

НИЛОВЕ АВАНТУРЕ - 1

МИСТЕРИЈА У УНУТРАШЊОСТИ БИЉКЕ

Сечкин Ероглу и Есра Ерет

Нил има новог пријатеља -- биљку!
Али једног дана, биљка изгледа болесно. Да би сазнао више о својој биљци, Нил зарања у велику књигу о биљкама - а затим у саму биљку. Он путује кроз корен и стабло до листова, наилазећи на неочекиване изазове и неке застрашујуће препреке на путу. Али изненади чак и самог себе када његова радозналост сваки пут победи страх.

илустрације:
Зеинеп Бусра
Аиаз



**Finansira
Evropska unija**

Ова посебна брошура је написана као део активности у оквиру COST акције 19116

„Метаболизам метала у траговима у биљкама (PLANTMETALS)” коју је подржао COST, Европски програм за сарадњу у домену научних и технолошких истраживања (European Cooperation in Science and Technology).

COST програм је међувладин оквир који омогућава истраживачима да успоставе интердисциплинарне истраживачке мреже у Европи и шире. Програм финансира организовање конференција, састанака, школа за обуку, кратке научне размене и друге умрежене активности у широком спектру научних тема. Кроз своје акције (мрежне пројекте), COST омогућава повећање мобилности истраживача широм Европе, подстиче успостављање научне изврности и смањење јаза између земаља различитог интензитета научног и технолошког развоја. Акције трају четири године и отворене су за све истраживаче, без обзира на степен каријере и земље из које долазе.

www.cost.eu

Уредници књиге:
Натали Фербрухен (потпредседник Акције)
Јагна Хмијеловска-Бак

превод на српски: Ивана Максимовић

Захваљујемо се учесницима COST акције на плодним дискусијама током припреме књиге. Захваљујемо Кери Кроулер на критичком читању текста.



Информације о књизи

Живимо у свету са другим живим организмима које можете видети својим очима, као што су животиње, биљке и гљиве. Такође живимо са микроскопским живим организмима, који се могу видети само под микроскопом.

Биљке нам обезбеђују храну. Једемо их директно или се хранимо животињама које једу биљке да би преживеле. Такође поштујемо биљке због њихове лепоте.

Ова посебна брошура је посвећена биљкама, у знак захвалности. Биљке, хвала вам што бринете о нама!

Писмо аутора деци

Драга децо,

За више информација можете користити фусноте на крају књиге. Ово је авантура у свет биљака и све вам може изгледати ново. Не одустајте од читања; имајте храбрости да истражите овај нови свет. Можете читати изнова и изнова да бисте се упознали са херојима биљног света. На крају ћете се осећати као да сте његов део.

Речник појмова је нека врста речника за све нове појаве и називе које ћете срести у књизи, а налази се на крају књиге.

Писмо аутора родитељима

Драги родитељи,

Ову књигу можете читати својој малој деци како бисте их упознали са светом биљака. Док читате причу, не заборавите да користите слике.

„Узмите семена, она ће постати ваше биљке“, рекла је госпођа Истраживач, наставница биологије, пре него што је завршила данашњу лекцију.

Ђаци су били узбуђени што су преузели одговорност за семе које су сакупили на излету. Нил се одувек занимао за биљке. Сада је дошло време да има своју сопствену биљку. Уз све ове мисли, једва да је пратио последње речи госпође Истраживач. Ипак, чуо је како наставница говори да ће ђаци заједно са родитељима посејати семе у саксије. Сетио се старих саксија које је његова мајка чувала на балкону. Да ли је она имала и неискоришћеног земљишта? Шта ако није умео правилно да посеје семе? Шта ако не буде могао да натера биљке да расту? Чим је Нил стигао кући из школе, урадио је тачно оно што је од њега тражила наставница. Потражио је по кући саксију и мало земље. Срећом, саксије су још увек биле на балкону. Поставио је сточић за послуживање близу прозора. То је било најсветлије место у кући.

Ох! Једна суштинска ствар је недостајала! Доносећи воду, Нилова мајка је рекла: "Ово ће бити жила куцавица твоје биљке." Сада је све било спремно за сетву семена.



После тог дана, Нил је често проверавао да ли је земља влажна и додавао воду ако је осетио да је земља сува. Једног јутра, чим се пробудио, по обичају је отишао до своје саксије и видео како нешто зелено излази из земље. „Повикао је: „Мама, види!“ Шта се десило са мојим семеном? Једно моје семе је израсло! Сада је зелено!“ Његова мајка је пришла и загрлила Нила: "Види, твоје семе је проклијало! Браво, дечаче мој!" Наредног дана, Нил је проверио биљку, поново је залио и приметио да његова биљка брзо расте. Имала је здраву, тамно зелену боју. Биљка је заиста била добро.... све до једног дана... Једног јутра, Нилова биљка је деловала другачије. Њено лишће је постало жућкасто. Нил је позвао своју маму. „Шта се десило са мојом биљком? Погледај њене листове. Изгледају жуто и слабашно. Да ли је биљка болесна?" Мама је одговорила умирујућим гласом: „У реду је, душо. И ми, људи, се понекад разболимо и поново оздравимо, ако се правилно лечимо. Сигурна сам да ћеш то схватити и дати све од себе да решиш овај проблем."

Нил је имао много питања. Његова мајка је одлучила да донесе књигу како би он могао сам да научи више о биљкама. Нил је почео да чита књигу, надајући се да ће боље разумети биљке и пронаћи решење за проблем који је снашао његову биљку.



Нил је читав дан читао књигу, као да је остао жедан и да је коначно пронашао фонтану воде.

Пронашао је траг о томе зашто је његова биљка пожутела: „Биљке саме производе храну, али да би могле то да раде морају узимати минерале из земљишта. Ако у земљишту нема довољно минерала, листови биљака могу да пожуте. Биљке са жутиим листовима могу да се спасу додавањем минерала који им недостају, у облику ђубрива.“

Аха! То би могао бити одговор! Одлучио је да у земљу дода ђубриво. Планирао је да то уради следећег дана.

Нил је на своју „листу обавеза“ додао следеће:

"Купи ђубриво за биљку."

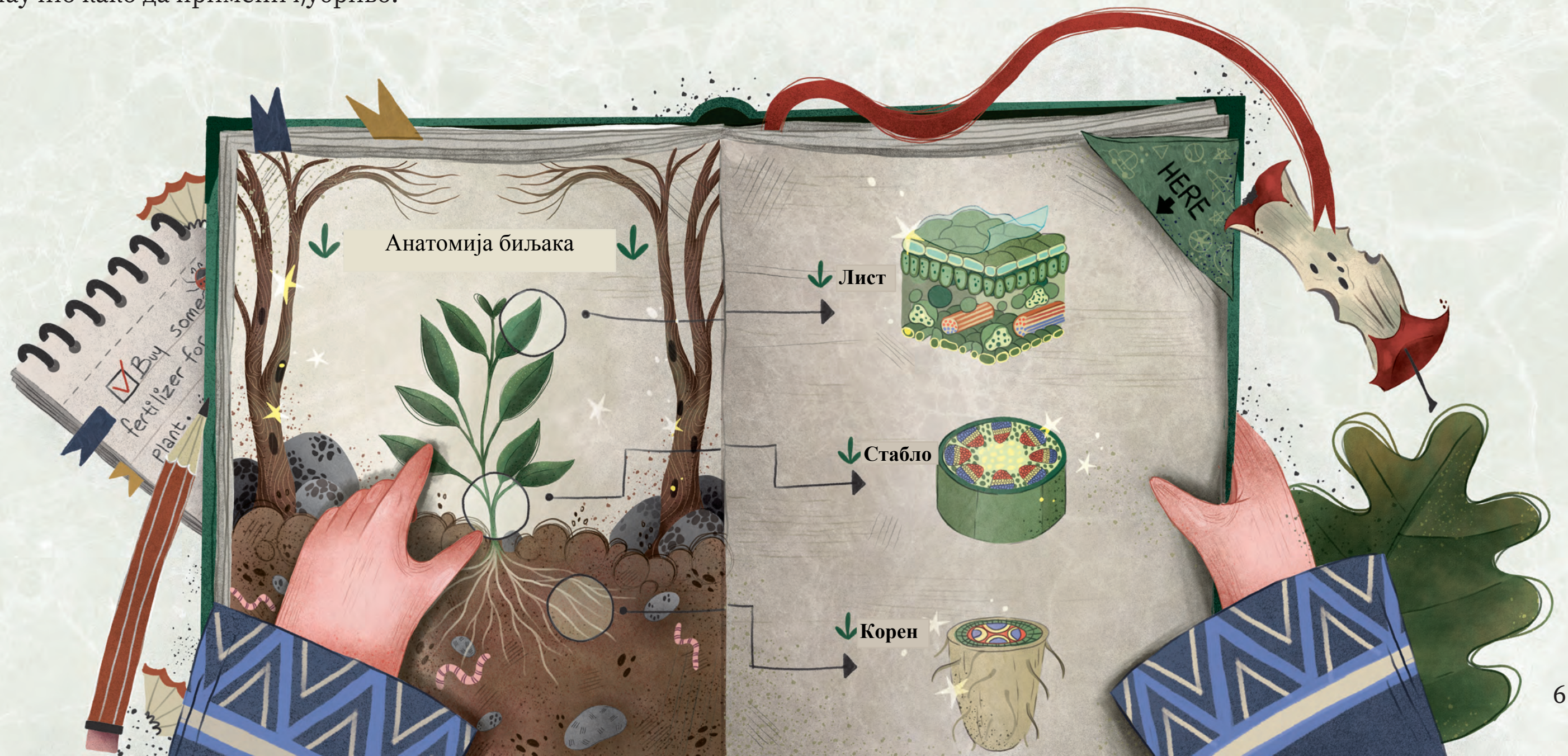
Да би набавио ђубриво, Нил је сутрадан отишао у куповину са својим оцем. Описао је продавцу проблем који има његова биљка и научио како да примени ђубриво.


Чим се вратио кући, додао је ђубриво у земљиште на ком је биљка расла. Надао се да је тако решио проблем.

„Волим своју биљку“, рекао је. "Морам да знам како да се бринем о њој."

Нил је одлучио да настави да чита књигу. Научио је не само како да се стара о биљкама већ и о многим другим стварима о биљкама: органима биљке, биљним ћелијама, па чак и органелама. Књига каже да функционисање целе биљке често има смисла само када знамо шта се дешава у појединачним биљним ћелијама.

„Волео бих да могу да видим ћелије. Али сувише су сићушне“, безнадежно је промрмљао Нил. Заспао је са књигом у рукама, не знајући шта га чека када се пробуди.





Када се Нил пробудио, било му је хладно.
Његов јастук и ћебе су нестали.
Широм је отворио очи.
"Где сам ја?"

НИЛ ЈЕ
ОВДЕ!

Све је било огромно. Лежао је на огромном камену и гледао у биљку величине небодера.

„Није свет око мене постао већи“, узвикнуо је. "Ја сам тај који је мали."

Сачекај! То место је било означено на корицама књиге о биљкама коју је прочитао. Како је могуће? Нил је мислио да сања, али све је изгледало врло стварно. Да ли би могао да искористи овај сан да истражи своју биљку? Ова идеја га је веома обрадовала.

"Биљка добија хранљиве материје и воду кроз свој корен", рече Нил, "Можда могу да пратим корен и да се преко њега ушуњам у биљку. Тада бих својим очима могао да видим шта се у биљци налази!"

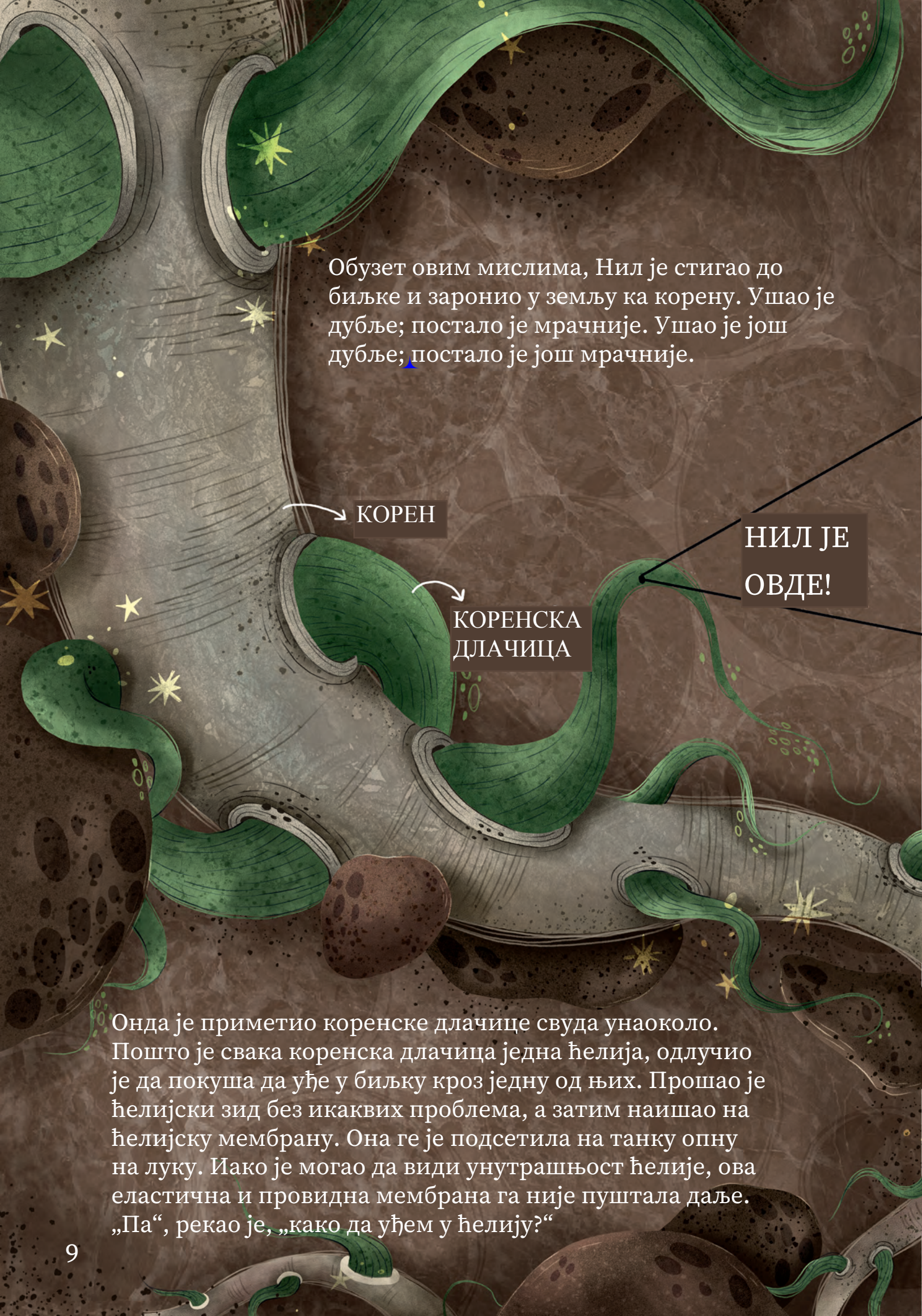
Нил је скочио са стене на мокро тло и допливао до биљке. Његова авантура је почела!

Док је Нил ишао према биљци, покушавао је да се сети свих њених делова. Ове информације ће ускоро постати корисне за навигацију унутар саме биљке.

„Под микроскопом, биљка више не изгледа као биљка, већ као сићушни балони поређани један поред другог“, прочитао је у књизи. „Ове структуре налик балонима се зову ћелије. Свака биљна ћелија је прекривена танким слојем који се зове ћелијска мембрана и дебљим слојем који се назива ћелијски зид.“

Сетио се да хранљиве материје и вода могу слободно да пролазе кроз ћелијски зид, али не могу да се крећу слободно кроз мембрану. Уместо тога, оне морају да пронађу посебне капије у мембрани да би кроз њу прошле.

Шта је са Нилом? Да ли би могао да прође кроз ћелијске зидове и сам пронађе једну од ових мембранских капија?



Обузет овим мислима, Нил је стигао до биљке и заронио у земљу ка корену. Ушао је дубље; постало је мрачније. Ушао је још дубље; постало је још мрачније.

→ КОРЕН

→ КОРЕНСКА
ДЛАЧИЦА

НИЛ ЈЕ
ОВДЕ!

Онда је приметио коренске длачице свуда унаоколо. Пошто је свака коренска длачица једна ћелија, одлучио је да покуша да уђе у биљку кроз једну од њих. Прошао је ћелијски зид без икаквих проблема, а затим наишао на ћелијску мембрану. Она га је подсетила на танку опну на луку. Иако је могао да види унутрашњост ћелије, ова еластична и провидна мембрана га није пуштала даље. „Па“, рекао је, „како да уђем у ћелију?“



УЛАЗАК ХРАНИВА

ЋЕЛИЈСКА МЕМБРАНА

Нил се поново сетио књиге: „Шта год уђе у ћелију мора прво да прође кроз ћелијску мембрану.“ Он није могао бити изузетак.

Почео је да плива око ћелијске мембране, тражећи отвор који омогућава уношење хранљивих материја из земљишта. Било је много капија за улазак хранљивих материја, али све су биле много мање од њега. Одабрао је једну од капија и покушао да се пробије кроз њу.

“Иииихххх!” Нил је држао капију и покушао да је растргне. Одјекнуо је звук „пуцкетања“ и отвор је почео да се повећава.



„Успео сам да прођем кроз баријеру“, повикао је Нил. "Ја сам у биљној ћелији!"

Али није могао скоро ништа да види. И он и корен биљке били су под земљом, а доле је било мрачно. Да ли је направио грешку пролазећи кроз ћелијску мембрану? Шта ако је само губио време? А шта ако после не буде могао да изађе из ћелије?

Али, Нилова радозналост је победила његов страх и поново се запитао шта се налази у биљци. Можда би могао да пронађе начин да дође до горњег дела биљке, где би било више светлости за истраживање.

Нил је размишљао о путовању воде и хранљивих материја о којима је научио током дана читања. Након уласка у корен, ове материје иду кроз ћелије до средишњег дела биљке да би ушле у ток ксилема, који се протеже од корена навише, до листова биљке. Можда би овај ток кроз ксилем могао да делује као лифт и да га одведе до надземног дела биљке! Али, Нил је прво морао да крене ка средишњем делу корена, да пронађе ксилем.

Нил је почео да плива. Открио је да када уђете у једну биљну ћелију, лако можете проћи до друге ћелије. Све су биле повезане! Више нема потребе да тражи мембранске капије. Осећао се тако срећним!

Док је пливао, у већини ћелија кроз које је пролазио, тело му се окрзнуло о нешто љигаво. Било је мрачно, тако да није могао да види шта је то, и то је било језиво. Убрзао је: „Требало би да пронађем ксилем што је пре могуће и напустим ово подземље.“

Убрзо је Нил чуо звук воде која се креће. Пратио је звук. Коначно се нашао близу ксилема. Али требало је да прође кроз две мембране да би ушао унутра: једну да би изашао из ћелије у којој се налазио, а другу да уђе у ћелију ксилема.

"Не волим да пролазим кроз мембране." Очајнички је прогурао капију хранљивих материја да би се провукао кроз њу и прешао на другу страну.

„Дошао сам овде да учим о биљкама“, пожалио се, „али до сада сам успео само да развијем мишиће.“

Унутар ксилема, нашао се на ивици понора.

„Ово је превише за један обичан сан“, помисли Нил.

"Може ли то бити стварност?"

Погледао је доле и приметио светлуцање на дну понора. Да ли се та вода дизала према њему? Одједном је изгубио равнотежу и пао у провалију.



ПЉУУУС!

"Ох, то је био најфантастичнији скок икада, тако забавно!" повикао је Нил. „Ово је као у аквапарку. Волео бих да су и моји пријатељи овде.”

Како се успињао, баш као што се и надао, његова околина је постајала све светлија и светлија. Подигавши поглед, видео је око себе још јачу светлост.

"Ово би требало да буде сунчева светлост!", повикао је.

„Овај тунел кроз који се крећем би могао да се отвори директно ка напоље.

Али тек што то рекао, вода га је поново гурнула у биљну ћелију. У ћелији је устао. Очи су му биле заслепљене од светлости. Погледао је око себе.

"Успео сам! Ја сам у стаблу“, рекао је. „Више није мрак, па сада могу јасно да видим како изгледа једна биљна ћелија!“

Нил је видео да се налази у правоугаоној ћелији. Могао је да види плазма мембрану која је прекривала ћелију. Унутрашњост ћелије је гурала ову мембрану до ћелијског зида. Ћелијски зид је изгледао танак у овој ћелији, не много другачији и дебљи од мембране.

„Претпостављам да ћелије могу бити различите у зависности од места на ком се у биљци налазе“, помисли он. Такође је приметио да је теже пливати у овим ћелијама. Раније је било као да пливате у морској води, али сада се осећао као да плива у течности густине налик меду.

"Медено?" Ова идеја му је измамила осмех на лице.

"Можда има и укус меда?" Нил је прогутао мало течности. "Заиста је слатко!"

Да ли би то могао да буде флоем, аутопут којим биљка транспортује шећере?

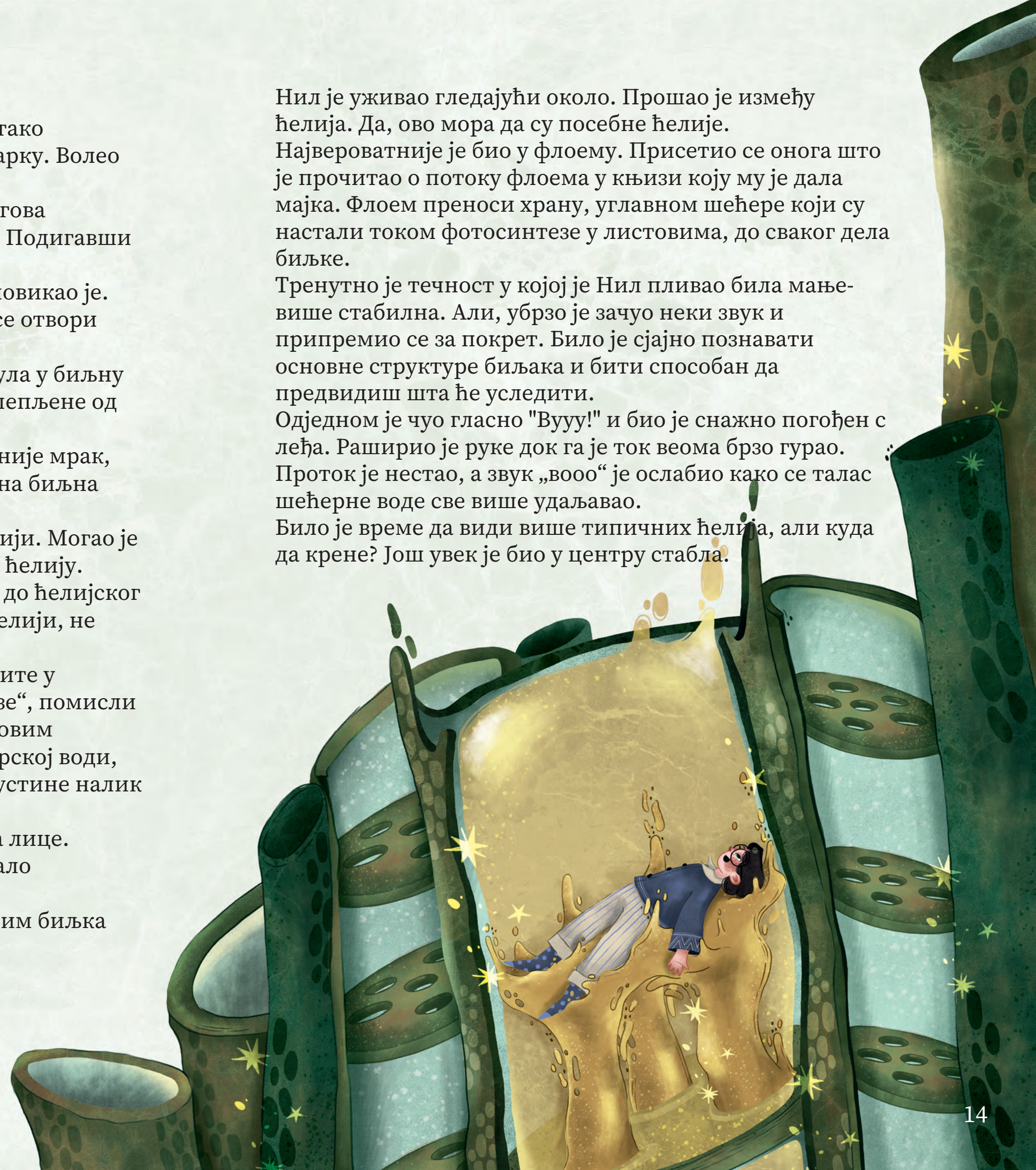
Нил је уживао гледајући околу. Прошао је између ћелија. Да, ово мора да су посебне ћелије.

Највероватније је био у флоему. Присетио се онога што је прочитао о потоку флоема у књизи коју му је дала мајка. Флоем преноси храну, углавном шећере који су настали током фотосинтезе у листовима, до сваког дела биљке.

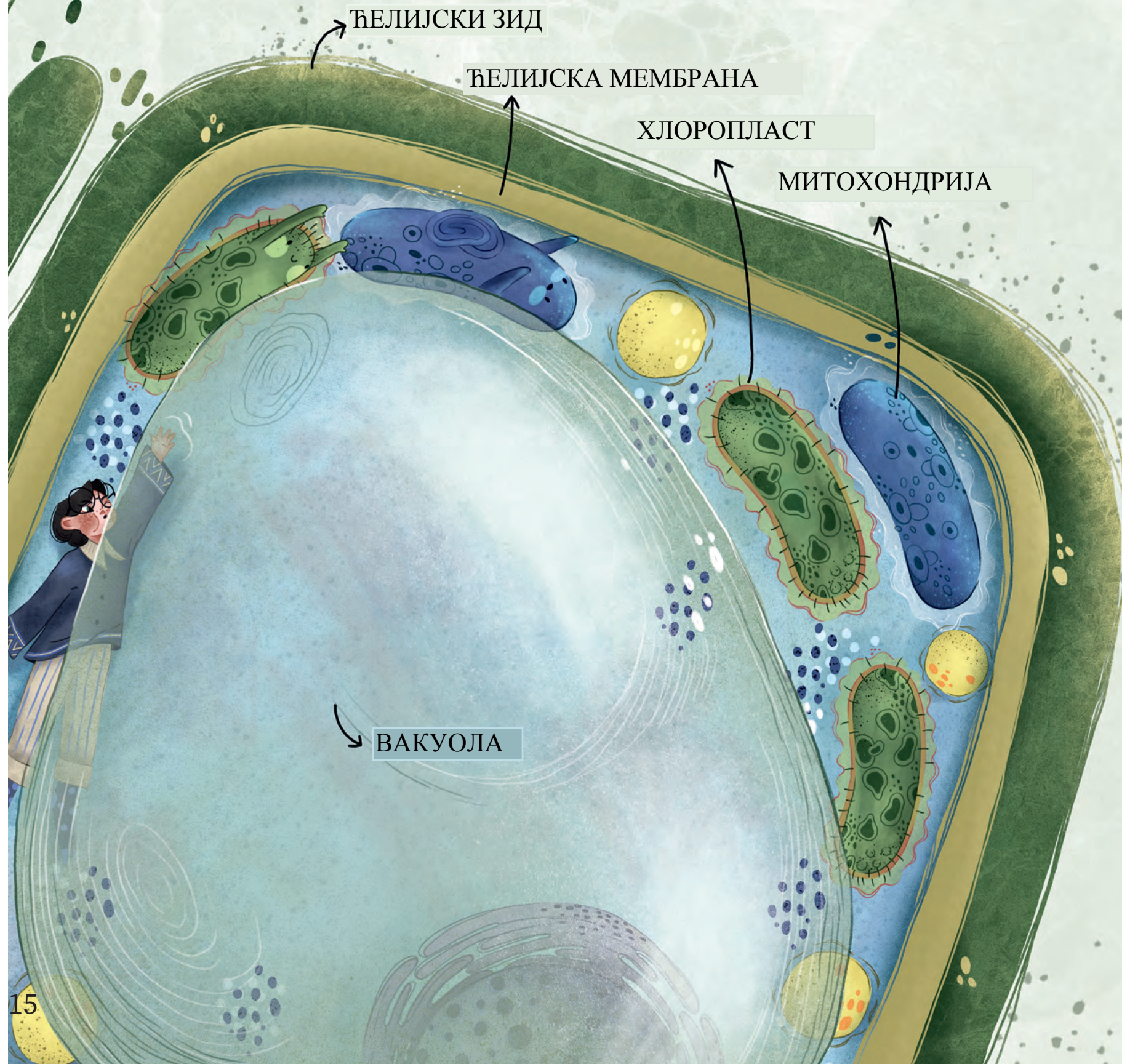
Тренутно је течност у којој је Нил пливао била мање-више стабилна. Али, убрзо је зачуо неки звук и припремио се за покрет. Било је сјајно познавати основне структуре биљака и бити способан да предвидиш шта ће уследити.

Одједном је чуо гласно "Вууу!" и био је снажно погођен с леђа. Раширио је руке док га је ток веома брзо гурао. Проток је нестао, а звук „вооо“ је ослабио како се талас шећерне воде све више удаљавао.

Било је време да види више типичних ћелија, али куда да крене? Још увек је био у центру стабла.



Шећер који се транспортује флоемом настаје се у ћелијама листова. Ако прати флоем, требало би да може да дође до ћелија листа. Да би то урадио, Нил мора да плива против струје. Док је пливао кроз флоем против струје, приметио је да је флоем постаје све слађи.



“До извора!” викао је, замишљајући себе као ајкулу која прати крв свог плена у мору.

Ток кроз флоем се завршио на ћелијској мембрани. Сада већ стручњак за проналажење капија за хранљиве материје, снажно се прогурао да напусти ћелију у којој се налазио. Прошао је неке ћелијске зидове и ушао у следећу ћелију кроз плазма мембрану. Изгубио је равнотежу и пао. Док му је задњица ударала о земљу, зачуо је смех. Више није био сам.

Нил је видео две структуре како се удаљавају. Кретале су се брзо.

Устао је и кренуо за њима. “Хеј, сачекајте! Ко сте ви?” Нил и те структуре су били у ћелији листа. Ова ћелија је била скоро потпуно испуњена великом вакуолом. Схватио је да је то љигава ствар на какву је наишао док је пливао кроз ћелије корена. Вакуола је заузимала толико простора и толико их је притискала, да су Нил и структуре које су се смејале морали да ходају као да пузе по стаклу.

“Здраво, мали”, рекао је један. „Ја сам хлоропласт; ово је митохондрија. Зовите нас Хло и Мито.”

„Ја сам Нил. Ја...”

Покушао је да објасни како се пробудио мали, дошао овде да истражи биљку и није знао како да се врати у свакодневни живот. Рекли су да су, нажалост, сада веома заузети. Хлоропласт му је рекао да се врати касније, и Хло и Мито су се удаљавали све брже, као да их неко јури.

„Чекај, када ћеш бити слободан?“, упитао је Нил.

“Важно је!”

Одговора није било.

Нил се осећао усамљено. Питао се где су Хло и Мито отишли. Стављајући једну руку преко ока, а другом гурајући вакуолу, схватио је да је бакуола провидна и да може да види кроз њу.

Видео је много хлоропласта и митохондрија.

Хлоропласти су припремали слатки коктел за митохондрије. Они су били заузети производњом хране из ваздуха, сунчеве светлости, воде и минерала.

Хлоропласти су заправо били извор слаткоће кроз коју је пливао у флоему.

Приметио је како митохондрије окрећу ручке које су у њих уграђене. Изгледали су као турбина која производи струју. Попут електрана, они су производили енергију из хране коју су хлоропласти служили.

И хлоропласти и митохондрије су непрекидно радили како би одржали биљку у животу. Овде су сви били тако заузети. Да ли би било ко или било шта помогло Нилу? „Мислим да више нисам у сну“, промрмљао је. „Можда ћу остати овде ако не будем могао да пронађем начин да се вратим мом свакодневном животу.“

Нилови капци су постали тешки и он је заспао.

Следећег дана, рано ујутру, Нил је пронашао Хлоа и рекао да жели да разговара са њим. Хло је стално одлагао разговор.

"Не сада, ја сам усред свог сунчања."

"Не сада, сада производим храну."

Нил је одлучио да оде до Мита да затражи помоћ. Мито је такође изгледао превише заузет, непрестано производећи енергију. Али приметио је Нила и махнуо му.

Нил му је брзо испричао све што се до тада догодило.

Мито је рекао: „Драго дете, ја заиста немам тренутак да станем, јер морам да произведем енергију да би ова биљка расла. Али зашто не одеш у Нуклеус (једру) - контролни центар ћелије - да поставиш њему своја питања."

Нил се није сећао да је читао о једру.

"Једру! Вау, то је кул име", рекао је. "Како могу да стигнем у Једру?"

Мито се наслонио на вакуолу и гледао горе-доле, жмиркајући очима.

„Ах ха! Ено га!"

Нил је сада видео једру, другу највећу органелу у ћелији после вакуоле.

Нил је пливао око вакуоле да би стигао до једра. Ово место је било много мирније од оног где су биле органеле. Једро је изгледало мирно и мудро, као да има кључеве за сваки проблем који је икада постојао.

"Ко си ти, дечаче?"

Нил се представио и испричао једру шта му се догодило.

„Видим, дечко, видим“, рекло је једро, размишљајући неко време. Онда је рекло: „Узми маслачак, дечко. Узми маслачак.“

"Маслачак?" упита Нил у чуду.

„У овом крају има много маслачака, а њихове плодиће са семеном ветар носи као балоне на врућем ваздуху. Када задува ветар, попни се уз биљку, изађи кроз стому, скочи до сазрелог маслачка и користи га за тражење свог дома. Међутим,“ подигло је прст као знак упозорења, „употреба маслачака је веома ризична јер они могу да путују кроз време ако се не возе како треба“. Једро му је пожелело срећу. Нил се вратио до Мито и Хло и провео још неколико дана ту и тамо у биљци, чекајући да дуне ветар.

Неколико дана касније, Нил се пробудио од необичног дрхтања.

"Земљотрес!" заплакао је.


Тренутак касније, "А, не, ово мора да је ветар, зато се биљка тресе!"

Брзо је пливао кроз ћелије флоема, гутајући мало слатке течности која је текла кроз флоем.

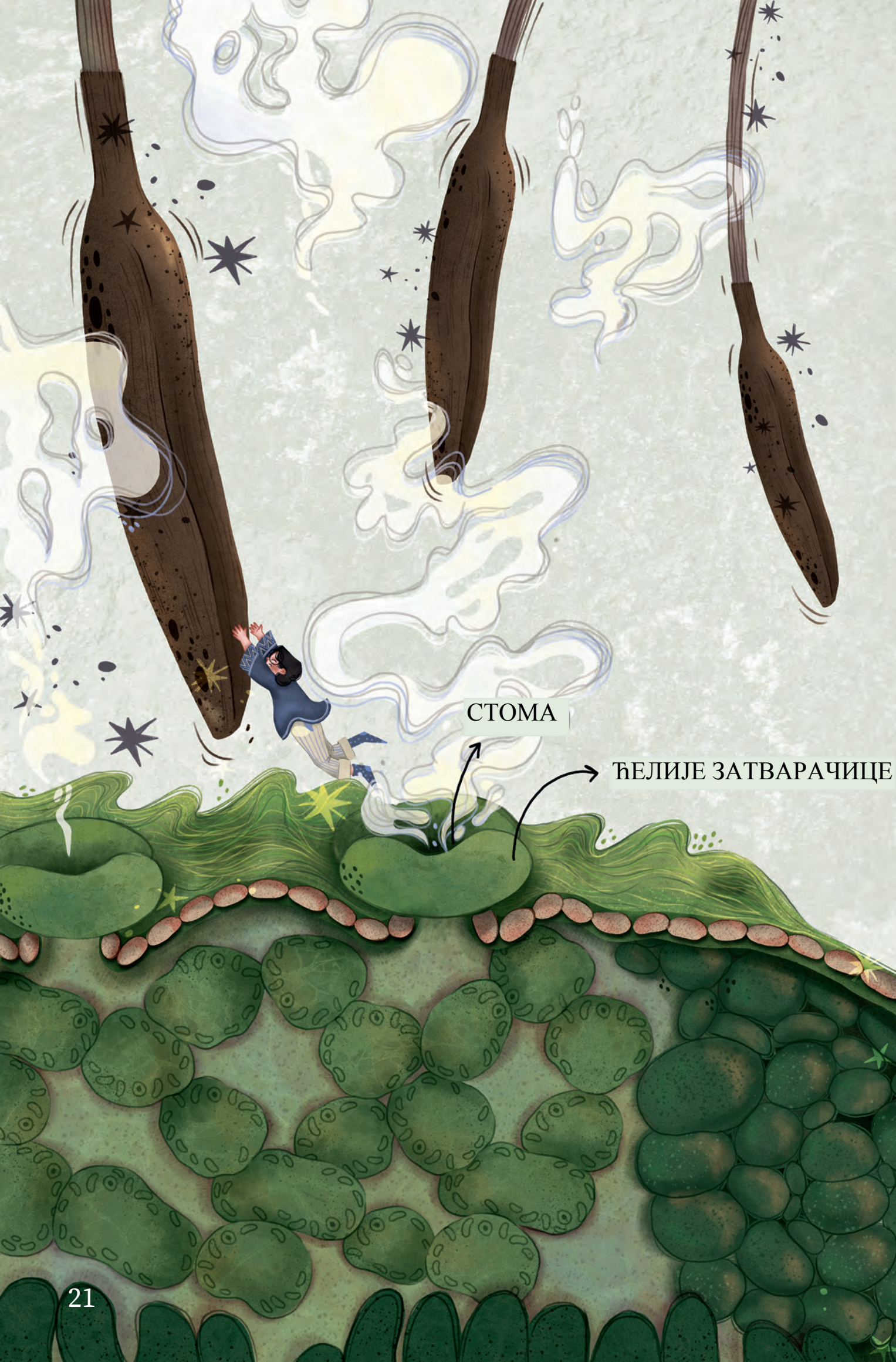
„Хлоропласти сигурно знају како да направе коктел“, помисли он. Ово га је подсетило на Хло, и на тренутак се осећао утучено.

Чуо је звук воде и знао је да је ксилем поред њега. Прешао је у ксилем. Осећао се као да је у лифту. Ток ксилема га је носио навише ка светлости.

Биљка се тресла као луда, али након свих његових других авантура, Нил се није уплашио овог снажног подрхтавања. Заправо, осећао се веома срећним док се приближавао јаркој светлости која се појављивала и нестајала као брод у олујном океану.



НИЛ ЈЕ
ОВДЕ!



Могао је да види отворене стоме и ћелије затварачице. Вода која га је донела сада је била у контакту са ваздушним просторима и молекулима воде који лебде у ваздуху. Нил се пењао дуж ћелија и кроз стоме. Коначно је био напољу, и био је задивљен приказом који је видео.

Долетале су стотине плодова маслачка, а он их је видео иза водене паре која се непрестано дизала, чинећи приказ магичним.

"Сада је време!" викну он, ухвативши један од плодова маслачака који је прошао поред њега. Али није могао да подигне ноге; ћелије затварачице су биле толико затворене да су стезале и задржале његову ногу. Погледао је доле и радосно се осмехнуо, а ћелије затварачице су се размакле и ослободиле Нилову ногу.


Видимо се, Нил; хвала што си свратио! Не заборави нас!" повикаше Хло и Мито машући рукама кроз стому – отвор између ћелија затварачица. Нил им је одмахнуо, али није могао да каже „Збогом“ због кнедле у грлу.

Плод маслачка је напустио биљку, биљку која му је служила као дом, школа и игралиште, а сада се смањивао и потпуно нестајао пред његовим очима.

Окренуо се од биљке маслачка да би погледао испред себе. Очи су му сијале од поноса.

„Неће ми бити лако да се вратим свом свакодневном животу после ове авантуре“, помислио је, али се изненадио што га та помисао није много уплашила. Ипак, недостајали су му дом и породица.

Одвојио је тренутак да ужива гледајући залазак сунца. Сви плодићи са семенима маслачка су постали црвени док су се од њих одбијали сунчеви зраци.

A whimsical illustration of a landscape. A large, gnarled tree with dark bark and sparse leaves stands in the center. To its right, a circular inset shows a boy in a blue shirt and striped pants running on a dark, curved surface. The landscape features rolling green hills, two small houses with red roofs, and a path. Wind-blown dandelion seeds and leaves are scattered throughout the scene. A speech bubble points to a spot on the ground.

Ветар се појачао. Како је постајао све моћнији, расипао је плодове маслачка. Нил је открио да зато постаје веома тешко јахати на плоду маслачка. Покушао је да га држи на правој линији, али плод маслачка почео да се врти веома, веома брзо. Да ли га је Нуклеус на то упозорио? Нил је почео да осећа вртоглавицу и да види бљескове пред очима, а онда се онесвестио.

НИЛ ЈЕ
ОВДЕ!

Речник појмова

Ћелија: Ћелија је основни градивни елемент свих живих бића. То је мала, микроскопска јединица која чини сваку биљку, животињу, па чак и вас.

Ћелијска мембрана: Ћелијска мембрана је попут спољашње коже ћелије. Замислите то као заштитну баријеру ћелије или ћелијску „граничну контролу“. Баш као што нас наша кожа штити од ствари изван нашег тела, ћелијска мембрана штити унутрашњост ћелије. Веома је избирљива око тога шта пушта унутра у ћелију и шта пушта да излази.

Омогућава унос важних ствари као што су храна и кисеоник који су ћелији потребни да остане жива, а такође омогућава избацивање отпада из ћелије.

Ћелијски зид: Замислите ћелијски зид као чврсту, спољашњу љуску која обавија ћелију, нешто попут витешког оклопа. Штити ћелију од спољних сила и даје јој снагу. Разликује се од ћелијске мембране, која више личи на растегљиву кожу.

Хлоропласти: Они хватају сунчеву светлост да би направили храну за биљку. Овај процес се назива фотосинтеза. Замислите хлоропласте као куваре биљне ћелије, користећи сунчеву светлост као свој тајни састојак за кување укусне хране за биљку.

Ћубриво: Ћубриво садржи ствари као што су азот, фосфор и многе друге. Ови хранљиви састојци помажу биљкама да расту, стварају више цвећа или плодова, али и да остану здраве.

Клијање: Ово је појава када семе почиње да клија и расте у малу биљку. То је помало као рођендан биљке или тренутак када се пробуди из дуге дремке у земљи.

Ћелије затварачице/стоме: Биљке имају мале отворе на листовима, зване стоме, које су попут малих врата кроз које биљка може да дише. Ови отвори омогућавају биљци да губи воду и размењује гасове. Ћелије затварачице су посебне ћелије које контролишу стоме. Понашају се као чувари који отварају и затварају врата (стоме) како би помогли биљци. Када је сунчано и биљка треба да унесе угљен-диоксид, ћелије затварачице отварају стомате. Али када је превише суво и биљка треба да сачува воду, ћелије затварачице затварају стоме како би спречиле губитак воде.

Минерал: Реч минерал користимо да означимо једноставне елементарне хранљиве материје (види хранљиве материје) које биљка узима из тла. Они укључују азот, фосфор, калијум, калцијум, гвожђе и друге. Сваки од ових хранљивих састојака игра посебну улогу у помагању биљци да остане јака и здрава. На пример, гвожђе помаже биљкама да синтетишу хлорофил.

Митохондрије: Оне узимају храну и кисеоник, а затим користе посебан процес да их претворе у енергију коју ћелија може да користи за обављање свих својих послова.

Нуклеус/једро: Садржи важна упутства у облику генетског материјала, попут ДНК, који говори ћелији шта да производи и како да расте. Дакле, једро је попут мозга ћелије, помаже јој да изврши све своје задатке и остане организована.

Хранљиве материје: Користимо хранљиве материје у тексту да бисмо указали на неопходан материјал за здрав раст биљака, али не нужно и на минерале. Шећери су, на пример, неминералне хранљиве материје.

Органела: Као што тела садрже органе који имају различите улоге; као што су нос за мирисање и рука за хватање, ћелије такође имају делове који обављају различите задатке; као што су митохондрије за производњу енергије и хлоропласти за производњу хране. Хлоропласте, митохондрије, једро, вакуолу називамо ћелијским органелама.

Флоем: Биљне вене имају флоем и ксилем. Флоем се састоји од живих ћелија специјализованих за проток хранљивих материја, на пример, за разлику од других биљних ћелија, оне немају велику вакуолу да не ометају проток. Флоемом се преноси шећер произведен у листовима где год је потребан. Сок флоема може да тече у било ком правцу, за разлику од ксилема.

Фотосинтеза: Биљке користе сунчеву светлост, угљен-диоксид (гас у ваздуху), воду и минерале (усвајају се кроз корен) за производњу шећера. Фотосинтеза се одвија у хлоропластима, а затим произведени шећер може да се претвори у енергију у митохондријама.

Биљка: Већина биљака живи и испод и изнад земље у исто време и врши фотосинтезу. Њихове ћелије обично поседују ћелијске зидове и велику вакуолу.

Плазма мембрана: Исто као и ћелијска мембрана

Корен: Корен је део биљке који расте испод земље. Коренови имају посебне делове зване коренске длачице које сакупљају воду и хранљиве материје из земље.

Коренске длачице: Када погледате корен биљке, можда ћете приметити ове сићушне структуре налик длакама које вире из главног корена. Коренске длачице помажу биљци да унесе воду и хранљиве материје из земљишта. Имају велику површину која олакшава биљци да апсорбује оно што јој је потребно.

Семе: Семе је оно што биљкама служи за добијање нових биљака. То је као беба биљка која је сва умотана у мало заштитно паковање. Овај пакет садржи хранљиве материје које су потребне биљци док не успостави свој корен.

Изданак: Изданак је део биљке који расте изнад земље. Садржи стабло, листове и цветове. Стоме: Потражите "ћелије затварачице"

Транспирација: Биљке отпуштају воду из стома испаравањем да би се охладиле и да би непрекидно примале хранљиве материје и воду из корена.