



NEALOVE DOBRODRUŽSTVÁ-1  
ZÁHADA UKRYTÁ V RASTLINÁCH

SEÇKİN EROĞLU & ESRA ERET

Neal má nového kamoša - rastlinu! Jedného dňa sa však ukáže, že je chorá. Aby sa Neal dozvedel viac o svojej rastline, ponorí sa do čítania veľkej knihy o rastlinách - a potom do samotnej rastliny. Putuje cez korene a stonku až k listom, pričom cestou narazí na nečakané výzvy a niekoľko desivých prekážok. Prekvapí však aj sám seba, keď jeho zvedavosť zvíťazí nad strachom.

Ilustrácie  
Zeynep Büşra  
Ayaz



Financovaný  
Európskou úniou

Táto špeciálna brožúra vznikla ako vedecko-komunikačný prostriedok v rámci projektu COST Action 19116 "Trace Metal Metabolism in Plants (PLANTMETALS) (Metabolizmus stopových kovov v rastlinách), ktorý podporuje COST, Európska spolupráca v oblasti vedy a techniky.

COST je agentúra pre financovanie výskumných a inovačných sietí. Naše akcie pomáhajú spájať výskumné iniciatívy v celej Európe a umožňujú vedcom rozvíjať svoje nápady tým, že sa o ne delia so svojimi kolegami. To podporuje ich výskum, kariéru a inovácie.

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

Editori kníh:

Nathalie Verbruggen (podpredsedníčka projektu)

Jagna Chmielowska-Bak

Editor prekladov: Alexandra Lešková

Ďakujeme členom programu COST za plodné diskusie počas prípravy brožúra .  
Carrie Kroehlerovej ďakujeme za kritické čítanie.



## Informácie o knihe

Žijeme vo svete s inými živými organizmami, ktoré môžete vidieť očami, ako sú zvieratá, rastliny a huby. Žijeme aj s mikroskopickými živými organizmami, ktoré možno vidieť len pomocou mikroskopu.

Rastliny nám poskytujú potravu. Bud' sa živíme priamo rastlinami, alebo sa živíme živočíchmi, ktoré sa živia rastlinami, aby prežili. Rastliny si vážime aj pre ich krásu.

Táto špeciálna brožúra je venovaná rastlinám na znak našej vďačnosti voči nim. Rastliny, ďakujeme vám, že sa o nás staráte!

## List autorov deťom

Milé deti, ďalšie informácie nájdete v poznámkach pod čiarou na konci knihy. Toto je dobrodružstvo vo svete rastlín a všetko vám môže znieť nové. Nevzdávajte sa čítania, majte odvahu objavovať tento nový svet. Možno budete čítať znova a znova, aby ste sa oboznámili s hrdinami tohto sveta. Nakoniec sa budete cítiť jeho súčasťou.

Slovník pojmov je príručkou všetkých nových pojmov s ktorými sa v brožúra stretnete.

## List autorov rodičom

Milí rodičia, túto knihu môžete čítať svojim mladším deťom, aby ste ich oboznámili so svetom rastlín. Pri čítaní príbehu, prosím, využite obrázky.

"Vezmite si semienka, tie sa stanú vašimi rastlinami!" povedala pani učiteľka Prieskumníčka pred ukončením hodiny.

Žiaci boli nadšení, že môžu prevziať zodpovednosť za semená, ktoré nazbierali na exkurzii. Neal bol vždy zvedavý na rastliny. Teraz nastal čas, aby mal svoju vlastnú rastlinu. So všetkými týmito myšlienkami sotva sledoval záverečné slová pani učiteľky.

Počul však, ako poznamenala, že žiaci zasadia semienka do kvetináčov spolu so svojimi rodičmi. Spomenul si na staré kvetináče, ktoré mala jeho mama schované na balkóne. Mala aj ona nepoužitú zeminu? Čo ak nedokáže semienka správne zasieť? Čo ak ich nedokáže prinútiť rásť?

Hneď ako Neal prišiel po škole domov, urobil presne to, o čo ho požiadala učiteľka. Neal hľadal kvetináč a zeminu. Našťastie boli kvetináče stále na balkóne. Postavil servírovací stolík vedľa okna. Bolo to najsvetlejšie miesto v dome.

Aha, chýbala mu jedna dôležitá vec!

Priniesť trochu vody, povedala Nealova mama:

"Toto bude životodarná voda pre tvoju rastlinu."

Teraz bolo všetko pripravené na zasadenie jeho semienok.



Po tomto dni Neal často kontroloval vlhkosť pôdy a dopĺňal vodu, ak mal pocit, že je pôda suchá.

Jedného rána, hneď ako sa zobudil, navštívil svoj kvetináč ako zvyčajne a všimol si, že z pôdy vychádza niečo zelené.

"Hej, mami, pozri!" zakričal. "Čo sa stalo s mojím semienkom? Jedno z mojich semienok vyrástlo! Teraz je zelené!"

Jeho mama prišla k Nealovi a objala ho: "Pozri, tvoje semienko vyklíčilo! Výborne, môj synak!"

Po tomto dni Neal neprestal navštevovať rastlinu, dopĺňal vodu a pozoroval, ako jeho rastlina rýchlo rastie. Mala zdravú tmavozelenú farbu. Rastlinke išlo všetko dobre až doteraz... až do toho dňa... Jedného rána sa jeho rastlina zdala byť iná. Jej listy zožltli. Neal zavolať svoju mamu.

"Čo sa stalo s mojou rastlinou? Pozri sa na jej listy. Vyzerajú žlté a zoslabnuté. Je chorá?"

Mama odpovedala upokojujúcim hlasom: "Je v poriadku, zlatíčko. Aj my, ľudia, niekedy ochorieme a pri správnej liečbe sa opäť uzdravíme. Som si istá, že na to prídeš a urobíš všetko pre to, aby si jej problém vyriešil."

Neal mal veľa otázok. Jeho mama sa rozhodla mu zadovážiť knihu, aby sa mohol o rastlinách dozvedieť viac sám.

Neal začal čítať knihu v nádeji, že lepšie porozumie rastlinám a nájde riešenie problému svojej rastliny.



Neal čítal knihu netrpezlivo celý deň, až kým nenašiel koreň problému.

Našiel nápovedu o tom, prečo jeho rastlina zožltla: "Rastliny si vyrábajú vlastnú potravu, ale na to si musia prijímať minerály z pôdy. Ak pôda nemá dostatok minerálov, listy rastlín môžu zožltnúť. Rastliny so žltými listami možno zachrániť pridaním chýbajúcich minerálov vo forme hnojiva."

Aha! To by mohla byť odpoveď! Rozhodol sa pridať do pôdy hnojivo. Plánoval to urobiť na ďalší deň.

Neal si do svojho zoznamu úloh pridal,

"Kúpiť hnojivo pre rastlinu."


Na druhý deň sa Neal vybral s otcom na nákupy, aby zadovážil hnojivo. Vysvetlil predavačovi problém svojej rastliny a naučil sa, ako narábať s hnojivom.

Hneď ako sa vrátil domov, pridal hnojivo do pôdy rastliny. Dúfal, že problém vyriešil.

"Milujem svoju rastlinu," povedal. "Musím vedieť, ako sa o ňu starať." Neal sa rozhodol pokračovať v čítaní knihy. Dozvedel sa nielen o starostlivosti o rastliny, ale aj mnoho ďalších vecí o rastlinách: o orgánoch rastliny, rastlinných bunkách a dokonca aj o organelách. V knihe sa písalo, že fungovanie celej rastliny dáva zmysel len vtedy, keď vieme, čo sa deje na úrovni jednotlivých rastlinných buniek.

"Chcel by som vidieť bunky. Ale sú príliš maličké," zamrmlal Neal beznádejne. Zaspal s knihou v rukách, netušiac, čo ho čaká, keď sa zobudí.



A whimsical illustration of a boy named Neal with dark hair and glasses, wearing a blue coat, looking up at a glowing green plant with yellow star-like spots on its leaves. The scene is set in a magical landscape with a large tree on the left, a house in the background, and various insects like a butterfly, beetles, and a snail in the foreground. A speech bubble from Neal says "NEAL JE TU!".

Keď sa Neal zobudil, cítil chlad. Jeho vankúš a prikrývka boli preč.

Doširoka otvoril oči.

"Kde to som?"

Všetko bolo obrovské. Ležal na obrovskom kameni a pozeral na rastlinu podobnú veľkosti mrakodrapu.

"To nie svet okolo mňa sa zväčšil," zahučal. "To ja som sa zmenšil!"

Počkaj! Toto bolo miesto na titulnej strane knihy o rastlinách, ktorú čítal. Ako je to možné? Neal si myslel, že je vo sne, ale všetko vyzeralo veľmi reálne. Mohol tento sen využiť na preskúmanie svojej rastliny? Táto myšlienka sa mu veľmi páčila.

"Rastlina získava živiny a vodu z koreňov," povedal si, "možno by som mohol sledovať korene a vkradnúť sa do rastliny. Potom by som mohol na vlastné oči vidieť, čo je vo vnútri rastliny!"

Neal zoskočil zo skaly na mokrú pôdu a doplával k rastline. Jeho dobrodružstvo sa začalo! Keď sa Neal blížil k rastline, snažil sa spomenúť si na všetky jej časti. Tieto informácie sa mu čoskoro budú hodiť pri orientácii vo vnútri rastliny.

"Pod mikroskopom už rastlina nevyzerá ako rastlina, ale ako malé balóniky uložené jeden vedľa druhého," dočítal sa v knihe. "Tieto balónikom podobné štruktúry sa nazývajú bunky. Každá rastlinná bunka je pokrytá tenkou vrstvou, ktorá sa nazýva bunková membrána, a hrubšou vrstvou, ktorá sa nazýva bunková stena."

Spomenul si, že živiny a voda môžu voľne prechádzať cez bunkovú stenu, ale nemôžu sa pohybovať cez membránu. Namiesto toho museli v membráne nájsť špeciálne brány a prejsť cez ne.

A čo Neal? Bol by schopný prejsť cez bunkové steny a nájsť si jednu z týchto membránových brán?

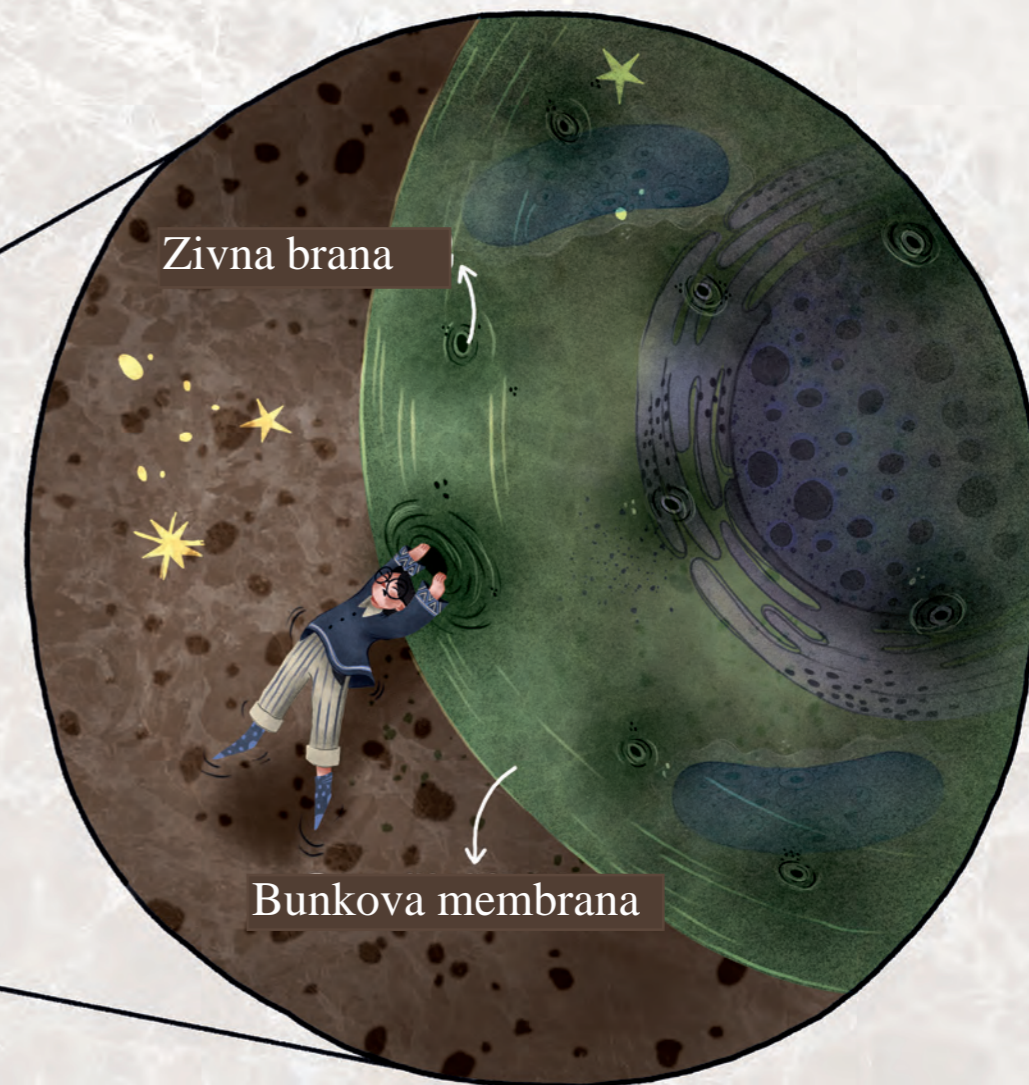
S týmito myšlienkami sa Neal dostal k rastline a ponoril sa do pôdy ku koreňom. Dostal sa hlbšie, bolo tam čoraz tmavšie. Dostal sa ešte hlbšie; bolo ešte tmavšie.

→ Koren

→ Koreňový vlások

**NEAL JE TU!**

Potom si všimol koreňové vlásky všade naokolo. Keďže každý vlások koreňa je bunka, rozhodol sa, že sa do rastliny pokúsi dostať týmto spôsobom. Bez problémov prešiel bunkovou stenou a potom narazil na bunkovú membránu. Podobala sa tenkej šupke na cibuli. Hoci mohol vidieť vnútro bunky, táto pružná a priehľadná membrána ho nepustila ďalej. "No," povedal si, "ako sa môžem dostať dovnútra bunky?"



Neal si opäť spomenul na knihu: "Všetko, čo sa dostane do bunky, musí najprv prejsť cez bunkovú membránu." Nemohol byť výnimkou.

Začal plávať okolo bunkovej membrány a hľadal otvor, ktorý umožňuje príjem živín z pôdy. Bránok na vstup živín bolo veľa, ale všetky boli oveľa menšie ako on. Vybral si jednu z brán a pokúsil sa cez ňu pretlačiť.

"Óóóóój!" Neal držal bránu a snažil sa ju roztrhnúť. Ozval sa zvuk "prask-prask" a otvor sa začal zväčšovať.



"Dostal som sa cez bariéru," zvolal Neal. "Som v rastlinnej bunke!"

Ale takmer nič nevidel. On aj korene rastliny boli pod zemou a tam dole bola tma. Urobil chybu, keď prekročil bunkovú membránu? Čo ak strácal čas? A čo ak sa mu nepodarí dostať von?

Jeho zvedavosť však premohla strach a znova ho zaujímalo, čo je vo vnútri rastliny. Možno by mohol nájsť spôsob, ako sa dostať do hornej časti rastliny, kde by mal viac svetla na skúmanie.

Neal premýšľal o ceste vody a živín, o ktorej sa dozvedel počas dňa čítania. Po vstupe do koreňa sa tieto látky dostávajú cez bunky až do stredu rastliny, aby sa dostali do xylémového prúdu, ktorý smeruje nahor k listom rastliny. Možno by tento prúd mohol fungovať ako výťah a vyviezť ho do nadzemnej časti rastliny! Najprv však musel zamieriť do stredu koreňa, aby našiel xylém.

Neal začal plávať. Zistil, že po vstupe do jednej rastlinnej bunky sa dá ľahko prejsť do ďalších buniek. Všetky boli prepojené. Už nemusel hľadať membránové brány. Cítil sa taký šťastný!

Počas plávania sa vo väčšine buniek, ktorými prechádzal, jeho telo sa otrelo o niečo slizké. Bola tma, takže nevidel, čo to je, a to mu naháňalo strach. Zrýchlil: "Mal by som čo najskôr nájsť xylém a opustiť podzemie."

Onedlho Neal počul zvuk pohybujúcej sa vody. Vydal sa za tým zvukom. Napokon sa ocitol v blízkosti xylému. Musel však prejsť cez dve membrány, aby sa dostal dovnútra. Jednu membránu, aby opustil súčasnú bunku, a druhú, aby vstúpil do bunky xylému.

"Nerád prechádzam cez membrány." Zúfalo sa pretlačil cez živnú bránu, aby sa zmestil dovnútra, a prešiel na druhú stranu.

"Prišiel som sa sem učiť o rastlinách," pošťožoval sa, "ale zatiaľ som dosiahol len to, že som si vybudoval svaly."

Vo vnútri xylému sa ocitol na okraji priepasti.

"To je priveľa na obyčajný sen," pomyslel si Neal. "Môže to byť skutočné?"

Pozrel sa dolu a na dne priepasti zbadal mihotavé svetlo. Bola to voda stúpajúca smerom k nemu? Zrazu stratil rovnováhu a spadol do priepasti.





Šplechot!

"To bol ten najfantastickejší skok na svete, taká zábava!" zvolal. "To je ako v akvaparku. Chcel by som, aby tu boli aj moji kamaráti."

Ako stúpал, presne ako dúfal, jeho okolie bolo čoraz jasnejšie. Keď sa pozrel hore, uvidel ešte jasnejšie svetlo.

"Toto by malo byť slnečné svetlo!" zvolal. "Tento tunel, v ktorom sa nachádzam, by sa mohol otvárať von do vonkajšieho priestoru."

No len čo mu slová vyšli z úst, voda ho opäť zatlačila do rastlinnej bunky. Vo vnútri bunky sa postavil. Oči mu oslepovalo svetlo. Rozhliadol sa okolo seba.

"Podarilo sa mi to! Som v stonke," povedal. "Už nie je tma, takže teraz jasne vidím, ako vyzerá rastlinná bunka!"

Neal videl, že je v obdĺžnikovej bunke. Videl plazmatickú membránu, ktorá ju pokrývala. Vnútro bunky tlačilo túto membránu k bunkovej stene. Bunková stena sa v tejto bunke zdala byť tenká, nie veľmi odlišná od hrúbky membrány.

"Myslím, že bunky môžu byť rôzne v závislosti od ich umiestnenia v rastline," pomyslel si. Všimol si tiež, že v týchto bunkách sa pláva ťažšie. Predtým mal pocit, že pláva v morskej vode, ale teraz mal pocit, že pláva v medovej tekutine.

"Medovej?" Táto myšlienka mu vyčarila úsmev na tvári. "Možno to aj chutí ako med?" Neal prehltol trochu tekutiny. "Je to naozaj sladké!"

Mohol by to byť floém, diaľnica rastlín, ktorá prenáša cukry?

Neal sa rád rozhliadal. Prechádzal medzi bunkami. Áno, toto musia byť špeciálne bunky. S najväčšou pravdepodobnosťou sa nachádzal vo floéme. Spomenul si, čo čítal o floémovom prúde v knihe, ktorú mu dala mama. Floém roznáša potravu, hlavne cukor, vyrobený počas fotosyntézy v listoch do všetkých častí rastliny.

V tomto okamihu bola tekutina, v ktorej plával, viac-menej stabilná. Onedlho však počul zvuk a pripravil sa na pohyb. Bol to skvelý pocit poznať základné štruktúry rastlín a vedieť predvídať, čo bude nasledovať.

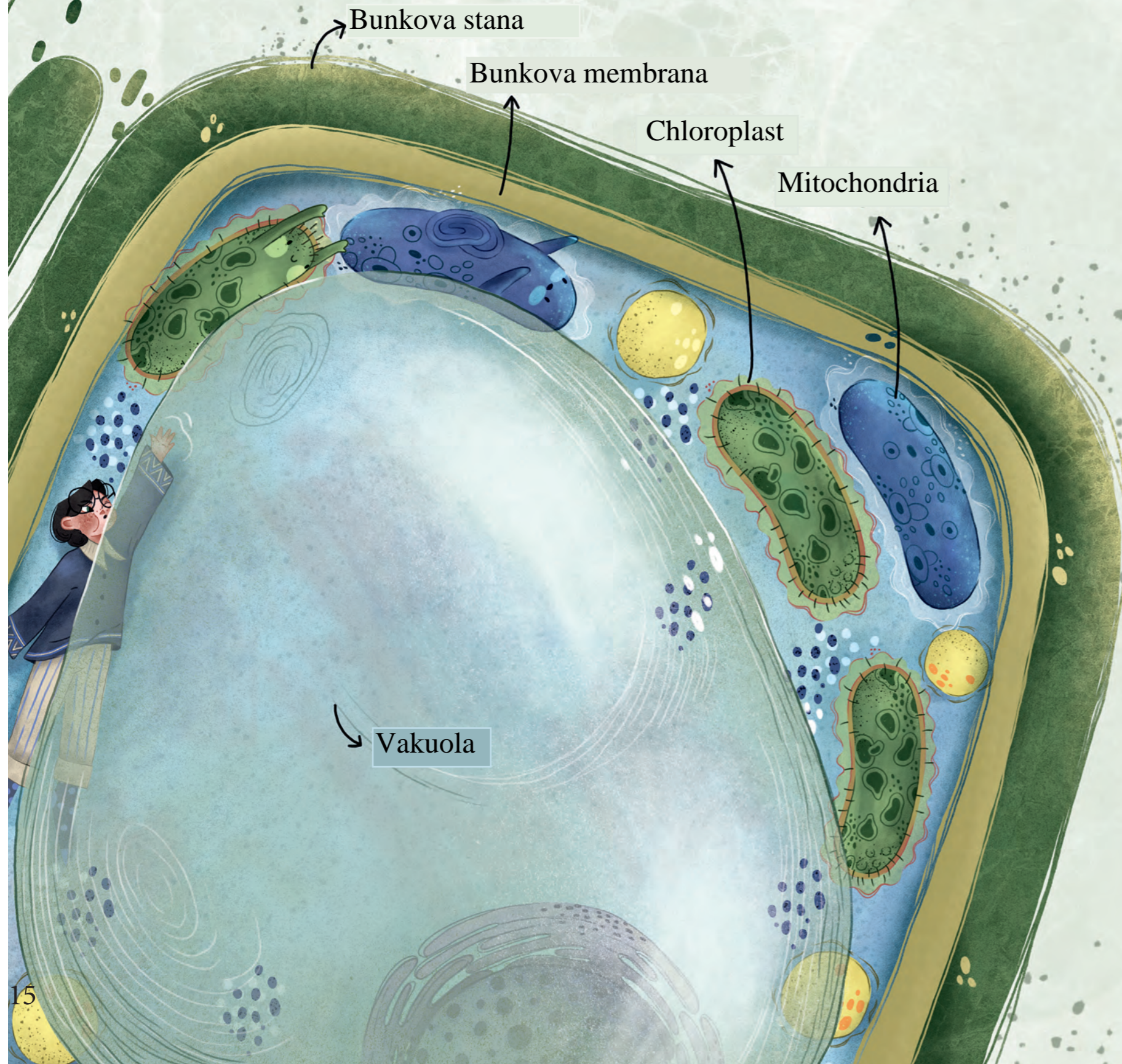
Zrazu počul hlasné "Vúúú!" a zozadu ho niečo silno zasiahlo. Roztiahol ruky, zatiaľ čo prúd ho veľmi rýchlo tlačil. Prúd zmizol a zvuk "vúúú" zoslabol, keď sa vlna cukrovej vody vzdialila.

Nastal čas pozrieť si ďalšie typické bunky, ale kam ísť? Stále sa nachádzal v strede rastlinného výhonku.



Cukor prenášaný floémom sa vyrába v bunkách listov. Ak sleduje floém, mal by sa dostať do buniek listov. Na to však musí plávať proti prúdu.

Keď plával floémom proti prúdu, všimol si, že floém je čoraz sladší.



"K prameňu!" zakričal a predstavil si sám seba ako žraloka, ktorý v mori sleduje krv svojej koristi.

Floémový prúd sa skončil pri bunkovej membráne. Teraz už ako expert na hľadanie živných brán sa silno pretlačil, aby opustil bunku, v ktorej sa nachádzal. Prešiel niekoľko bunkových stien a cez plazmatickú membránu vstúpil do ďalšej bunky. Stratil rovnováhu a spadol. Keď dopadol na zem, počul smiech. Nebol tu sám.

Neal videl dve rôzne štruktúry, ktoré odchádzali. Pohybovali sa rýchlo.

Vstal a pohl sa k nim. "Hej, počkajte! Kto ste?"

On a štruktúry sa nachádzali v listovej bunke. Táto bunka bola takmer úplne vyplnená veľkou vakuolou. Uvedomil si, že to je tá slizká vec, s ktorou sa stretol, keď plával koreňovými bunkami. Vakuola zaberala toľko miesta a tlačila na ne tak veľmi, že Neal a rozosmiate štruktúry museli chodiť, akoby sa plazili po skle.


"Ahoj, chlapče," povedala jedna z nich. "Ja som chloroplast, toto je mitochondria. Hovor nám Chlo a Mito."

"Ja som Neal. Ja..."

Snažil sa vysvetliť, ako sa zobudil malý, prišiel sem preskúmať rastlinu a nevedel, ako sa vrátiť do svojho každodenného života. Povedali, že teraz majú, žiaľ, veľa práce. Chloroplast mu povedal, aby sa vrátil neskôr, a obaja kráčali rýchlejšie, akoby ich niekto naháňal.

"Počkaj, kedy budeš mať voľno?" spýtal sa Neal. "Je to dôležité!"

Neprišla žiadna odpoveď.



Neal sa cítil sám. Rozmýšľal, kam sa podeli Chlo a Mito. Keď si jednou rukou zakryl oko a druhou zatlačil na vakuolu, podarilo sa mu vidieť cez priehľadnú vakuolu.

Videl množstvo chloroplastov a mitochondrií. Chloroplasty pripravovali cukrový koktail pre mitochondrie. Tieto organely boli zaneprázdnené výrobou potravy zo vzduchu, slnečného svetla, vody a živín. Práve chloroplasty boli zdrojom sladkosti v oceáne floému.

Všimol si, že mitochondrie otáčajú kľučky vložené do seba. Vyzerali ako turbína vyrábajúca elektrinu. Ako elektrárne vyrábali energiu z potravy, ktorú im chloroplasty podávali.

Chloroplasty aj mitochondrie pracovali nepretržite, aby udržali rastlinu pri živote. Všetci tu mali veľa práce. Pomohol by mu niekto alebo niečo?

"Myslím, že to nie je len sen," zašomral. "Možno tu uviaznem, ak sa mi nepodarí nájsť cestu späť do normálneho života."

Nealove viečka boli ťažké. Zaspal.

Na druhý deň skoro ráno Neal vyhladal Chlo a povedal, že sa s ním chce porozprávať. Chlo rozhovor stále odkladal.

"Teraz nie, som uprostred opaľovania."

"Teraz nie, práve vyrábam jedlo."

Neal sa rozhodol ísť za Mitom, aby ho požiadal o pomoc. Mito tiež vyzeral príliš zaneprázdnený, ustavične produkoval energiu. Všimol si však Neala a zamával naňho.

Neal mu rýchlo povedal všetko, čo sa dovedy stalo. Mito povedal: "Milý chlapče, naozaj nemám chvíľu na zastavenie, pretože musím vyrábať energiu, aby táto rastlina rástla. Ale prečo nejdeš do Jadra - riadiaceho centra bunky - a nepoložíš svoje otázky?"

Neal si nepamätal, že by čítal o jadre.

"Jadro! Páni, to je super názov," povedal. "Ako môžem ísť do Jadra?"

Mito sa oprel o vakuolu, pozrel sa hore-dole a prižmúril oči.

"Aha! Tam je!"

Neal teraz videl Jadro, druhú najväčšiu organelu v bunke po vakuole.

Neal plával okolo vakuoly, aby sa dostal do jadra. Toto miesto bolo oveľa pokojnejšie ako miesto, kde sa nachádzali organely. Jadro vyzeralo pokojne a múdro, akoby malo všetky kľúče od každého problému, ktorý kedy existoval.

"Kto si, chlapče?"

Neal sa predstavil a povedal jej, čo sa mu stalo.

"Aha, chlapče, chápem," povedala a chvíľu premýšľala. Potom povedala: "Vezmi si púpavu, chlapče. Vezmi si púpavu."

"Púpavu?" spýtal sa Neal prekvapene.

"V tomto kraji je veľa púpav a ich semená vietor roznáša ako teplovzdušné balóny. Keď príde vietor, vylez na rastlinu, vyjdi cez prieduchy, skoč na kúsok púpavového padáčika a použi ho na hľadanie svojho domova. "Avšak," zdvihla prst ako varovné znamenie, "použitie púpav je veľmi riskantné, pretože ak sa na nich nejazdí správne, môžu cestovať v čase."

Jadro mu zažehlalo veľa šťastia. Neal sa vrátil k Mitovi a Chlo a strávil ešte niekoľko dní tu a tam v rastline, čakajúc na vietor.

O niekoľko dní neskôr sa Neal zobudil na nezvyčajné chvenie.

"Zemetrasenie!" zvolal.

O chvíľu neskôr: "Ach, to musí byť vietor a rastlina sa trasie!"

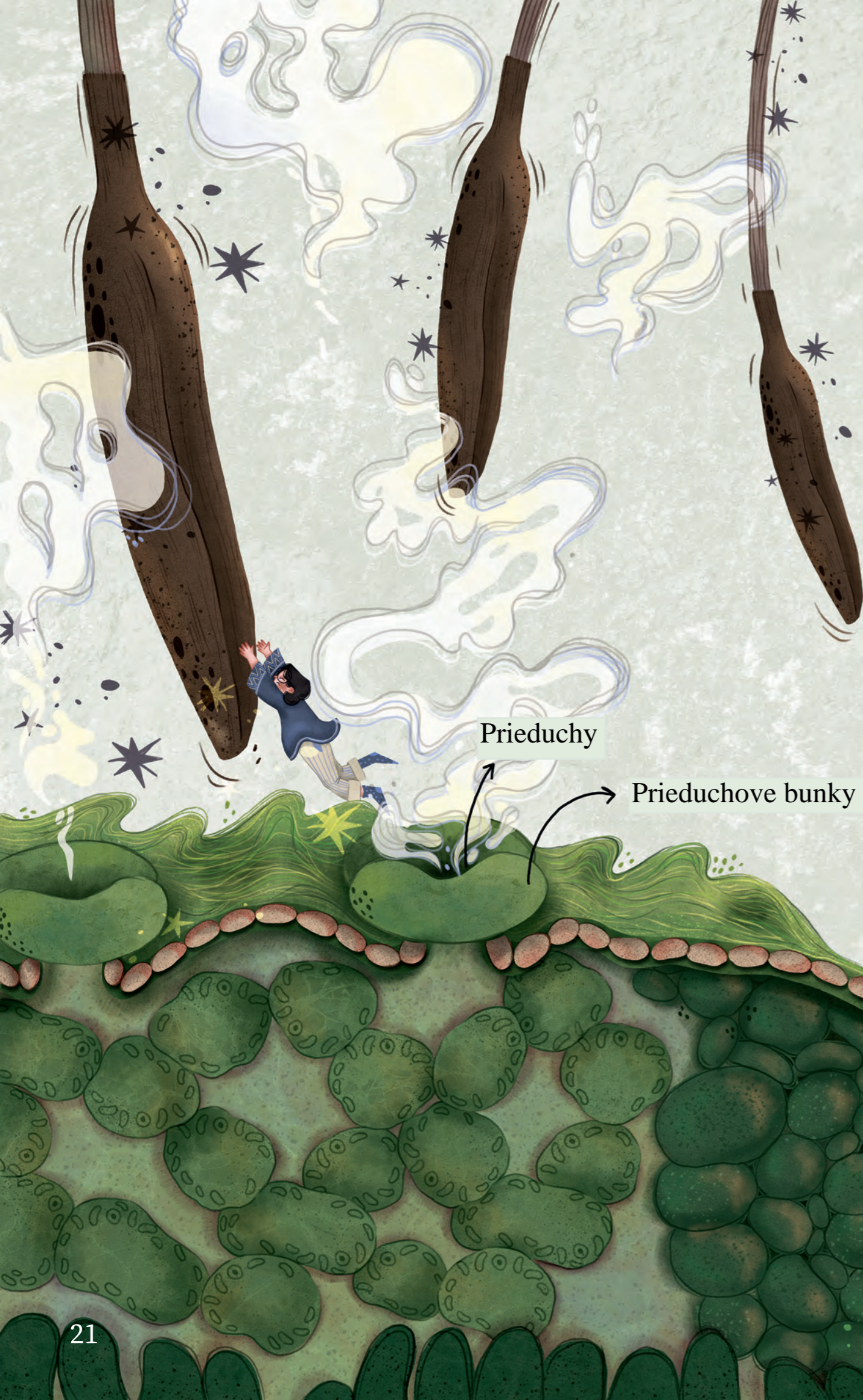
Rýchlo preplával floémovými bunkami a prehltol časť sladkého prúdu.

"Chloroplasty si určite vedia pripraviť kokteily," pomyslel si. Pripomenulo mu to Chlo a na chvíľu sa cítil skleslo.



Počul šum vody a vedel, že xylém je vedľa neho. Prešiel do xylému. Cítil sa ako vo výťahu. Prúdenie xylému ho vynieslo hore k svetlu.

Rastlina sa triasla ako šialená, ale po všetkých ostatných dobrodružstvách sa Neal tohto triasenia nezľakol. Naozaj sa cítil veľmi šťastný, keď sa približoval k jasnému svetlu, ktoré sa objavovalo a mizlo ako loď v rozbúrenom oceáne.



Videl prieduchové bunky a prieduchové štrbiny. Voda, ktorá ho vynášala nahor, bola teraz v kontakte so vzdušnými priestormi a molekulami vody, ktoré sa vznášali vo vzduchu. Neal vyliezol po bunkách prieduchov a prešiel cez prieduchovú štrbinu. Konečne bol vonku a scéna, ktorú videl, ho ohromila.

Pribúdali stovky púpavových chumáčov a on ich videl za neustále stúpajúcou vodnou parou, čo z nej robilo čarovnú scénu.

"Teraz je ten správny čas!" zakričal a chytil jednu z púpav prechádzajúcich vedľa neho. No nemohol zdvihnúť nohy, prieduchové bunky boli príliš uzavreté, aby mu nohu udržali. Pozrel sa dolu a od radosti sa usmial, prieduchy mu nohu uvoľnili.


"Dovidenia, Neal; vďaka za návštevu! Nezabudni na nás!" volali Chlo a Mito a mávali rukami zvnútra priedúch. Zamával im naspäť, ale pre hrču v hrdle nedokázal vysloviť "Dovidenia".

Padáček púpavy vyletel z rastliny, z rastliny, ktorá mu slúžila ako domov, škola a ihrisko. Teraz sa mu zmenšovala a úplne mizla pred očami.

Odvrátil sa od rastliny, aby sa pozrel pred seba. Oči mu žiarili pýchou.

"Po tomto dobrodružstve nebude ľahké vrátiť sa do normálneho života," pomyslel si, ale prekvapilo ho, že ho táto myšlienka veľmi nevystrašila. Napriek tomu mu chýbal domov a rodina.

Chvíľu si vychutnával pohľad na západ slnka. Všetky semenka púpavy sa sfarbili do červena, keď sa v nich odrazilo slnko.



Vietor sa zdvihol. Keď zosilnel, rozhádzal semienka púpavy. Neal zistil, že sa mu na padáčikoch púpavy jazdí veľmi ťažko. Snažil sa ho udržať v priamom smere, ale púpava sa začala veľmi, veľmi rýchlo otáčať. Bolo to to, pred čím ho Jadro varovalo? Nealovi sa začala točiť hlava, pred očami videl záblesky a potom omdlel.

NEAL JE  
TU!

## Slovník pojmov

**Bunka:** Bunka je základným stavebným prvkom všetkých živých organizmov. Je to malá mikroskopická jednotka, ktorá tvorí každú rastlinu, živočícha, a dokonca aj teba.

**Bunková membrána:** Bunková membrána je ako vonkajší obal bunky. Predstav si ju ako ochrannú bariéru bunky alebo "hraničnú kontrolu" bunky. Tak ako nás naša koža chráni pred hrozbami mimo nášho tela, bunková membrána chráni vnútro bunky. Je veľmi vyberavá v tom, čo vpúšťa dovnútra a čo von. Prepúšťa dôležité veci, ako je potrava a kyslík, ktoré bunka potrebuje na to, aby zostala nažive, a naopak vypúšťa odpadové látky.

**Bunková stena:** Predstav si bunkovú stenu ako pevný vonkajší plášť, ktorý obklopuje bunku, niečo ako brnenie pre rytiera. Chráni bunku pred vonkajšími silami a dodáva jej silu. Líši sa od bunkovej membrány, ktorá je skôr ako pružná koža.

**Floém:** Rastlinné žily majú floém a xylém. Floém pozostáva zo živých buniek špecializovaných na tok živín, napríklad na rozdiel od iných rastlinných buniek nemajú veľkú vakuolu, ktorá by prerušovala tok. Floém prenáša cukor vyrobený v listoch tam, kde je potrebný. Floém môže prúdiť akýmkoľvek smerom, na rozdiel od xylému.

**Fotosyntéza:** Rastliny využívajú slnečné svetlo, oxid uhličitý (plyn obsiahnutý vo vzduchu), vodu a minerálne látky (absorbované koreňmi) na výrobu cukru. Fotosyntéza prebieha v chloroplaste, vyrobený cukor potom môžu mitochondrie premeniť na energiu.

**Hnojivo:** Hnojivo obsahuje napríklad dusík, fosfor a mnohé ďalšie látky. Tieto živiny pomáhajú rastlinám rásť, vytvárať viac kvetov alebo plodov a zostať zdravými.

**Chloroplasty:** Zachytávajú slnečné svetlo na výrobu potravy pre rastlinu. Tento proces sa nazýva fotosyntéza. Chloroplasty si predstav ako šéfkuchárov rastlinnej bunky, ktorí používajú slnečné svetlo ako svoju tajnú ingredienciu na prípravu chutného jedla pre rastlinu.

**Jadro:** Obsahuje dôležité inštrukcie vo forme genetického materiálu, ako je DNA, ktorá bunke hovorí, čo má produkovať a ako má rásť. Jadro je teda ako mozog bunky, ktorý jej pomáha vykonávať všetky úlohy a zostať organizovanou.

**Klíčenie:** Keď semienko začne klíčiť a vyrastie z neho malá rastlinka. Je to niečo ako narodeniny rastliny alebo okamih, keď sa prebudí z dlhého spánku v zemi.

**Koreň:** Koreň je časť, ktorá rastie pod zemou. Korene majú špeciálne časti nazývané koreňové vlásky, ktoré zbierajú vodu a živiny z pôdy.

**Koreňové vlásky:** Keď sa pozrieš na korene rastliny, môžeš si všimnúť tieto drobné vlasové štruktúry, ktoré vyčnievajú z hlavných koreňov. Koreňové vlásky pomáhajú rastline prijímať vodu a živiny z pôdy. Majú veľký povrch, ktorý uľahčuje rastline absorbovať to, čo potrebuje.

**Minerály/minerálne látky:** Slovo minerál používame ako jednoduché elementárne živiny (Pozri živiny), ktoré rastlina prijíma z pôdy. Patrí medzi ne dusík, fosfor, draslík, vápnik, železo a iné.

Každá z týchto živín zohráva špecifickú úlohu, ktorá pomáha rastline zostať silná a zdravá. Napríklad železo pomáha rastlinám syntetizovať chlorofyl.

**Mitochondrie:** Mitochondrie prijímajú potravu a kyslík a potom ich pomocou špeciálneho procesu premieňajú na energiu, ktorú bunka využíva na všetky svoje úlohy.

**Organela:** Tak ako telá obsahujú orgány, ktoré majú rôzne úlohy; napríklad nos na čuchanie a ruku na uchopenie, aj bunky majú časti, ktoré vykonávajú rôzne úlohy; napríklad mitochondrie na výrobu energie a chloroplast na výrobu potravy. Tieto nazývame organelami.

**Plazmatická membrána:** Membrána bunky.

**Prieduchy/prieduchové bunky:** Rastliny majú na listoch malé dvierka nazývané prieduchy, cez ktoré môže rastlina dýchať. Tieto keď sú otvorené, umožňujú rastline strácať vodu a vymieňať si plyny. Prieduchové bunky sú špeciálne bunky, fungujú ako strážcovia, ktorí otvárajú a zatvárajú dvierka, aby pomohli rastline. Keď je slnečno a rastlina potrebuje prijať oxid uhličitý, prieduchy sú otvorené. Keď je však príliš sucho a rastlina potrebuje šetriť vodou, prieduchy sa zatvoria, aby zabránili strate vody.

**Rastlina:** Väčšina rastlín žije súčasne v podzemí aj v nadzemí a vykonáva fotosyntézu. Ich bunky majú zvyčajne bunkové steny a veľkú vakuolu.

**Semeno:** Semeno je to, čo rastliny používajú na vytvorenie nových rastlín. Je to ako malá rastlina, ktorá je celá zabalená v malom ochrannom obale. Tento balíček obsahuje živiny, ktoré rastlina potrebuje, kým nezapustí koreň.

**Transpirácia:** Rastliny uvoľňujú vodu zo prieduchov vyparovaním, aby sa ochladili a aby mohli nepretržite prijímať živiny a vodu z koreňa.

**Vakuoly:** Vakuola je niečo ako zásobáreň rastlinnej bunky. Prebytočné živiny alebo vedľajšie produkty metabolizmu sa môžu posielat do vakuoly. Vakuoly môžu byť veľmi veľké a dokážu pritlačiť organely k plazmatickej membráne, čím pomáhajú udržiavať bunku a nakoniec aj rastlinu pevnú.

**Výhonok:** Výhonok je časť rastliny, ktorá rastie nad zemou. Obsahuje listy a kvety.

**Xylém:** Xylém prenáša vodu z koreňov až do listu. Xylém musí strácať vodu cez prieduchy, aby doplnil stratenú vodu pomocou koreňa. Toto nepretržité uvoľňovanie a získavanie vytvára prúd xylému, ktorý je vždy len jedným smerom od koreňa k výhonku. Xylém je na rozdiel od floému tvorený mŕtvymi prázdnyimi bunkami.

**Živiny:** V texte používame živiny na označenie všetkého potrebného pre zdravý rast rastlín, ale nie nevyhnutne minerálov. Napríklad cukry sú neminerálne živiny.