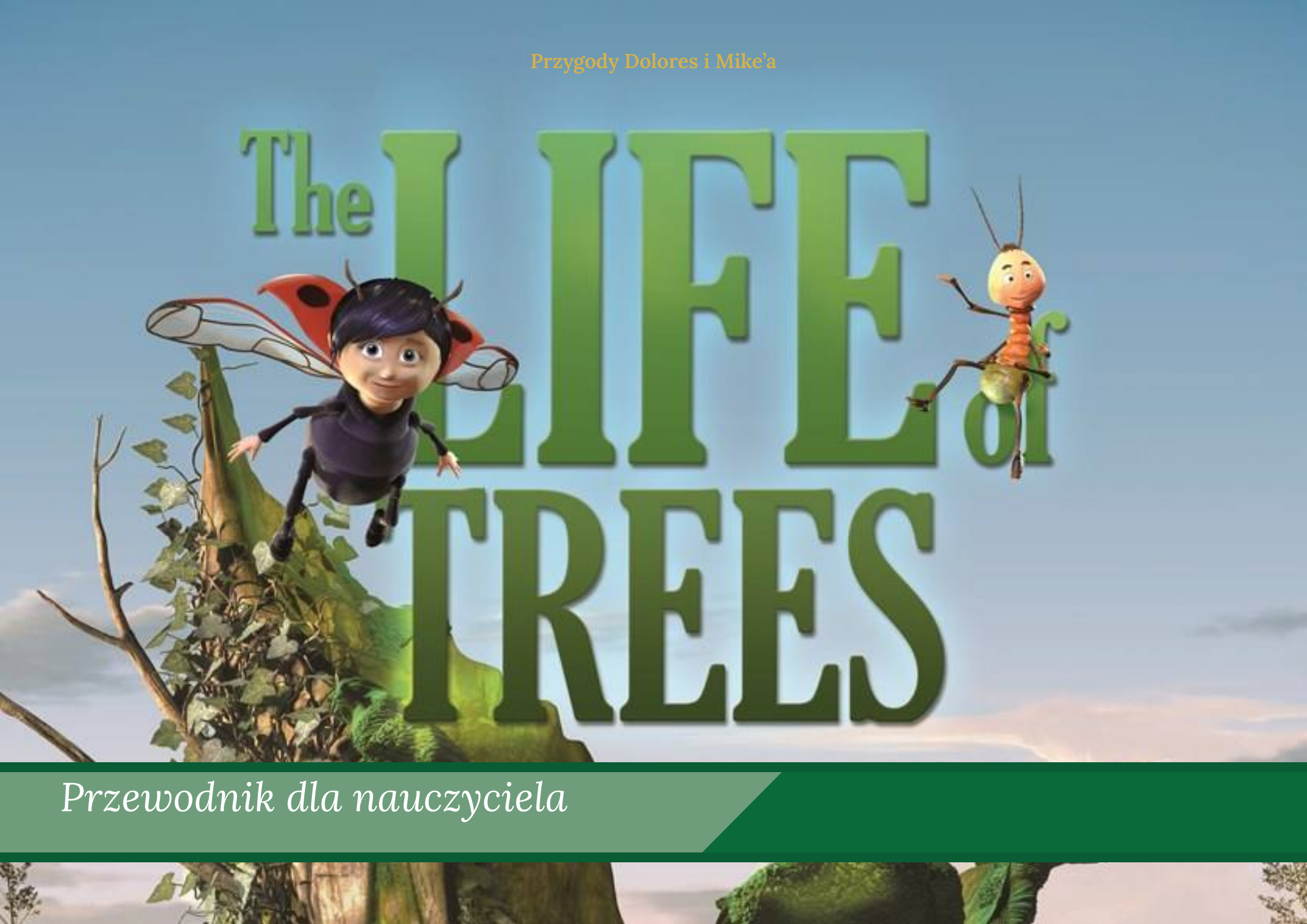


Przygody Dolores i Mike'a

The LIFE of TREES



Przewodnik dla nauczyciela



*„Patrz głęboko w naturę,
a wtedy wszystko zrozumiesz lepiej.”*

Albert Einstein
niemiecki fizyk
1879–1955

Życie drzew
Przygody Dolores i Mike’a
© Reef Distribution GmbH



Spis treści

Wstęp	4
Fotosynteza	6
Transport wody	8
Układ korzeniowy	10
Rozmnażanie	12
Bioróżnorodność	14
Rok Lasów	16
Zrównoważony rozwój	19
Polecane książki	21
Źródła internetowe	21

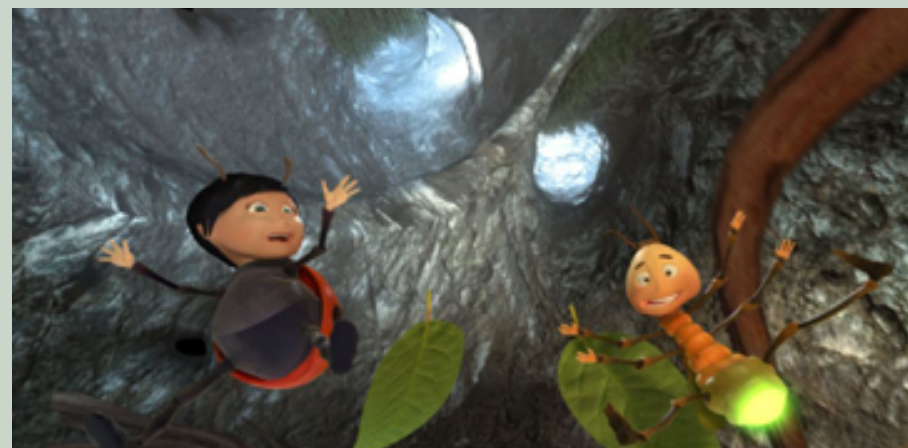
Wstęp



Przewodnik dla nauczyciela

„Życie drzew” to nowy wymiar programów planetaryjnych, określany mianem EDUTAINMENT (edukacja przez rozrywkę). Rozrywka i nauka splatają się tu w wyjątkowy efekt filmowy. Film jest jednocześnie atrakcyjny i pouczający, a takie połączenie daje niezrównane efekty w nauczaniu.

Oglądając film, widz staje się częścią narracji budzącej świadomość, zanurza się w nieznany dotąd świat drzew i dowiaduje się, jak ogromne mają znaczenie dla naszego życia. Animowane postacie owadów, Dolores i Mike, o wyraźnie ludzkich cechach, są wzorem do naśladowania nie tylko dla dzieci.



Niniejszy przewodnik jest źródłem informacji dla wszystkich zainteresowanych tymi tematami i może służyć do zapoznania uczniów z wątkami, które pojawiają się w filmie. Jest też samodzielnym materiałem edukacyjnym, niezależnym od filmu.



Przygody Dolores i Mike'a

W „Życiu drzew” zadziorna biedronka Dolores i ekscentryczny świetlik Mike zabierają widzów na pełną przygód wyprawę odkrywców do cudownego świata drzew.

Film fulldome, pokazany z perspektywy owadów, odsłania magię mikroświata.

Podczas wycieczki dwa małe stworzenia krążą wokół drzewa i bawiąc się, poznają jego tajemnice:

- Jak rośliny zdobywają pożywienie ze Słońca?
- Jak rosną? Jak woda dociera z korzeni aż na czubek korony?
- I jak to wszystko umożliwia życie na naszej planecie?

Przewodnik zawiera fascynujące informacje o podstawowych zagadnieniach związanych z naszym życiem na Ziemi: o biochemicznym procesie fotosyntezy, o zdolności drzew do transportu wody wbrew grawitacji aż na czubek korony, o tym, jak się rozmnażają, i o tym, jak dzięki produkcji tlenu umożliwiają różnorodne życie na Ziemi.



Fotosynteza

Proces, w którym energia światła zamienia się w energię chemiczną

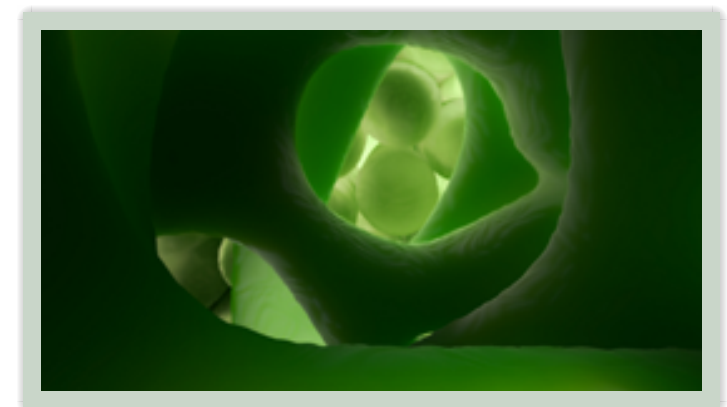
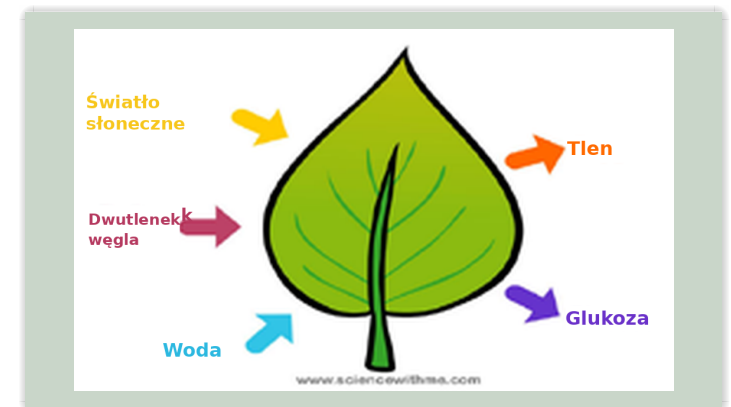
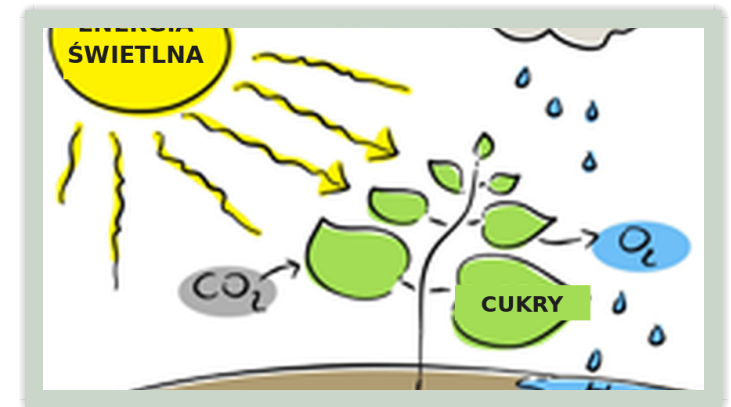
Co tworzy roślinę?

Tym, co łączy rośliny, jest fotosynteza. To proces, dzięki któremu rośliny pobierają energię ze Słońca i wytwarzają cukry. Nie wszystkie rośliny przeprowadzają fotosyntezę.

W fotosyntezie energia słoneczna zamienia się w energię chemiczną, magazynowaną w postaci glukozy (cukru). Do wytworzenia glukozy, tlenu i wody zużywane są dwutlenek węgla, woda i światło słoneczne. Równanie tego procesu: zużywa się 6 cząsteczek dwutlenku węgla (6CO_2) i 12 cząsteczek wody ($12\text{H}_2\text{O}$), a powstają glukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), sześć cząsteczek tlenu (6O_2) i sześć cząsteczek wody ($6\text{H}_2\text{O}$).

W której części rośliny zachodzi fotosynteza?

U roślin fotosynteza zachodzi głównie w liściach. Jak już wiemy, wymaga dwutlenku węgla, wody i światła słonecznego. Wszystkie te składniki muszą zostać pobrane przez liście lub do nich dostarczone. Dwutlenek węgla wnika przez małe pory w liściach, zwane aparatami szparkowymi (szparkami). Przez nie też uwalniany jest tlen.





Transport wody

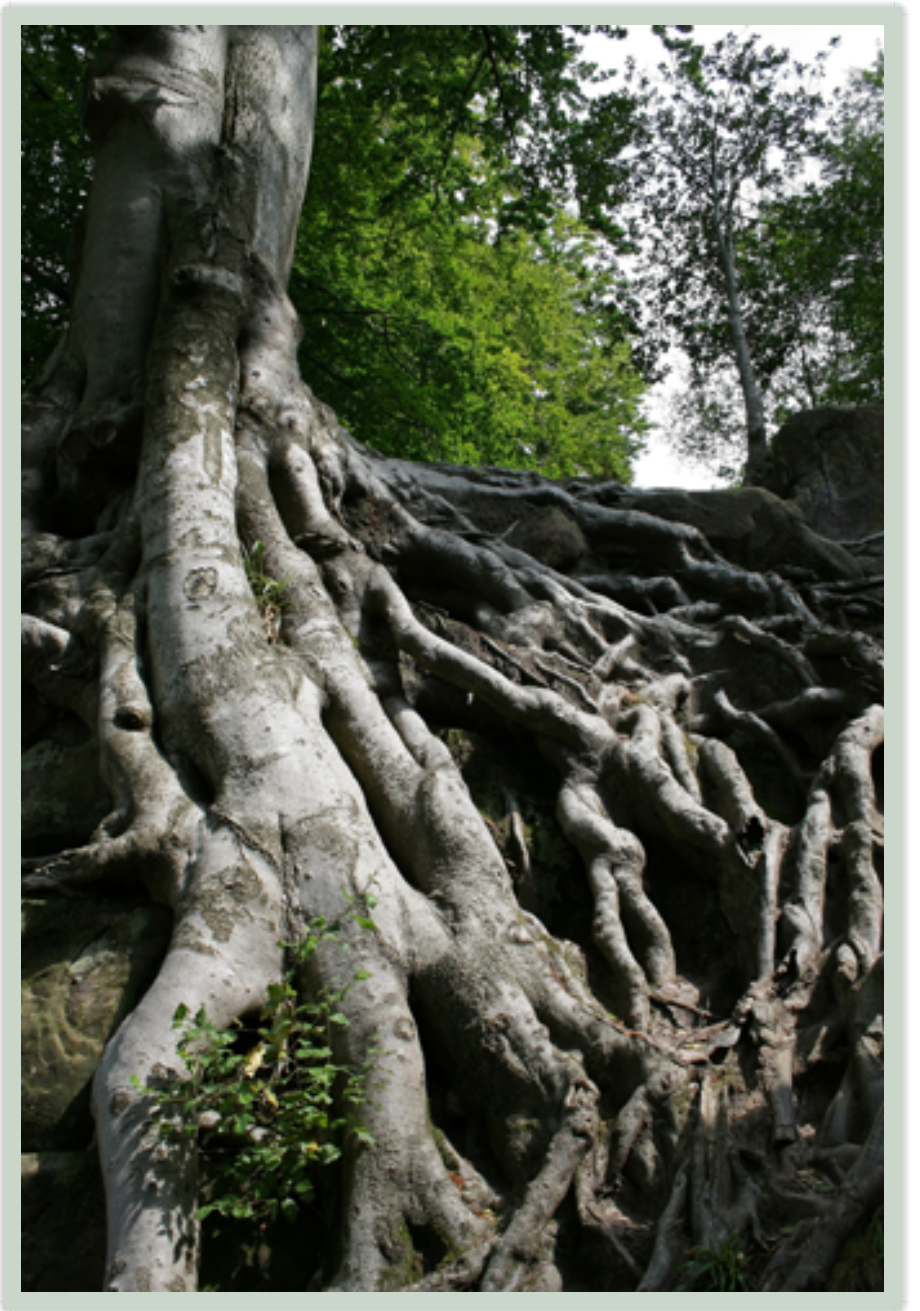
Droga wody i składników odżywczych wbrew grawitacji

Omówione tu rośliny to rośliny naczyniowe (takie jak paprocie i rośliny nasienne), które mają układy rurek (ksylem i floem) służące do transportu składników odżywczych i wody. Floem transportuje cukier, a ksylem wodę wraz z solami mineralnymi.

Naczynia ksylemu są maleńkie, każde ma zaledwie kilka mikrometrów średnicy. Zbudowane są z martwych komórek, które mają otwory na obu końcach i po połączeniu tworzą puste rurki, przez które może płynąć woda.

Woda jest zasysana przez ksylem. Gdy komórki obumierają, ich ściany pozostają nienaruszone i nadal służą jako rurociąg do transportu wody.

Słowem kluczowym dla procesu, który działa wbrew grawitacji, jest transpiracja (parowanie wody z rośliny). To mechanizm, w którym woda pobrana przez rośliny, jak już wyjaśniono, przez korzenie, odparowuje do atmosfery przez otwory na powierzchni rośliny (aparaty szparkowe). Tam wilgoć zamienia się w parę wodną i jest uwalniana do powietrza.





Układ korzeniowy

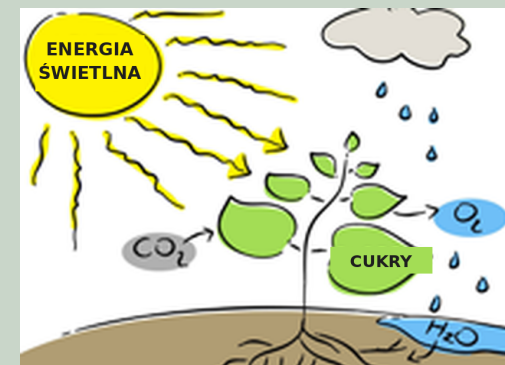
Spichlerz i kotwica drzewa

Korzenie rosną razem z rośliną i są jej towarzyszem przez całe życie.

Jak korzenie rosną pod ziemią bez światła słonecznego?

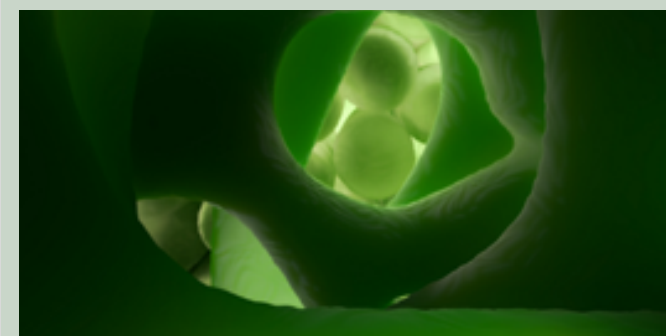
To bardzo proste: wydłużają się od końca, zwanego czapeczką korzeniową, która jest w rzeczywistości najbardziej wytrzymałą częścią korzenia i toruje sobie drogę przez glebę. Do wzrostu korzeń potrzebuje tylko komórek, które są dokładane na końcu każdego korzenia. Światło słoneczne nie jest potrzebne, ponieważ korzenie nie mają chloroplastów (pamiętasz? To małe organelle zawierające zieloną cząsteczkę chlorofilu, która umożliwia pochłanianie światła).

Korzenie to struktury przeznaczone do pobierania wody i minerałów z podłoża, w którym roślina rośnie. U roślin wodnych korzenie mogą znajdować się w wodzie. U tradycyjnych drzew korzenie wnikają głęboko w glebę; niektóre sięgają nawet 60 m pod powierzchnię. Układ korzeniowy zapewnia też podporę: działa jak kotwica w glebie. Gdy mocno wieje wiatr, korzenie nie pozwalają roślinie się przewrócić. Niektóre gatunki, jak mangrowce, mają korzenie nad ziemią, które podpierają całą roślinę. Takie korzenie nazywamy korzeniami powietrznymi; podobnie jak liście wymieniają gazy z atmosferą.



Czy wiesz, że?

Ludzie korzystają z korzeni roślin jako pożywienia: marchew i rzepa to po prostu bardzo duże, jadalne korzenie.





Rozmnażanie

Przenoszenie pyłku z kwiatu na kwiat

Większość roślin ma własny sposób rozmnażania płciowego. Rośliny, które do rozmnażania wykorzystują kwiaty, są też bardzo zależne od pomocy z zewnątrz, takiej jak owady i zwierzęta, i mają różne sposoby przyciągania zapylaczy: barwę, zapach, ciepło, gruczoły nektarowe, jadalny pyłek i kształt kwiatu. Istnieje 20 000 rodzajów zapylaczy, głównie owadów, które przenoszą pyłek z jednej rośliny na drugą. Kwiaty wytwarzają zarówno strategie przyciągania, jak i strategie funkcjonalne, służące wydaniu następnego pokolenia roślin. Zapylacze i rośliny koewoluowały, często do niezwykłego stopnia, bardzo często z obopólną korzyścią.

Jak działa zapylanie?

Motyl może usiąść na jednym kwiecie i zebrać na grzbiecie trochę pyłku. Jeśli poleci na inny kwiat tego samego gatunku, pyłek może wylądować na znamieniu (części słupka, która przyjmuje pyłek). Wtedy jedno haploidalne jądro męskie, mające tylko jeden pełny zestaw chromosomów, łączy się z jądrem żeńskim, również z pojedynczym zestawem chromosomów. Jeśli się powiedzie, rozwijają się zarodek i nasiono z owocem, a po kilku dziesięcioleciach wyrośnie roślina, a może nawet drzewo.

Czy wiesz, że?

Pszczoły, osy, muchy, mrówki, chrząszcze, ćmy i motyle uchodzą za głównych zapylaczy w przyrodzie. Ale nie tylko one przenoszą pyłek z rośliny na roślinę: robią to także kręgowce, takie jak ptaki i nietoperze. Robią to ludzie, psy i koty. Robi to wiatr.



Czy wiesz, że?

W Kalifornii rosną rekordowe drzewa, w tym najwyższe drzewo świata: Hyperion, sekwoja wiecznie zielona o wysokości 379,1 stopy (ok. 115,5 m), która rośnie gdzieś w Parku Narodowym Redwood (dokładne miejsce jest tajemnicą z obawy przed wandalizmem). Najstarsze drzewo świata to sosna długowieczna (bristlecone pine), ma 4844 lata i rośnie w Lesie Narodowym Inyo w Kalifornii. Największe drzewo świata, zwane też drzewem-potworem, to mamutowiec olbrzymi General Sherman o objętości 52 508 stóp sześciennych (ok. 1487 m³).



Bioróżnorodność

Magia naszej planety

Czym jest wytwór czterech miliardów lat ewolucji? Wieloma milionami odrębnych gatunków, z których wiele wciąż czeka na odkrycie. Życie, świat, różnorodność życia na całym globie – tym właśnie jest bioróżnorodność.

Dlaczego bioróżnorodność jest takim problemem?

Ostatnio świat zaczął się wyczerpywać z powodu niekontrolowanego wykorzystywania zasobów przez ludzi. W rezultacie poświęcamy miliony gatunków i siedlisk w coraz szybszym, alarmującym tempie. Ponieważ nie wiemy dokładnie, ile gatunków jest na Ziemi, trudno powiedzieć, ile tracimy. Szacowane tempo wymierania wynosi około 0,01% rocznie.

Wyobraź sobie: jeśli na Ziemi jest 100 000 000 różnych gatunków, to co roku wymiera co najmniej 10 000 z nich.

Jak utrata bioróżnorodności wpływa na mnie i na wszystkich?

„Różnorodność biologiczna jest zasobem, od którego zależą rodziny, społeczności, narody i przyszłe pokolenia. Jest ogniwem łączącym wszystkie organizmy na Ziemi, wiążącym je we współzależny ekosystem, w którym każdy gatunek ma swoją rolę. To sieć życia.”

Matka Natura to rośliny, zwierzęta, ląd, woda, atmosfera ORAZ ludzie! Dlatego musimy nauczyć się konstruktywnie współistnieć, bo wszyscy jesteśmy częścią jednego wielkiego ekosystemu. Jeśli stoimy w obliczu kryzysu bioróżnorodności, poważnie zagrożone jest nasze zdrowie i środki do życia.



Czy wiesz, że?

Naukowcy lepiej wiedzą, ile gwiazd jest w naszej galaktyce, niż ile gatunków żyje na Ziemi.



Rok Lasów



Płuca planety. Dom ludzi i dzikich zwierząt. Silniki zielonej gospodarki. Lasy są niezbędne do życia na Ziemi.

Organizacja Narodów Zjednoczonych ogłosiła rok 2011 Międzynarodowym Rokiem Lasów. „Kształtowane przez tysiąclecia lasy tropikalne są jednym z największych skarbców różnorodności przyrody na Ziemi; z wszystkich gatunków lądowych około dwie trzecie żyje w lasach. Wiele z tych rzadkich stworzeń – orangutany, tygrysy, jaguary, słonie leśne i nosorożce – jest coraz bardziej zagrożonych wyginięciem.” (Greenpeace.org)

Lasy w liczbach:

- Lasy pokrywają 31% powierzchni lądów.
- Od lasów zależy utrzymanie 1,6 miliarda ludzi.
- Lasy są domem dla ponad 300 milionów ludzi na świecie.
- Wartość światowego handlu produktami leśnymi w 2005 roku szacowano na około 379 miliardów dolarów.
- W lasach żyje 80% bioróżnorodności lądowej.

Dlaczego lasy są tak ważne dla ludzi?

Pomyśl, jak lasy wpłynęły dziś na Twoje życie: Jadłeś posiłki? Czytałeś książkę? Włączyłeś światło? Jechałeś do szkoły autobusem lub samochodem? Odrabiałeś lekcje w zeszycie? Wytarłeś nos w chusteczkę? Lasy służą ludziom na wiele sposobów: dostarczają drewna z drzew, pożywienia od zwierząt, pastwisk, miejsc rekreacji, roślin leczniczych i wielu innych rzeczy. Produkty leśne są używane w naszym codziennym życiu. Część z nich łatwo wskazać: owoce, papier, drewno. Inne są mniej oczywiste: to produkty uboczne wykorzystywane do wytwarzania innych codziennych przedmiotów, takich jak leki, kosmetyki i detergenty. Ponadto lasy regulują klimat: magazynują w żywych roślinach do 300 miliardów ton węgla, dzięki czemu dostarczają nam czystego, świeżego powietrza i pomagają równoważyć przepływ wody oraz opady potrzebne do uprawy roślin i produkcji żywności.

Co tracimy?

W ciągu ostatnich 50 lat utracono około połowy pierwotnej pokrywy leśnej świata, a najważniejszą przyczyną jest nieprzemyślane korzystanie przez ludzi z zasobów, nie zrównoważone rolnictwo, wycinka drzew na drewno, górnictwo i zmiana klimatu. Wylesianie i rosnące temperatury powodują rozpad naszego ekosystemu, z nieobliczalnymi skutkami dla nas wszystkich.

Fakty i liczby Greenpeace:

- Co dwie sekundy z powodu wycinki lub niszczących praktyk znika obszar lasu wielkości boiska piłkarskiego.
- 72% nienaruszonych krajobrazów leśnych Indonezji jest utraconych bezpowrotnie.
- 15% Amazonii zniknęło bezpowrotnie.
- Rosnące temperatury zabijają drzewa, obumierające drzewa uwalniają więcej węgla, a węgiel podnosi temperaturę na świecie.



Czy wiesz, że?

Pięć najbardziej zalesionych krajów to Rosja, Brazylia, Kanada, USA i Chiny.

Dane pochodzą z oryginalnego przewodnika (2011 r.) i mogą być nieaktualne.



Zrównoważony rozwój

Podejście służące poprawie naszego sposobu życia

Patrz długofalowo na to, jak Twoje działania wpływają na przyszłe pokolenia: żyj w granicach zasobów naszej planety, nie niszcząc środowiska. Globalni gracze powinni połączyć ekologię i ekonomię w jeden system, a zasoby nie powinny być wyczerpywane szybciej, niż Ziemia jest w stanie je odnawiać.

Co możesz zrobić?

Dodaj odrobinę „zielonego myślenia” do codziennego życia! Staraj się oszczędzać jak najwięcej energii i wody: gaszenie światła, gdy nie jest potrzebne (albo wymiana tradycyjnych żarówek na ekologiczne), to dobry początek. Zainwestuj trochę więcej w ekologiczne środki czystości, kosmetyki, papier toaletowy, żel pod prysznic itp. Kupuj owoce i warzywa u lokalnych rolników i wybieraj jak najwięcej żywności z certyfikatem sprawiedliwego handlu (fair trade).

Ryby to bardzo zdrowy wybór, ale uważaj, by nie jeść gatunków zagrożonych wyginięciem, takich jak halibut atlantycki czy tuńczyk błękitnopłetwy. Pomocna może być też segregacja odpadów. Torby płócienne są trwalsze i bardziej ekologiczne niż plastikowe.

Lista jest nieskończona, więc żadnych wymówek.



Polecane książki

The Tremendous Tree Book, May Garelick i Barbara Brenner (wiek 3–9)

The Giving Tree, Shel Silverstein (wiek 4–8)

Red Leaf, Yellow Leaf, Lois Ehlert (od 2 lat)

The Tree Book: For Kids and Their Grown-ups, Gina Ingoglia (od 8 lat)

1,001 Ways To Save The Earth, Joanna Yarrow (dla dorosłych)

The Green Book: The Everyday Guide to Saving the Planet One Simple Step at a Time, Elizabeth George i Thomas M. Kostigen

Źródła internetowe

www.wwf.panda.org

www.biology4kids.com

www.kidsgardening.org

www.biology.about.com

www.thelifeoftrees.com

www.greenpeace.org

www.sustainabilitystore.com

