

नील का साहसिक कार्य पौधों के अंदर का रहस्य

लिखित द्वारा

सेकिन एरोग्लू ईएसआरए इरेट

नील का एक नया दोस्त है - एक पौधा! लेकिन एक दिन, यह पौधा बीमार दिखता है। अपने पौधे के बारे में और अधिक जानने के लिए, नील पौधों के बारे में एक बड़ी किताब में डूब जाता है - और फिर पौधे में।

वह जड़ों और तने से पत्तियों तक की यात्रा करता है और रास्ते में अप्रत्याशित चुनौतियों और कुछ भयावह बाधाओं का सामना करता है। लेकिन वह खुद को भी आश्चर्यचकित कर देता है जब उसकी जिज्ञासा हर बार डर पर हावी हो जाती है।

सचित्र द्वारा

ज़ेनेपी बुसरा अयाज़



Funded by
the European Union

यह पुस्तक COST एक्शन 19116 "ट्रेस मेटल मेटाबॉलिज्म इन प्लांट्स (प्लांटमेटल्स) के माध्यम से एक विज्ञान संचार गतिविधि के रूप में तैयार की गई है, जो COST, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में यूरोपीय सहयोग द्वारा समर्थित है।"

COST अनुसंधान और नवाचार नेटवर्क के लिए एक फंडिंग एजेंसी है। हमारे कार्य अनुसंधान पहलों को जोड़ने में मदद करते हैं पूरे यूरोप में और वैज्ञानिकों को अपने विचारों को अपने साथियों के साथ साझा करके विकसित करने में सक्षम बनाता है। इससे उनके शोध, करियर और नवाचार को बढ़ावा मिलता है।

www.cost.eu

पुस्तक संपादक:

नथाली वर्बुगेन (एक्शन वाइस चेयर)

जगना चमीलोव्का-बक

अनुवाद संपादक-हिमानी यादव

हम पुस्तक की तैयारी के दौरान सार्थक चर्चा के लिए COST एक्शन सदस्यों को धन्यवाद देते हैं।

हम धन्यवाद देते हैं: आलोचनात्मक अध्ययन के लिए कैरी क्रॉचलर।



लेखकों की ओर से बच्चों को पत्र

प्रिय बच्चों,

हम एक ऐसी दुनिया में रहते हैं जहां अन्य जीवित जीव हैं जिन्हें आप अपनी आंखों से देख सकते हैं, जैसे जानवर, पौधे और कवक और बैक्टीरिया जैसे सूक्ष्म जीव।

पौधे हमें भोजन, औषधि और स्वच्छ वायु प्रदान करते हैं। वे हमारी दुनिया को रहने के लिए और अधिक खूबसूरत जगह बनाते हैं।

हमारी कृतज्ञता के प्रतीक के रूप में, यह पुस्तक पौधों को समर्पित है। यह पौधों की दुनिया में एक रोमांच प्रदान करती है। इस साहसिक कार्य में, आपको सब कुछ नया लग सकता है। पढ़ना मत छोड़ो; इस नई दुनिया का पता लगाने के लिए पर्याप्त साहसी बनें। इस दुनिया के नायकों से परिचित होने के लिए आप पूरी किताब या कुछ हिस्सों को बार-बार पढ़ सकते हैं। अंत में, आप इसका हिस्सा महसूस करेंगे।

"बीज लीजिए, ये आपके पौधे बन जाएंगे!" विज्ञान शिक्षिका सुश्री एक्सप्लोरर ने कक्षा समाप्त करने से पहले कहा।

छात्र क्षेत्र यात्रा पर एकत्र किए गए बीजों की जिम्मेदारी लेने के लिए उत्साहित थे। नील हमेशा पौधों के बारे में उत्सुक रहता था। अब, उसका अपना प्लांट लगाने का समय आ गया था। इन सभी विचारों के साथ, उसने शायद ही सुश्री एक्सप्लोरर के समापन शब्दों का पालन किया।

हालाँकि, उसने उन्हें यह कहते हुए सुना कि छात्र अपने माता-पिता के साथ गमलों में बीज लगाएंगे। उसे याद आया कि उसकी माँ ने बालकनी में पुराने बर्तन रखे थे। क्या उसके पास अप्रयुक्त मिट्टी भी थी? यदि वह ठीक से बीज नहीं बो सका तो क्या होगा? यदि वह उन्हें विकसित नहीं कर सका तो क्या होगा?

जैसे ही नील स्कूल के बाद घर पहुँचा, उसने बिल्कुल वही किया जो उसके शिक्षक ने उससे कहा था। नील ने एक गमले और कुछ मिट्टी की तलाश की। सौभाग्य से, बर्तन अभी भी बालकनी पर थे। उसने खिड़की के बगल में एक सिर्विंग टेबल रख दी। यह घर की सबसे रोशन जगह थी।

ओह! एक महत्वपूर्ण चीज़ की कमी थी!

थोड़ा पानी लाते हुए, नील की माँ ने कहा:

"यह आपके पौधे के लिए जीवनदायिनी होगी।"

अब, उसके बीज बोने के लिए सब कुछ तैयार था।

उस दिन के बाद, नील अक्सर मिट्टी की नमी की जाँच करता था और अगर उसे लगता था कि मिट्टी सूखी है तो उसमें पानी भर देता था।

एक सुबह, जैसे ही वह उठा, वह हमेशा की तरह अपने गमले में गया और देखा कि मिट्टी से कुछ हरा निकल रहा है। "अरे, माँ, देखो!" वह चिल्लाया। "मेरे बीज का क्या हुआ? मेरा एक बीज बड़ा हो गया है! अब वह हरा है!"

उसकी माँ ने आकर नील को गले लगाया, "देखो, तुम्हारा बीज अंकुरित हो गया है! शाबाश, मेरे बेटे!"

उस दिन के बाद, नील ने पौधे की जाँच की, पानी भर दिया और देखा कि उसका पौधा तेज़ी से बढ़ रहा है। यह एक स्वस्थ गहरा हरा रंग था। अब तक पौधे के लिए सब कुछ ठीक चल रहा था... उस दिन तक...

एक सुबह, उसका पौधा अलग लग रहा था। इसकी पत्तियाँ पीली पड़ गई थीं। नील ने अपनी माँ को बुलाया।

"मेरे पौधे को क्या हो गया है? इसकी पत्तियों को देखो। वे पीले और कमजोर दिख रहे हैं। क्या यह बीमार है?"

माँ ने शांत स्वर में कहा, "यह ठीक है, बेटा। हम लोग भी कभी-कभी बीमार पड़ जाते हैं और अगर ठीक से इलाज किया जाए तो फिर से ठीक हो जाते हैं। मुझे यकीन है कि आप इसका पता लगा लेंगे और इसकी समस्या को हल करने की पूरी कोशिश करेंगे।"



उस दिन के बाद, नील अक्सर मिट्टी की नमी की जाँच करता था और अगर उसे लगता था कि मिट्टी सूखी है तो उसमें पानी भर देता था।

एक सुबह, जैसे ही वह उठा, वह हमेशा की तरह अपने गमले में गया और देखा कि मिट्टी से कुछ हरा निकल रहा है। "अरे, माँ, देखो!" वह चिल्लाया। "मेरे बीज का क्या हुआ? मेरा एक बीज बड़ा हो गया है! अब वह हरा है!"

उसकी माँ ने आकर नील को गले लगाया, "देखो, तुम्हारा बीज **अंकुरित** हो गया है! शाबाश, मेरे बेटे!"

उस दिन के बाद, नील ने पौधे की जाँच की, पानी भर दिया और देखा कि उसका पौधा तेज़ी से बढ़ रहा है। यह एक स्वस्थ गहरा हरा रंग था। अब तक पौधे के लिए सब कुछ ठीक चल रहा था... उस दिन तक...

एक सुबह, उसका पौधा अलग लग रहा था। इसकी पत्तियाँ पीली पड़ गई थीं। नील ने अपनी माँ को बुलाया।

"मेरे पौधे को क्या हो गया है? इसकी पत्तियों को देखो। वे पीले और कमजोर दिख रहे हैं। क्या यह बीमार है?"

माँ ने शांत स्वर में कहा, "यह ठीक है, बेटा। हम लोग भी कभी-कभी बीमार पड़ जाते हैं और अगर ठीक से इलाज किया जाए तो फिर से ठीक हो जाते हैं। मुझे यकीन है कि आप इसका पता लगा लेंगे और इसकी समस्या को हल करने की पूरी कोशिश करेंगे।"

नील के मन में बहुत सारे सवाल थे। उसकी माँ ने एक किताब लाने का फैसला किया ताकि वह खुद पौधों के बारे में और अधिक जान सके।

नील ने पौधों को बेहतर ढंग से समझने और अपने पौधे की समस्या का समाधान खोजने की उम्मीद से किताब पढ़ना शुरू किया।



नील ने पूरे दिन किताब पढ़ी, जैसे कि वह प्यासा रह गया हो और आखिरकार उसे पानी का फव्वारा मिल गया हो। उसे इस बात का सुराग मिला कि उनका पौधा पीला क्यों हो गया था: "पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, लेकिन ऐसा करने के लिए, उन्हें मिट्टी से **खनिज** लेना होगा। यदि मिट्टी में पर्याप्त खनिज नहीं हैं, तो पौधों की पत्तियां पीली हो सकती हैं।" "पीली पत्तियों वाले पौधों को उर्वरक के रूप में गायब खनिजों को देकर बचाया जा सकता है।"

अहा! यह उत्तर हो सकता है! उसने मिट्टी में उर्वरक डालने का निर्णय लिया। उसने अगले दिन ऐसा करने की योजना बनाई।

नील ने अपनी "कार्य सूची" में जोड़ा,

"अपने पौधे के लिए कुछ उर्वरक खरीदें।"

कुछ उर्वरक खरीदने के लिए, नील अगले दिन अपने पिता के साथ खरीदारी करने गया। उसने दुकानदार को अपने पौधे की समस्या बताई और सीखा कि पौधे में **उर्वरक** कैसे लगाना है।

जैसे ही वह घर लौटा, उसने पौधे की मिट्टी में उर्वरक डाला। उसे उम्मीद थी कि उसने ने समस्या का समाधान कर लिया है।

"मुझे अपने पौधे से प्यार है," उसने कहा। "मुझे यह जानना होगा कि इसकी देखभाल कैसे करनी है।"

नील ने किताब पढ़ने का फैसला किया। उसने ना केवल पौधों की देखभाल के बारे में सीखा, बल्कि पौधों के बारे में कई अन्य चीजें भी सीखीं: पौधे के अंग, पौधे की कोशिकाएं और यहां तक कि **अंगक** भी। पुस्तक में कहा गया है कि पूरे पौधे की कार्यप्रणाली अक्सर तभी समझ में आती है जब हम जानते हैं कि व्यक्तिगत पौधों की कोशिकाओं में क्या चल रहा है। "काश मैं कोशिकाएँ देख पाता। लेकिन वे बहुत छोटी हैं," नील निराशाजनक ढंग से बड़बड़ाया। वह अपने हाथों में किताब लेकर सो गया, उसे कोई अंदाज़ा नहीं था कि जब वह उठेगा तो उसके लिए क्या इंतजार कर रहा होगा।



नील उठा, उसे ठंड लग रही थी। उसका तकिया और कंबल गायब थे।

उसने अपनी आँखें पूरी तरह से खोली। "मैं कहाँ हूँ"

नील
यहाँ है

सब कुछ बहुत बड़ा था। वह एक विशाल पत्थर पर लेटा हुआ था और गगनचुंबी इमारतों के आकार के एक पौधे को देख रहा था। "यह मेरे आस-पास की दुनिया नहीं है जो बड़ी हो गई है" वह हाँफने लगा।

"यह मैं ही हूँ जो छोटा है!"

रुको! वह जिस पौधे की किताब पढ़ रहा था, उसके कवर पेज पर यही जगह थी। यह कैसे संभव हुआ? नील को लगा कि वह सपने में है, लेकिन सब कुछ बिल्कुल वास्तविक लग रहा था। क्या वह इस सपने का उपयोग अपने पौधे का पता लगाने के लिए कर सकता है? उसे ये आइडिया बहुत पसंद आया।

उसने कहा, "एक पौधे को पोषक तत्व और पानी उसकी जड़ों से मिलता है।" "शायद मैं पौधे में घुसने के लिए **जड़ों** का अनुसरण कर सकता हूँ। मैं अपनी आंखों से देख सकता हूँ कि पौधे के अंदर क्या है!"

नील ने चट्टान से गीली मिट्टी पर छलांग लगाई और पौधे की ओर तैरना शुरू किया। उसका साहसिक कार्य शुरू हुआ!

जैसे ही नील पौधे की ओर जा रहा था, वह पौधे के सभी हिस्सों को याद करने की कोशिश कर रहा था। यह जानकारी पौधे के अंदर नेविगेट करने में मदद करेगी।

"माइक्रोस्कोप के तहत, एक पौधा अब एक पौधे की तरह नहीं दिखता है, बल्कि एक-दूसरे के बगल में रखे छोटे गुब्बारे जैसा लगता है," उसने किताब में पढ़ा था। " इन गुब्बारे की तरह दिखने वाली, संरचनाओं को **कोशिकाएँ** कहा जाता है। प्रत्येक कोशिका एक पतली परत से ढकी होती है जिसे **कोशिका झिल्ली** कहा जाता है और एक मोटी परत होती है जिसे **कोशिका भित्ति** कहा जाता है।"

उसे याद आया कि पोषक तत्व और पानी कोशिका भित्ति से स्वतंत्र रूप से गुजर सकते हैं लेकिन झिल्ली के पार नहीं जा सकते। इसके बजाय, उन्हें झिल्ली में विशेष द्वार खोजने थे और उनमें से गुजरना था।

नील के बारे में क्या? क्या वह कोशिका दीवारों से गुजर सकेगा और अपने लिए इन झिल्ली द्वारों में से एक द्वार ढूँढ पाएगा?

इन सभी विचारों के साथ, नील पौधे के पास पहुंचा और जड़ों की ओर मिट्टी में गोता लगाया। वह और गहरा हो गया; यह और गहरा हो गया। वह और भी गहरा हो गया; यह और भी गहरा हो गया। फिर उसने चारों ओर हर जगह जड़ों के बाल देखे। चूंकि प्रत्येक जड़ बाल एक कोशिका है, इसलिए उसने इस तरह से पौधे में प्रवेश करने का प्रयास करने का निर्णय लिया। वह बिना किसी समस्या के कोशिका में प्रवेश कर गया और फिर कोशिका झिल्ली से उसका सामना हुआ।

जड़

नील यहाँ
है

जड़ों के
बाल

यह प्याज की पतली त्वचा जैसा दिखता था। हालाँकि वह कोशिका के अंदर देख सकता था, लेकिन इस लोचदार और पारदर्शी झिल्ली ने उसे आगे नहीं जाने दिया।

"ठीक है," उसने कहा, "मैं कोशिका के अंदर कैसे जा सकता हूँ?"

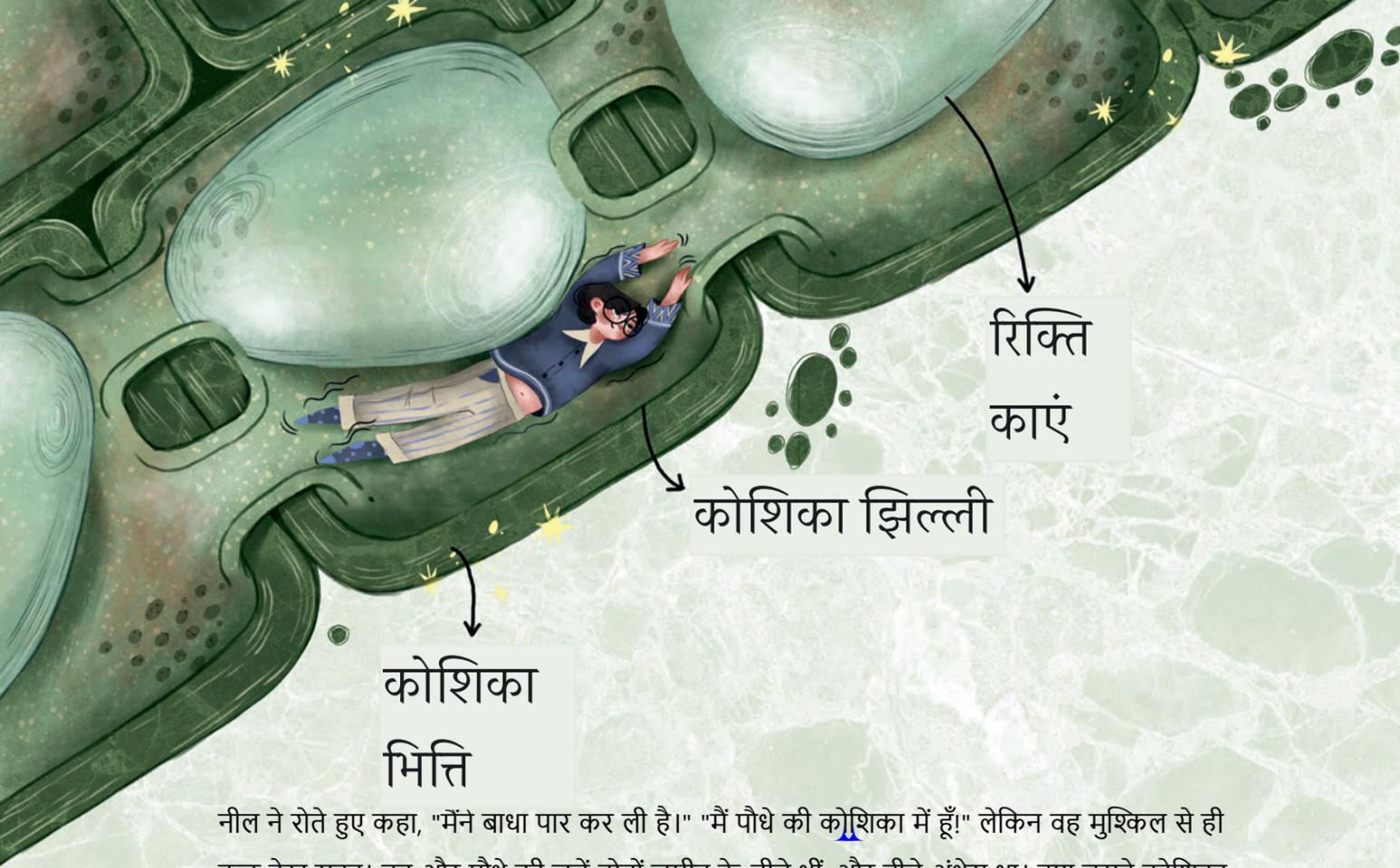
पोषक द्वार

कोशिका
झिल्ली

नील को किताब से फिर याद आया, "जो कुछ भी कोशिका में प्रवेश करता है उसे पहले कोशिका झिल्ली से गुजरना पड़ता है।" वह अपवाद नहीं हो सकता।

उसने कोशिका झिल्ली के चारों ओर तैरना शुरू कर दिया, एक खुले स्थान की तलाश में जो मिट्टी से पोषक तत्वों को ग्रहण करने में सक्षम बनाता है। पोषक तत्वों के प्रवेश के लिए कई द्वार थे, लेकिन सभी उसकी तुलना में बहुत छोटे थे। उसने एक दरवाज़ा चुना और उसमें से ज़बरदस्ती घुसने की कोशिश की।

"उह!" नील ने गेट पकड़ लिया और उसे तोड़ने की कोशिश की। एक "क्रैक-क्रैक" ध्वनि गूँज उठी, और छेद बड़ा होने लगा।



कोशिका
भित्ति

कोशिका झिल्ली

रिक्ति
काएं

नील ने रोते हुए कहा, "मैंने बाधा पार कर ली है।" "मैं पौधे की कोशिका में हूँ!" लेकिन वह मुश्किल से ही कुछ देख सका। वह और पौधे की जड़ें दोनों ज़मीन के नीचे थीं, और नीचे अंधेरा था। क्या उसने कोशिका झिल्ली को पार करने में गलती की थी? यदि वह अपना समय बर्बाद कर रहा हो तो क्या होगा? और अगर वह बाहर नहीं निकल सका तो क्या होगा?

लेकिन उसकी जिज्ञासा ने उसके डर पर काबू पा लिया और उसे फिर आश्चर्य हुआ कि पौधे के अंदर क्या है। शायद उसे पौधे के ऊपरी हिस्से तक पहुंचने का रास्ता मिल जाए, जहां उसे तलाशने के लिए अधिक रोशनी मिले।

नील ने पानी और पोषक तत्वों की यात्रा के बारे में सोचा जिसके बारे में उसने पढ़ने के दौरान सीखा था। जड़ में प्रवेश करने के बाद, ये पदार्थ कोशिकाओं के माध्यम से पौधे के केंद्र तक जाइलम धारा में प्रवेश करते हैं, जो पौधे की पत्तियों तक ऊपर की ओर जाती है। शायद यह धारा एक लिफ्ट की तरह काम कर सकती है और उसे संयंत्र के ऊपरी हिस्से तक ले जा सकती है! लेकिन सबसे पहले, उसे जाइलम को खोजने के लिए जड़ के केंद्र की ओर जाना पड़ा। नील ने तैरना शुरू कर दिया। उसने पाया कि एक बार एक पौधे की कोशिका के अंदर जाकर, आप आसानी से अन्य कोशिकाओं में जा सकते हैं। वे सभी जुड़े हुए हैं। अब झिल्ली द्वारों की तलाश करने की कोई आवश्यकता नहीं है। वह खुद को बहुत भाग्यशाली महसूस कर रहा था।

तैरते समय, वह अधिकांश कोशिकाओं से गुज़रा, उसका शरीर किसी चिपचिपी चीज़ से टकराया। अंधेरा था, इसिलए वह नहीं देख सका कि यह क्या था, और यह डरावना लगा। उसने तेजी से कहा, "मुझे जल्द से जल्द जाइलम ढूँढना चाहिए और भूमिगत छोड़ देना चाहिए।"

जल्द ही नील ने पानी केहिलने की आवाज़ सुनी। उसने आवाज़ का पीछा किया। अंत में, उसने खुद को जाइलम के पास पाया। लेकिन अंदर जाने के लिए उसे दो झिल्लियों से होकर गुजरना पड़ा। एक झिल्ली वर्तमान कोशिका को छोड़ने के लिए और दूसरी जाइलम कोशिका में प्रवेश करने के लिए।

"मुझे झिल्लियों से गुज़रना पसंद नहीं है।" बेताबी से, उसने अंदर फिट होने के लिए पोषक द्वार को धक्का दिया और दूसरी तरफ चला गया। "मैं यहां पौधों केबारे में जानने आया था," उन्होंने शिकायत की, "लेकिन अब तक मैंने केवल अपनी मांसपेशियां बनाने में ही सफलता हासिल की है।"

जाइलम के अंदर, उसने खुद को रसातल के किनारे पर पाया। "यह एक साधारण सपने के लिए बहुत अधिक है," नील ने सोचा। "क्या यह वास्तविक हो सकता है?"

उसने नीचे देखा और खाई के तल पर एक टिमटिमाती रोशनी देखी। क्या वह पानी उसकी ओर बढ़ रहा था? अचानक उसका संतुलन बिगड़ गया और वह खाई में गिर गया।



छप छप!

"ओह, वह अब तक की सबसे शानदार छलांग थी, बहुत मज़ा आया!"। "यह एक एकापार्क की तरह है। काश मेरे दोस्त भी यहां होते।" जैसे-जैसे वह ऊपर चढ़ता गया, जैसी उसे उम्मीद थी, उसके आसपास का वातावरण और अधिक उज्वल होता गया। ऊपर देखने पर उसे और भी तेज़ रोशनी दिखाई दी।

"यह सूरज की रोशनी होनी चाहिए!"। "मैं जिस सुरंग में हूँ, वह सीधे बाहर की ओर खुल सकती है।"

लेकिन जैसे ही ये शब्द उसके मुँह से निकले, पानी ने उसे फिर से पौधे की कोशिका में धकेल दिया। कोशिका के अन्दर वह उठ खड़ा हुआ। रोशनी से उसकी आंखें चौंधिया गईं। उसने चारों ओर देखा।

"मैंने यह किया! मैं स्टेम में हूँ," उसने कहा। "अब अंधेरा नहीं है, इसलिए मैं अब स्पष्ट रूप से देख सकता हूँ कि पौधे की कोशिका कैसी दिखती है!" नील ने देखा कि वह एक आयताकार कोठरी में था। वह **प्लाज़्मा झिल्ली** को देख सकता था जो इसे ढक रही थी। कोशिका के अंदरूनी हिस्से इस झिल्ली को कोशिका दीवार की ओर धकेल रहे थे। इस कोशिका में कोशिका भित्ति पतली लग रही थी, जो झिल्ली की मोटाई से बहुत अधिक भिन्न नहीं थी।

"मुझे लगता है कि पौधे में उनके स्थान के आधार पर कोशिकाएँ भिन्न हो सकती हैं," उसने सोचा। उसने यह भी देखा कि इन कोशिकाओं में तैरना अधिक कठिन था। पहले ऐसा महसूस होता था मानो समुद्र के पानी में तैर रहा हो, लेकिन अब ऐसा महसूस हो रहा है जैसे कि वह किसी और शहद जैसे तरल पदार्थ में तैर रहा हो। "शहद जैसा?" इस विचार से उनके चेहरे पर मुस्कान आ गई। 'शायद इसका स्वाद भी शहद जैसा है?' नील ने थोड़ा सा तरल निगल लिया। "यह सचमुच बहुत मीठा है!"

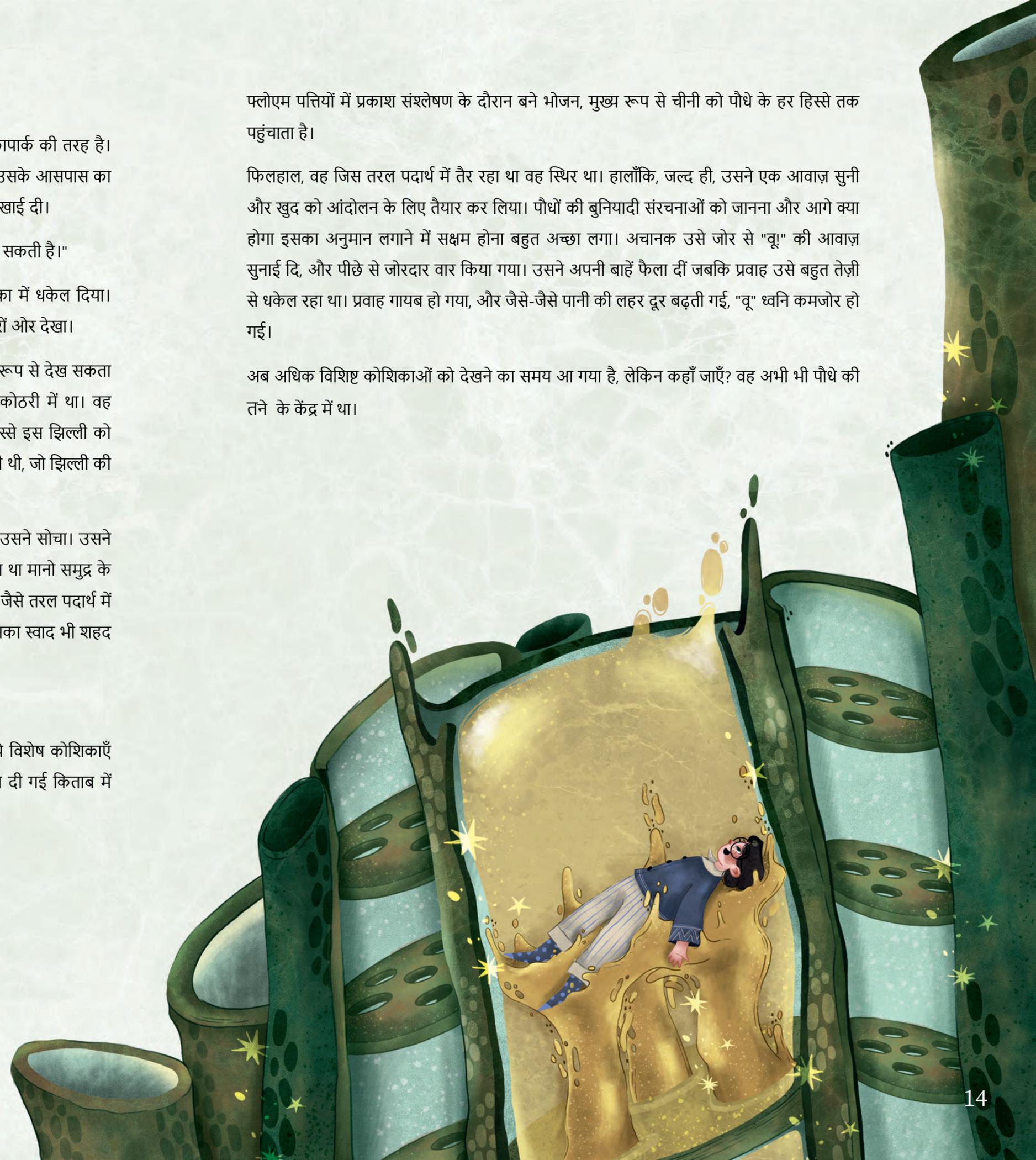
क्या यह फ्लोएम, पौधों का राजमार्ग है जो चीनी का परिवहन करता है?

नील को चारों ओर देखने में आनंद आया। वह कोशिकाओं के बीच से गुजरा। हाँ, ये विशेष कोशिकाएँ होनी चाहिए। संभवतः, वह फ्लोएम में था। उसे याद आया कि उसने अपनी मां द्वारा दी गई किताब में फ्लोएम स्ट्रीम के बारे में क्या पढ़ा था।

फ्लोएम पत्तियों में प्रकाश संश्लेषण के दौरान बने भोजन, मुख्य रूप से चीनी को पौधे के हर हिस्से तक पहुंचाता है।

फिलहाल, वह जिस तरल पदार्थ में तैर रहा था वह स्थिर था। हालाँकि, जल्द ही, उसने एक आवाज़ सुनी और खुद को आंदोलन के लिए तैयार कर लिया। पौधों की बुनियादी संरचनाओं को जानना और आगे क्या होगा इसका अनुमान लगाने में सक्षम होना बहुत अच्छा लगा। अचानक उसे जोर से "वू!" की आवाज़ सुनाई दि, और पीछे से जोरदार वार किया गया। उसने अपनी बाहें फैला दीं जबकि प्रवाह उसे बहुत तेज़ी से धकेल रहा था। प्रवाह गायब हो गया, और जैसे-जैसे पानी की लहर दूर बढ़ती गई, "वू" ध्वनि कमजोर हो गई।

अब अधिक विशिष्ट कोशिकाओं को देखने का समय आ गया है, लेकिन कहाँ जाएँ? वह अभी भी पौधे की तने के केंद्र में था।



फ्लोएम के माध्यम से परिवहन की गई पत्तियों की कोशिकाओं में उत्पन्न होती है। यदि वह फ्लोएम का अनुसरण करता है तो उसे पत्ती की कोशिकाओं तक पहुंचने में सक्षम होना चाहिए। ऐसा करने के लिए उसे धारा के विपरीत तैरना होगा। जैसे ही वह धारा के विरुद्ध फ्लोएम में तैरा, उसने देखा कि फ्लोएम ओर मीठा होता जा रहा था।



"स्रोत की ओर!" वह खुद को शार्क समझकर चिल्लाया, जो समुद्र में अपने शिकार के खून का पीछा करते हुए।

फ्लोएम धारा कोशिका झिल्ली पर समाप्त हो गई। अब वह पोषक प्रवेश द्वारों को खोजने में एक विशेषज्ञ है, उसने उस कोशिका को छोड़ने के लिए कड़ी मेहनत की जिसमें वह था। उसने कुछ कोशिका दीवारों को पार किया, और प्लाज्मा झिल्ली के माध्यम से अगली कोशिका में प्रवेश किया। वह अपना संतुलन खो बैठा और नीचे गिर गया। जैसे ही उसका निचला हिस्सा ज़मीन से टकराया, उसे हँसी की आवाज़ सुनाई दी। वह यहां अकेला नहीं था।

नील ने दो संरचनाओं को दूर जाते देखा। वे तेजी से आगे बढ़ रहे थे। वह खड़ा हुआ और उनकी ओर बढ़ा। "अरे, रुको! तुम कौन हो?"

वह और संरचनाएँ एक पत्ती कोशिका में थे। यह कोशिका लगभग पूरी तरह एक बड़ी रिक्तिका से भरी हुई थी। उसे एहसास हुआ कि यह वह चिपचिपी चीज़ थी जिसका सामना उसने जड़ कोशिकाओं में तैरते समय किया था। रिक्तिका इतनी अधिक जगह ले रही थी और उनके खिलाफ इतना दबाव डाल रही थी कि नील और हँसने वाली संरचनाओं को ऐसे चलना पड़ा जैसे कि वे कांच पर रेंग रहे हों।

"हैलो, बच्चे," एक ने कहा। "मैं क्लोरोप्लास्ट हूँ; यह माइटोकॉन्ड्रियन है। हमें क्लो और मिटो कहो।

"मैं नील हूँ। मैं..."

उसने यह समझने की कोशिश की कि कैसे वह सुबह छोटा सा उठा; और यहां पौधे का पता लगाने आया है, और नहीं जानता था कि अपनी रोजमरा की जिंदगी में कैसे लौटें। उसने कहा कि वो अभी बहुत व्यस्त हैं। क्लोरोप्लास्ट ने उसे बाद में वापस आने के लिए कहा, और दोनों तेजी से चले, जैसे कोई उनका पीछा कर रहा हो।

"रुको, तुम कब आज़ाद होओगे?" नील ने पूछा। "यह महत्वपूर्ण है!"

कोई जवाब नहीं आया।

नील को अकेलापन महसूस हुआ। उसे आश्चर्य हुआ कि क्लो और मिटो कहाँ गए थे। एक हाथ अपनी आंख पर रखकर और दूसरे हाथ से रिक्तिका पर दबाव डालने पर, वह पारदर्शी रिक्तिका के पार देखने में सक्षम हो गया।

उसने कई क्लोरोप्लास्ट और माइटोकॉन्ड्रिया देखे। क्लोरोप्लास्ट माइटोकॉन्ड्रिया के लिए एक शर्करायुक्त कॉकटेल तैयार कर रहे थे। ये अंगक हवा, सूरज की रोशनी, पानी और खनिजों से भोजन का उत्पादन करने में व्यस्त थे। क्लोरोप्लास्ट उस मिठास का स्रोत थे जिसके माध्यम से वह फ्लोएम में तैरता था।

उसने देखा कि माइटोकॉन्ड्रिया अपने आप में लगे हैंडलों को घुमा रहे हैं। वे बिजली पैदा करने वाले टरबाइन की तरह दिखते थे। बिजलीघरों की तरह, वे क्लोरोप्लास्ट द्वारा परोसे गए भोजन से ऊर्जा का उत्पादन कर रहे थे।

क्लोरोप्लास्ट और माइटोकॉन्ड्रिया दोनों ने पौधे को जीवित रखने के लिए लगातार काम किया। यहाँ हर कोई बहुत व्यस्त था। क्या कोई या कुछ भी उसकी मदद करेगा?

"मुझे लगता है कि मैं सिर्फ एक सपना नहीं देख रहा हूँ," वह बुदबुदाया। "अगर मुझे अपने सामान्य जीवन में वापस लौटने का कोई रास्ता नहीं मिला तो मैं यहीं फंस सकता हूँ।" नील की पलकें भारी लग रही थीं। वह सो गया।

अगले दिन, सुबह-सुबह, नील को क्लो मिली और उसने कहा कि वह उससे बात करना चाहता है। क्लो बात टालती रही।

"अभी नहीं, मैं धूप सेंकने के बीच में हूँ।"

"अभी नहीं, मैं अभी भोजन का उत्पादन कर रहा हूँ।"

नील ने मदद मांगने के लिए मिटो के पास जाने का फैसला किया। मिटो भी बहुत व्यस्त लग रहा था, लगातार ऊर्जा का उत्पादन कर रहा था। लेकिन उसने नील को नोटिस किया और उसकी ओर हाथ हिलाया।

नील ने तुरंत उसे वह सब बताया जो तब तक हुआ था। मिटो ने कहा, "प्रिय बच्चे, मेरे पास वास्तव में रुकने के लिए एक पल भी नहीं है, क्योंकि मुझे इस पौधे को विकसित करने के लिए ऊर्जा का उत्पादन करना है। लेकिन आप अपने से पूछने के लिए **न्यूक्लियस** - कोशिका के नियंत्रण केंद्र - के पास क्यों नहीं जाते।"

नील को नाभिक के बारे में पढ़ना याद नहीं था। "न्यूक्लियस! वाह, यह एक अच्छा नाम है," उसने कहा। "मैं न्यूक्लियस के पास कैसे जा सकता हूँ?" मिटो रिक्तिका पर झुक गया और अपनी आँखें टेढ़ी करते हुए ऊपर से नीचे देखा। "आह हा! वह वहाँ है!" नील ने अब न्यूक्लियस को देखा, जो रिक्तिका के बाद कोशिका का दूसरा सबसे बड़ा अंग है।

नील रिक्तिका के चारों ओर तैरकर केन्द्रक तक पहुँच गया। यह स्थान जहाँ ऑर्गेनेल थे, उससे कहीं अधिक शांत था। न्यूक्लियस शांत और बुद्धिमान लग रही थी, मानो उसके पास मौजूद हर समस्या की सभी चाबियाँ हों।

"तुम कौन हो, छोटे लड़के?"

नील ने अपना परिचय दिया और उसे बताया कि उसके साथ क्या हुआ।

"मैं देख रहा हूँ, लड़के, मैं देख रहा हूँ," उसने कुछ देर सोचते हुए कहा। फिर उसने कहा, "सिंहपर्णी ले लो, लड़के। सिंहपर्णी ले लो।"

"सिंहपर्णी?" नील ने आश्चर्य से पूछा।

"इस क्षेत्र में कई सिंहपर्णी हैं, और उनके बीज गर्म हवा के गुब्बारे की तरह हवा द्वारा ले जाते हैं। जब हवा आती है, तो पौधे पर चढ़ें, रंध्र के माध्यम से बाहर निकलें, सिंहपर्णी फूल के एक टुकड़े पर कूटें, और इसका उपयोग अपनी खोज के लिए करें घर। हालाँकि," उसने चेतावनी के संकेत के रूप में अपनी उंगली उठाई, "सिंहपर्णी का उपयोग करना बहुत जोखिम भरा है क्योंकि अगर ठीक से सवारी न की जाए तो वे समय यात्रा कर सकते हैं।"

न्यूक्लियस ने उसे शुभकामनाएं दीं। नील मिटो और क्लो के पास लौट आया और कुछ और हवा के आने का इंतज़ार करने लगा।

कुछ दिनों बाद, नील को एक असामान्य कंपकंपी महसूस हुई।

"भूकंप!" वह रोया।

एक क्षण बाद, "आह, यह हवा होगी, और पौधा हिल रहा है!"

वह तेजी से फ्लोएम कोशिकाओं के माध्यम से तैर गया, और कुछ मीठी धारा को निगल लिया। "क्लोरोप्लास्ट निश्चित रूप से जानते हैं कि कॉकटेल कैसे बनाया जाता है," उसने सोचा। इससे उसे क्लो की याद आ गई और उसे एक पल के लिए उदास महसूस हुआ। उसने पानी की आवाज़ सुनी और जान लिया कि जाइलम उसके बगल में है। वह जाइलम में चला गया। यह एक लिफ्ट की तरह महसूस हुआ। जाइलम प्रवाह उसे ऊपर की ओर प्रकाश की ओर ले गया।

पौधा पागलों की तरह हिल रहा था, लेकिन अपने अन्य सभी साहसिक कार्यों के बाद, नील को इस हिलने से डर नहीं लगा। दरअसल, उसे बहुत खुशी महसूस हो रही थी क्योंकि वह उस चमकदार रोशनी के करीब पहुंच रहा था जो तूफानी समुद्र में एक जहाज की तरह दिखाई देती थी और गायब हो जाती थी।

नील यहाँ है



वह रंध्रों और खुली **रक्षक कोशिकाओं** को देख सकता था। उसे ऊपर लाने वाला पानी अब वायु स्थानों और हवा में तैर रहे पानी के अणुओं के संपर्क में था। नील कोशिकाओं पर चढ़ गया और रंध्र से होकर गुजरा। आखिरकार, वह बाहर था, और उसने जो दृश्य देखा उससे वह चकित रह गया।

सैकड़ों सिंहपर्णी फूल आ रहे थे, और उसने उन्हें लगातार बढ़ती जलवाष्प के पीछे देखा, जिससे यह एक जादुई दृश्य बन गया।

"अब समय आ गया है!" वह चिल्लाया, उसके बगल से गुजर रहे सिंहपर्णी में से एक को पकड़ लिया। परन्तु वह अपने पैर नहीं उठा पाता था; गार्ड सेल उसके पैर को पकड़ने के लिए पर्याप्त रूप से बंद थे। उसने नीचे देखा और खुशी से मुस्कराया, गार्ड सेल ने उसका पैर छोड़ दिया। "फिर मिलेंगे, नील; आपके आने के लिए धन्यवाद! हमें मत भूलना!" गार्ड सेल के अंदर से हाथ हिलाते हुए क्लो और मिटो चिल्लाये। उसने उनकी ओर हाथ हिलाया, लेकिन गले में रूकावट के कारण वह "अलविदा" नहीं कह सका।

सिंहपर्णी ने पौधे से उड़ान भरी, वह पौधा जिसने उनके लिए घर, स्कूल और खेल के मैदान के रूप में काम किया था। अब, वह सिकुड़ रहा था और उसकी आँखों के सामने से गायब हो रहा था।

वह आगे देखने के लिए प्लांट से मुड़ा। उसकी आँखें गर्व से चमक उठीं।

"इस साहसिक कार्य के बाद अपने सामान्य जीवन में लौटना आसान नहीं होगा," उसने सोचा, लेकिन उसे आश्चर्य हुआ कि इस विचार ने उसे ज्यादा नहीं डराया। फिर भी उसे अपने घर और परिवार की याद आती थी।

उसने सूर्यास्त देखने का आनंद लेने के लिए कुछ समय निकाला। जैसे ही वे सूर्य को प्रतिबिंबित करते थे, सभी सिंहपर्णी बीज लाल हो जाते थे।

जैसे-जैसे हवा अधिक शक्तिशाली होती गयी, इसने सिंहपर्णी के बीजों को बिखेर दिया। नील ने पाया कि सिंहपर्णी बीज की सवारी करना बहुत कठिन हो रहा था। उसने इसे सीधा रखने की कोशिश की, लेकिन सिंहपर्णी का बीज बहुत तेजी से मुड़ने लगा। क्या न्यूक्लियस ने उसे इसी बारे में चेतावनी दी थी? नील को चक्कर आने लगा और उसकी आँखों के सामने चमक दिखाई देने लगी और फिर वह बेहोश हो गया।

नील यहाँ है

शब्दकोष

कोशिका: कोशिका सभी जीवित चीजों का मूल निर्माण खंड है। यह एक छोटी, सूक्ष्म इकाई की तरह है जो हर पौधे, जानवर और यहां तक कि आपको भी बनाती है।

कोशिका झिल्ली: कोशिका झिल्ली कोशिका की बाहरी त्वचा की तरह होती है। इसे कोशिका के सुरक्षात्मक अवरोध या कोशिका के "सीमा नियंत्रण" के रूप में कल्पना करें। जैसे हमारी त्वचा हमारे शरीर के बाहर की चीजों से हमारी रक्षा करती है, वैसे ही कोशिका झिल्ली कोशिका के अंदर की रक्षा करती है। यह इस बारे में बहुत चयनात्मक है कि यह क्या अंदर और बाहर जाने देता है। यह कोशिका को जीवित रहने के लिए आवश्यक भोजन और ऑक्सीजन जैसी महत्वपूर्ण चीजों की अनुमति देता है, और यह अपशिष्ट उत्पादों को भी बाहर आने देता है।

कोशिका दीवार: एक कठोर, बाहरी आवरण जैसी कोशिका दीवार की कल्पना करें जो कोशिका को चारों ओर से घेरे हुए है, एक शूरवीर के लिए कवच के सूट की तरह। यह कोशिका को बाहरी ताकतों से बचाता है और उसे ताकत देता है। यह कोशिका झिल्ली से भिन्न है, जो लचीली त्वचा की तरह होती है।

क्लोरोप्लास्ट: वे पौधे के लिए भोजन बनाने के लिए सूर्य के प्रकाश को ग्रहण करते हैं। इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं। क्लोरोप्लास्ट को पौधे की कोशिका के रसोइये के रूप में सोचें, जो पौधे के लिए कुछ स्वादिष्ट भोजन पकाने के लिए अपने गुप्त घटक के रूप में सूर्य के प्रकाश का उपयोग करते हैं।

उर्वरक: उर्वरक में नाइट्रोजन, फास्फोरस और कई अन्य चीजें शामिल होती हैं। ये पोषक तत्व पौधों को बढ़ा होने, अधिक फूल या फल पैदा करने और स्वस्थ रहने में मदद करते हैं।

अंकुरण: यह तब होता है जब बीज अंकुरित होने लगता है और एक छोटे पौधे में विकसित होता है। यह कुछ-कुछ पौधे के जन्मदिन या उस क्षण जैसा है जब वह जमीन में लंबी झपकी से जागता है।

रक्षक कोशिकाएं/रंध्र: पौधों की पत्तियों पर छोटे-छोटे छिद्र होते हैं, जिन्हें स्टोमेटा कहा जाता है, जो पौधे के सांस लेने के लिए छोटे दरवाजे की तरह होते हैं। ये छिद्र पौधे को पानी छोड़ने और गैसों का आदान-प्रदान करने की अनुमति देते हैं। रक्षक कोशिकाएँ विशेष कोशिकाएँ हैं जो इन रंध्रों को नियंत्रित करती हैं। वे रक्षक की तरह काम करते हैं जो पौधे की मदद के लिए दरवाजे (स्टोमेटा) खोलते और बंद करते हैं। जब धूप होती है और पौधे को कार्बन डाइऑक्साइड लेने की आवश्यकता होती है, तो रक्षक कोशिकाएं रंध्र

खोलती हैं। लेकिन जब मौसम बहुत सूखा होता है और पौधे को पानी संरक्षित करने की आवश्यकता होती है, तो रक्षक कोशिकाएं पानी की कमी को रोकने के लिए रंध्रों को बंद कर देती हैं।

खनिज: हम खनिज शब्द का उपयोग सरल मौलिक पोषक तत्वों (पोषक तत्व देखें) के रूप में करते हैं जो पौधे मिट्टी से लेते हैं। इनमें नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम, लौह और अन्य शामिल हैं। इनमें से प्रत्येक पोषक तत्व पौधे को मजबूत और स्वस्थ रहने में मदद करने में एक विशिष्ट भूमिका निभाता है। उदाहरण के लिए, लोहा पौधों को क्लोरोफिल को संश्लेषित करने में मदद करता है।

माइटोकॉन्ड्रिया: वे भोजन और ऑक्सीजन लेते हैं, फिर इसे ऊर्जा में बदलने के लिए एक विशेष प्रक्रिया का उपयोग करते हैं जिसका उपयोग कोशिका अपने सभी कार्य करने के लिए कर सकती है।

नाभिक: इसमें डीएनए जैसे आनुवंशिक पदार्थ के रूप में महत्वपूर्ण निर्देश होते हैं, जो कोशिका को बताता है कि क्या उत्पादन करना है और कैसे बढ़ना है। तो, केन्द्रक कोशिका की नाली की तरह है, जो उसे अपने सभी कार्यों को पूरा करने और व्यवस्थित रहने में मदद करता है।

पोषक तत्व: हम स्वस्थ पौधों के विकास के लिए आवश्यक सामग्री को संदर्भित करने के लिए पाठ में पोषक तत्वों का उपयोग करते हैं लेकिन आवश्यक रूप से खनिजों का नहीं। उदाहरण के लिए शर्करा गैर-खनिज पोषक तत्व हैं

अंगक: जिस प्रकार शरीर में ऐसे अंग होते हैं जिनकी विभिन्न भूमिकाएँ होती हैं; जैसे सूँघने के लिए नाक और पकड़ने के लिए हाथ, कोशिकाओं में भी ऐसे हिस्से होते हैं जो विभिन्न कार्य करते हैं; जैसे ऊर्जा उत्पादन के लिए माइटोकॉन्ड्रिया और भोजन उत्पादन के लिए क्लोरोप्लास्ट। हम इन्हें ऑर्गेनेल कहते हैं।

फ्लोएम: पौधों की शिराओं में फ्लोएम और जाइलम होते हैं। फ्लोएम में पोषक तत्वों के प्रवाह के लिए विशिष्ट जीवित कोशिकाएं होती हैं, उदाहरण के लिए अन्य पौधों की कोशिकाओं के विपरीत उनके पास प्रवाह को बाधित करने के लिए बड़ी रिक्तिका नहीं होती है। फ्लोएम पत्तियों में उत्पन्न शर्करा को जहाँ भी आवश्यक हो, पहुँचाता है। जाइलम के विपरीत फ्लोएम किसी भी दिशा में प्रवाहित हो सकता है।