i-a spus că vrea să vorbească cu ea. Clo a tot amânat conversația.

„Nu acum, sunt în mijlocul băii mele de soare.”

„Nu acum, acum produc mâncare.”

Neal a decis să meargă la Mito pentru a cere ajutor. Mito părea și ea prea ocupată, producând neîncetat energie. Dar l-a observat pe Neal și i-a făcut semn cu mâna.

Neal i-a povestit rapid tot ce se întâmplase până atunci. Mito a spus: „Dragă puștiule, chiar nu am un moment să mă opresc, deoarece trebuie să produc energie pentru ca această plantă să crească. Dar de ce nu te duci la Nucleu - centrul de control al celulei - pentru a-ți pune întrebările?”

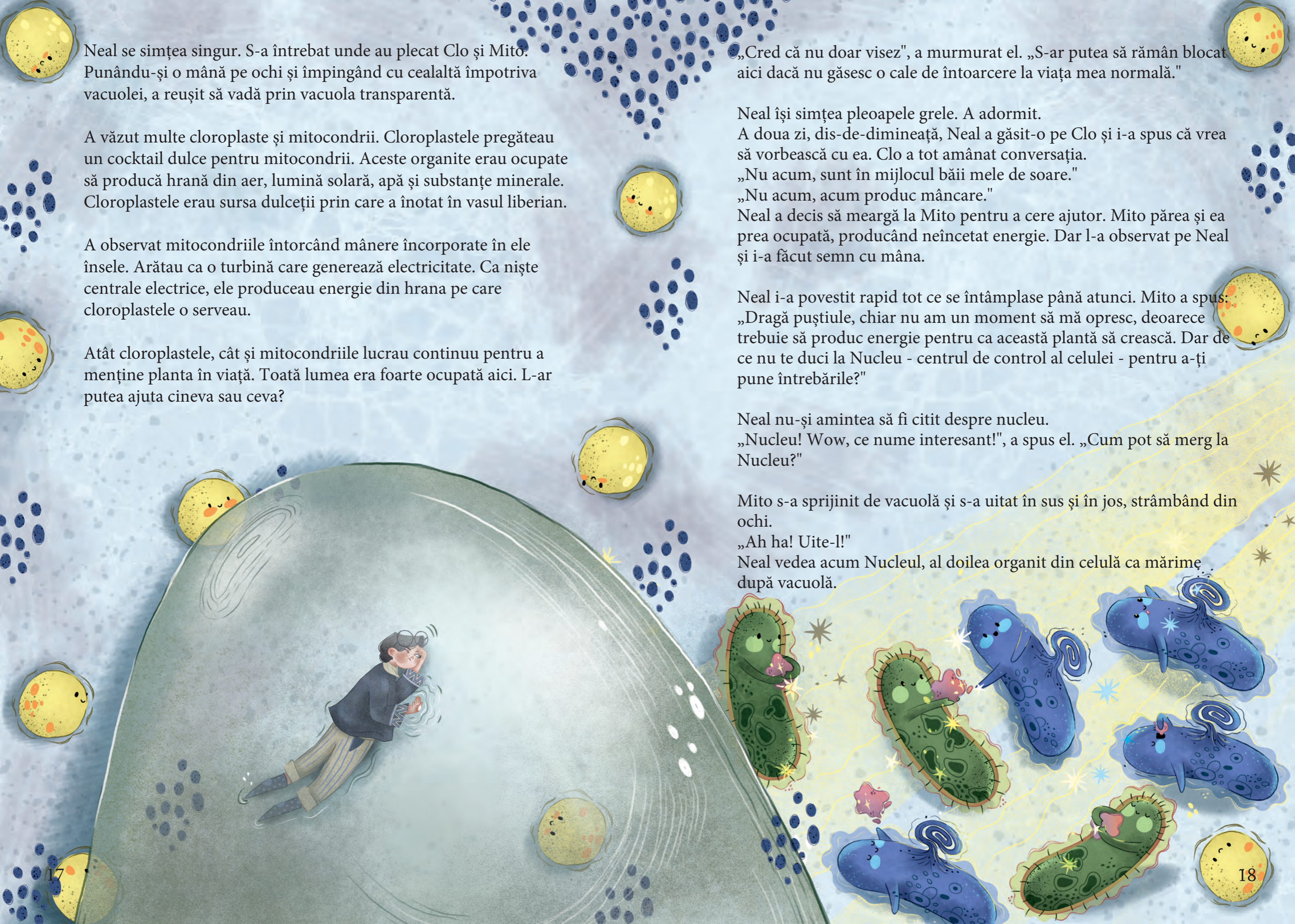
Neal nu-și amintea să fi citit despre nucleu.

„Nucleu! Wow, ce nume interesant!”, a spus el. „Cum pot să merg la Nucleu?”

Mito s-a sprijinit de vacuolă și s-a uitat în sus și în jos, strâmbând din ochi.

„Ah ha! Uite-l!”

Neal vedea acum Nucleul, al doilea organit din celulă ca mărime după vacuolă.





Neal a înotat în jurul vacuolei pentru a ajunge la Nucleu. Acest loc era mult mai liniștit decât cel în care se aflau organitele. Nucleul părea calm și înțelept, ca și cum ar fi avut toate cheile pentru toate problemele care au existat vreodată.

„Cine ești tu, băiete?”

Neal s-a prezentat și i-a povestit ce i s-a întâmplat.

„Înțeleg, băiete, înțeleg”, a spus el, gândindu-se o vreme. Apoi a spus: „Ia pădădia, băiete! Ia pădădia!”

„Pădădia?”, a întrebat Neal cu uimire.

„Această regiune are multe pădăii, iar semințele lor sunt purtate de vânt ca niște baloane cu aer cald. Când vine vântul, urcă-te pe plantă, ieși printr-o stomată, sari pe o bucată de puf de pădădie și folosește-o pentru a-ți căuta casa. Cu toate acestea,” el a ridicat degetul cu un semn de avertizare, „folosirea pădăiiilor este foarte riscantă pentru că pot călători în timp dacă nu sunt conduse cum trebuie.”

Nucleul i-a urat succes. Neal s-a întors la Mito și Clo și a mai petrecut câteva zile ici și colo în plantă, așteptând să vină vântul.

Câteva zile mai târziu, Neal s-a trezit cu un tremur neobișnuit.

„Un cutremur!”, a strigat el.

O clipă mai târziu, „Ah, trebuie să fie vântul, iar planta se clatină!”

A înotat rapid prin celulele vaselor liberiene, înghițind o parte din curentul dulce.

„Cloroplastele știu cu siguranță cum să facă cocktailuri!”, s-a gândit el. Acest lucru i-a amintit de Clo și s-a simțit deprimat pentru o clipă.

A auzit sunetul apei și a știut că vasele lemnoase sunt lângă el. A trecut într-un vasul lemnos. Se simțea ca într-un lift. Fluxul din vasul lemnos l-a purtat în sus, spre lumină.

Planta se scutura puternic, dar după toate celelalte aventuri ale sale, Neal nu se mai simțea speriat de această zguduire. Ba chiar, se simțea foarte fericit pe măsură ce se apropia de lumina strălucitoare care apărea și dispărea ca o corabie pe un ocean furtunos.







Putea vedea stomatele și deschiderile lor. Apa care îl aducea în sus era acum în contact cu spațiile cu aer și cu moleculele de apă care pluteau în aer. Neal a urcat pe celule și a trecut prin stomate. În cele din urmă, se afla afară și era uimit de scena pe care o vedea.

Sute de pufuleți de păpădie se apropiau, iar el îi vedea în spatele vaporilor de apă care se ridicau continuu, ceea ce făcea ca scena să fie una magică.

„Acum este momentul!”, a strigat el, prinzând una dintre păpădiile care trecea pe lângă el. Dar nu a putut să-și ridice picioarele; celulele stomatice erau suficient de închise pentru a-i ține piciorul. A privit în jos și a zâmbit de bucurie, celulele stomatice i-au eliberat piciorul.

„La revedere, Neal; mulțumesc pentru vizită! Să nu ne uiți!”, au strigat Clo și Mito, fluturându-și mâinile din interiorul celulei stomatice. El le-a făcut semn cu mâna înapoi, dar nu a putut spune „La revedere” din cauza nodului din gât.


Păpădia și-a luat zborul de pe plantă, planta care îi servise drept casă, școală și loc de joacă. Acum, aceasta se micșora și dispărea cu totul din fața ochilor lui.

S-a întors de la plantă pentru a privi înainte. Ochii îi străluceau de mândrie.

„Nu va fi ușor să mă întorc la viața mea normală după această aventură”, s-a gândit el, dar a fost surprins că acest gând nu l-a speriat prea tare. Totuși, îi era dor de casa și de familia sa.

S-a oprit un moment pentru a se bucura privind apusul soarelui. Toate semințele de păpădie au devenit roșii deoarece reflectau lumina soarelui.





Vântul s-a întesit. Pe măsură ce a devenit mai puternic, a împrăstiat semințele de pădăie. Neal a constatat că devenea foarte dificil să mănuiască semințele de pădăie. A încercat să o țină în linie dreaptă, dar semințele de pădăie au început să se întoarcă foarte, foarte repede. Oare despre asta îl avertizase Nucleul? Neal a început să se simtă amețit și să vadă stelute în fața ochilor, iar apoi, a leșinat.

NEAL E AICI!