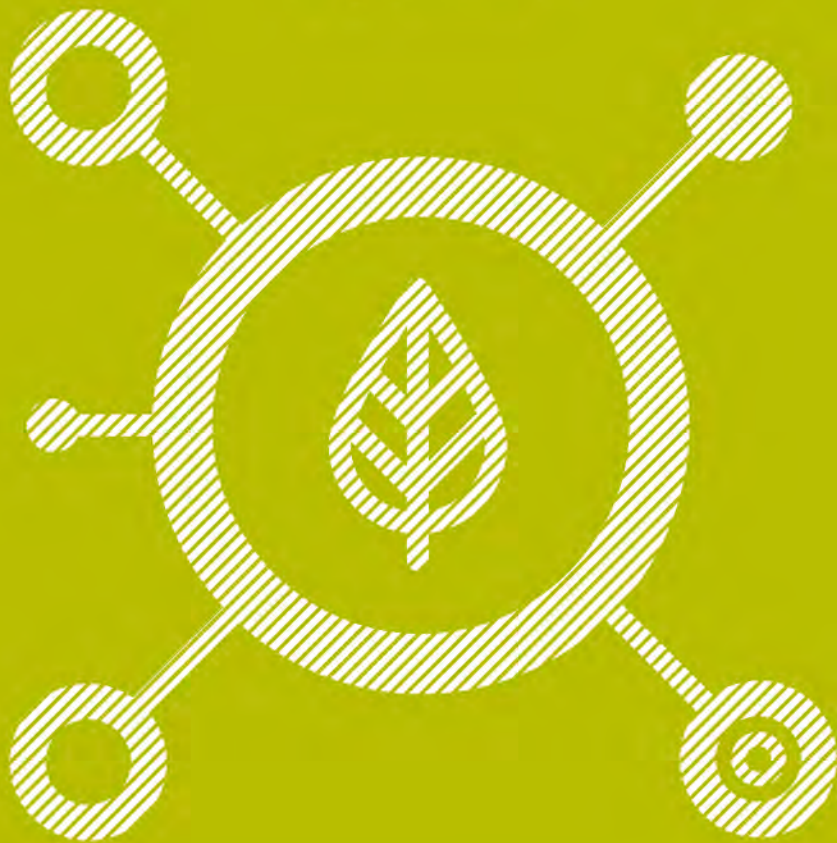




Las Państwowy



Adam Czyżewski, Katarzyna Kołacz,
Stanisław Łoboziak, Stefan Sitarek



EKOSYSTEM

LEŚNE OBSERWACJE I EKSPERYMENTY



Lasy Państwowe

Adam Czyżewski, Katarzyna Kołacz,
Stanisław Łoboziak, Stefan Sitarek



EKOSYSTEM

LEŚNE OBSERWACJE | EKSPERYMENTY



**Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych**

Wydano na zlecenie

Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2016

© Centrum Informacyjne Lasów Państwowych

ul. Grójecka 127

02-124 Warszawa

tel.: (22) 185 53 53, faks: (22) 185 53 71

e-mail: cilp@cilp.lasy.gov.pl

www.lasy.gov.pl

Recenzja

Ewa Sulejczak

Redaktor prowadzący

Maria Mozolewska-Adamczyk

Redakcja

Zofia Psota

Korekta

Ewa Szymańska

Ilustracje

Adam Czyżewski (A.C.), Katarzyna Kołacz (K.K.),
Stanisław Łoboziak (S.Ł.), Stefan Sitarek (S.S.),
Robert Dzwonkowski (R.D.) z archiwum CILP,
Shutterstock

Projekt graficzny

Agnieszka Kmiecik, Yappingdog

Skład i przygotowanie do druku

Paweł Kamiński

ISBN 978-83-63895-75-4

Druk i oprawa

Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy
Lasów Państwowych w Bedoniu

SPIS TREŚCI

4 WPROWADZENIE

5 EKOSYSTEM



6 RZEŹBIARZE KRAJOBRAZU

Eksperyment: Powiew wiatru

Eksperyment: Strumień wody

Eksperyment: Co wiatr przesunie

Eksperyment: Woda i jej siła

12 PO DRUGIEJ STRONIE GÓRY

Eksperyment: Stoki zimny
i ciepły

15 ŻEREMIA BOBRÓW

Eksperyment: Naczynia
połączone

18 BIOSFERA

Eksperyment: Świat w miniaturze

21 NATURALNE ODPADY

Eksperyment: Jak przyroda
usuwa śmieci

25 KAŻDY MA SWOJE MIEJSCE

Obserwacja: Warstwy w lesie

29 OBOPÓLNE KORZYŚCI

Eksperyment: Bakterie i spółka

32 CZARCI KRĄG

Eksperyment: Czarci krąg

34 GDY ROBI SIĘ CIASNO

Eksperyment: Ciasnota nikomu
nie służy

39 RÓWNOWAGA

W PRZYRODZIE

Eksperyment: Prawo minimum

42 LEKARSTWA Z GRZYBÓW

Eksperyment: Inwazja bakterii

51 PRZYJACIEL CZY WRÓG

Eksperyment: Drapieżca i ofiara

55 WODY W EKOSYSTEMIE

Eksperyment: Trująca woda

58 LEŚNE MAGAZYNY WODY

Eksperyment: Model kanału



WPROWADZENIE

Szanowni Czytelnicy!

Oto kolejny zeszyt z serii „Leśne obserwacje i eksperymenty”.

Jego tematem przewodnim jest **ekosystem** – układ składający się z organizmów i nieożywionych elementów przyrody, między którymi zachodzą stała wymiana materii i przepływ energii.

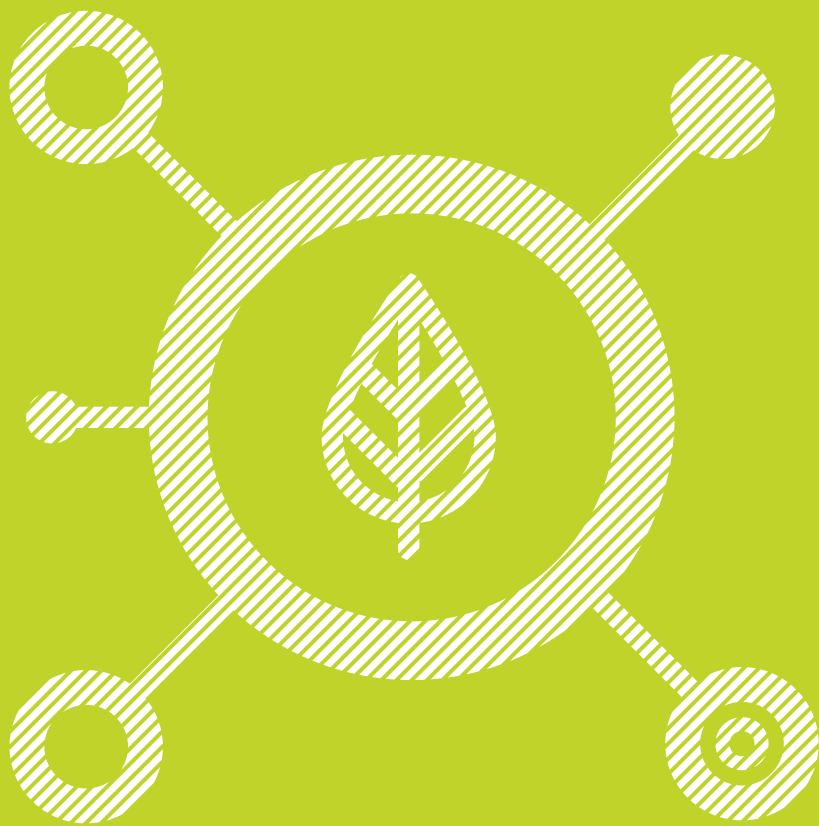
Elementy przyrody ożywionej (biotyczne) to **biocenoza**, czyli zespół organizmów zajmujących określony obszar. Elementy przyrody nieożywionej (abiotyczne) to **biotop**, czyli środowisko, w którym żyją i rozwijają się organizmy o podobnych lub takich samych wymaganiach życiowych. Ekosystemy mogą być naturalne i sztuczne. Naturalne są wyłącznie dziełem przyrody (np.: las, torfowisko, jezioro, rzeka, ocean, ale też jaskinia i wyspa). Sztuczne zostały stworzone lub znacznie zmodyfikowane przez człowieka (np.: sad, park miejski, pole uprawne, a także domowe akwarium). Ekosystemy leśne są to wyodrębnione przestrzenie stanowiące całość z przyrodniczego punktu widzenia z charakterystyczną na danym terenie fauną i florą.

W każdym ekosystemie odbywają się obieg materii i przepływ energii. Materia nieustannie krąży między biocenozą a biotopem, a także przemieszcza się w obrębie zarówno

biocenozy, jak i biotopu. Energia jest przenoszona przez ogniwa łańcucha pokarmowego i musi być stale dostarczana do ekosystemu. Ogniwa takiego łańcucha składają się z pojedynczych gatunków organizmów lub ich zespołów. Pierwsze ogniwo tworzą producenci (głównie rośliny zielone). Następne to konsumenci (w większości są to zwierzęta), którzy pobierają materię organiczną od innych organizmów. Ostatnie ogniwo to reducenty (bakterie, grzyby i niektóre owady). Ich zadaniem jest rozkład martwej materii organicznej na proste związki.

Łańcuchy pokarmowe tworzą sieć zależności pokarmowych umożliwiających obieg materii i przepływ energii w przyrodzie. W każdym ekosystemie wszystkie elementy są powiązane i odgrywają przypisane im role. Brak choćby jednego z nich powoduje zaburzenia w działaniu całego ekosystemu. Aby sprawdzić, jak funkcjonuje przyroda, proponujemy przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji, które pozwolą dostrzec sieć powiązań, a także uświadomią wagę każdego, nawet na pozór nieistotnego, elementu w ekosystemach.

Autorzy



LEŚNE OBSERWACJE
I EKSPERYMENTY / EKOSYSTEM





Temat ?

RZEŻBIARZE KRAJOBRAZU

Rzeźbę terenu kształtuje wiele czynników; są to m.in. wiatr i woda. Na przykład wiatr, przenosząc cząstki skał i uderzając nimi o podłoże, szlifuje i rzeźbi inne skały. Woda zwykle łatwo toruje sobie nową drogę, co może spowodować zalewanie nawet dużych obszarów. Zdarza się, że fale morskie, uderzając w wysoki brzeg, tworzą urwiska, zwane klifami; w płaskich miejscach wybrzeża natomiast nanoszą piasek, budując plaże i mierzeje. Doświadczenia pokażą, jak wiatr i woda wpływają na kształtowanie rzeźby terenu i jak można je wykorzystać do otrzymywania energii elektrycznej.



Przykład działalności fal morskich: A – wybrzeże klifowe (Shutterstock/Artur Bogacki), B – piaszczysta plaża na mierzei (Shutterstock/katatonias2)

Eksperyment →

Eksperyment: Powiew wiatru

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- kartka (lub dwie) kolorowego papieru formatu A4 (różne kolory pozwolą na sporządzenie kolorowego wiatraczka),
- klej,
- nożyczki,



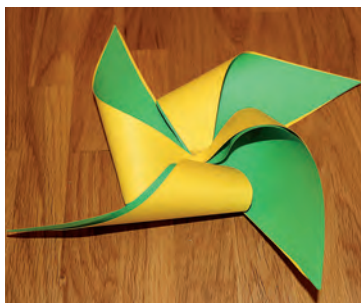
- pineska z plastikową główką,
- drewniany patyczek,
- suszarka do włosów.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie eksperymentu

- Papier przytnij tak, by powstały kwadraty.
- Narożniki kwadratów ponacinaj do połowy, po przekątnych.
- Położ kartki jedna na drugiej (jeśli ma powstać dwukolorowy wiatrak).
- Zaginaj do środka i przyklejaj części wiatraczka (jak na zdjęciu).
- Wiatraczek przymocuj pineską do patyczka.
- Gotowy wiatraczek umieść w strumieniu powietrza z suszarki.
- Po wyłączeniu suszarki dmuchnij i obserwuj wiatraczek.



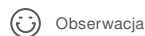
Skrzydła wiatraczka (K.K.)



Gotowy wiatraczek (K.K.)

Obserwacja

Skrzydła wiatraczka obracają się pod wpływem podmuchu z suszarki oraz dmuchnięcia.





Z czego to wynika?

Z czego to wynika?

Nacisk powietrza na ustawione pod kątem skrzydełka wprawia je w ruch rotacyjny. Ta zasada jest wykorzystywana w turbinach wiatrowych przetwarzających energię kinetyczną wiatru w pracę mechaniczną – w ruch obrotowy napędzanej prądnicy wytwarzającej energię elektryczną.

Eksperyment

Eksperyment: Strumień wody

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- kran z wodą.

Wykonanie

Wykonanie eksperymentu

- Pod kran włóż otwartą dłoń.
- Puść słaby strumień wody.
- Stopniowo zwiększaj strumień wody.



Dłoń pod słabym strumieniem wody (A) i pod silniejszym strumieniem (B) (KK)

Obserwacja

Obserwacja

Strumień wody wywiera nacisk na dłoń. Im większy strumień, tym silniejszy nacisk.

Z czego to wynika?

Z czego to wynika?

Woda płynąca z kranu uderza w dłoń. Dłoń odczuwa nacisk silniejszy lub słabszy w zależności od wielkości strumienia, czyli ilości wody. Gdy strumień jest duży, czuje się ruch ręki wywołany uderzeniem strumienia wody.

Czy wiesz, że...

Czy wiesz, że...

Rzeźba terenu może sprzyjać pozyskiwaniu energii pochodzącej z siły wiatru i wody. W elektrowniach wodnych woda, spadając ze znacznych wysokości, wprawia w ruch turbiny. Z energii spadającej wody uzyskuje się energię



elektryczną. Siłę wiatru wykorzystuje się do poruszania łopatek wiatraków w turbinach wiatrowych. Warunkiem lokalizacji wiatraków jest silny i stały przepływ powietrza, np. nad morzem.



Turbiny wiatrowe u wybrzeży Danii (Shutterstock/Tony Moran)

Eksperyment: Co wiatr przesuń



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- średniej wielkości plastikowa tacka,
- pół szklanki piasku,
- pół szklanki ziemi do kwiatów,
- kilka kamieni, żwir,
- suszarka do włosów,
- rurka do napojów.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Uwaga!



Zabezpiecz miejsce wykonywania doświadczenia przed zabrudzeniem. Za tacką rozwieś folię malarską lub ustaw osłony z kartonu.



Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Po jednej stronie tacki nasyp piasek, żwir i obok połóż kamienie; po drugiej stronie nasyp ziemi.
- Włącz suszarkę na najmniejszym biegu.
- Na bardzo krótko skieruj strumień powietrza z suszarki na piasek, żwir, kamienie i ziemię. Obserwuj, co się zmienia na tacce.
- Wytłącz suszarkę.
- Powtórz eksperyment, dmuchając na piasek, żwir, kamienie i ziemię przez rurkę. Obserwuj zachowanie piasku i ziemi.

Obserwacja 😊

Obserwacja

Strumień powietrza przesuwa piasek i ziemię na dużą odległość. Kamienie i żwir pozostają w miejscu lub przesunęły się nieznacznie.



Piasek, żwir, kamienie i ziemia po wykonanym eksperymencie (K.K.)

Z czego to wynika? ?

Z czego to wynika?

Prędkość wiatru można ocenić na podstawie skutków jego działania – im większa prędkość, tym poważniejsze skutki. Silny wiatr wyrывa drzewa z korzeniami, potrafi również zniszczyć duże obszary lasu. W zależności od prędkości wiatr może przenosić na znaczne odległości obiekty o różnej wielkości, od ziarenek piasku po całe drzewa.

Czy wiesz, że... ?

Czy wiesz, że...

Do określania prędkości (siły) wiatru i stanu morza zwykle stosuje się skalę Beauforta, w której przyjęto 0–12 (lub 17) stopni wiatru i 0–9 stopni stanu morza. W innych klasyfikacjach ze względu na siłę i prędkość wiatr dzieli się na dziesięć rodzajów, od słabego do huraganu.



Eksperyment: Woda i jej siła

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- średniej wielkości plastikowa tacka,
- pół szklanki piasku,
- pół szklanki ziemi do kwiatów,
- kilka kamieni, żwir,
- naczynie z wodą.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (A – K.K., B – Shutterstock/M. Unal Ozmen)

Uwaga!

Zabezpiecz miejsca wykonywania doświadczenia przed zabrudzeniem.

 Uwaga!

Wykonanie eksperymentu

- Po jednej stronie tacki nasyp piasku, obok połóż kamienie i nasyp żwiru; po drugiej stronie nasyp ziemi.
- Polewaj silnym strumieniem wody piasek, ziemię i kamienie. Obserwuj zmiany.

 Wykonanie


Piasek, żwir, kamienie i ziemia po wykonanym eksperymencie (K.K.)



Obserwacja ☺

Obserwacja

Strumień wody przesuwa piasek i ziemię. Kamienie i żwir pozostają na miejscu.

Z czego to wynika? ❓

Z czego to wynika?

Woda może przenieść niemal wszystko, co napotka na drodze. Wzburzone masy wody, płynące szerokim korytem, unoszą różne przedmioty. Podtapiając i zalewając tereny leśne, woda wypłukuje grunt, na którym rośnie las. Napór wody może zostać zwiększony przez silny wiatr.



Powódź w Malmö w Szwecji
(Shutterstock/kyrien)

Temat ❓

PO DRUGIEJ STRONIE GÓRY

Na terenach górzystych i pagórkowatych na przeciwległych stokach zwykle rosną różne gatunki roślin. Na półkuli północnej lepsze warunki wzrostu rośliny mają na stokach południowych, lepiej nasłonecznionych. Na stokach północnych rosną rośliny, które nie lubią silnego nasłonecznienia. Uwarunkowania wzrostu roślin na przeciwległych stokach są różne. Rzeźba terenu i nasłonecznienie są przykładem ścisłego powiązania między elementami biotopu. Porównanie gatunków roślin rosnących na przeciwległych stokach pozwala dostrzec zależności między biotopem a biocenozą. Opisane doświadczenie dotyczy wpływu ekspozycji stoku na warunki termiczne.

Eksperyment ➔

Eksperyment: Stoki zimny i ciepły

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- garść piasku,
- plastikowa torebka,
- szklanka wody,
- naczynie (do nalewania wody),



- łopatką (do mieszania),
- tacka,
- zamrażalnik,
- suszarka do włosów.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie eksperymentu



- Wsyp piasek do plastikowej torebki, dodaj wody i wymieszaj, aby piasek był mokry.
- Zsyp mokry piasek do jednego z narożników torebki i uformuj jednolitą bryłę przypominającą górę.
- Zawiąż torebkę i włóż ją do zamrażalnika.
- Po około 2 godz. wyjmij torebkę z zamrażalnika, rozerwij ją, a bryłę piasku ustaw na tacce.
- Włącz suszarkę i z odległości około 20 cm ogrzewaj nią bryłę piasku. Staraj się nie rozsypywać piasku.
- Wyłącz suszarkę po mniej więcej 1 min i obejrzyj bryłę.
- Porównaj, co się dzieje na dwóch „stokach”: ogrzewanym i przeciwnym.
- Jeśli nie widzisz różnicy, kontynuuj ogrzewanie.



„Stok” uformowany z mokrego piasku (K.K.)



„Stok” po wyjęciu z zamrażalnika (K.K.)



„Stok” w czasie ogrzewania suszarką (K.K.)

Obserwacja 😊

Obserwacja

Na ogrzewanym „stoku” lód się topi, a piasek rozsypuje; przeciwległy „stok” prawie się nie zmienia. Podobnie jest w przyrodzie.

Na stokach południowych, silniej nagrzewanych przez promienie słoneczne niż stoki północne, jest cieplej, więc są tam korzystniejsze warunki do rozwoju roślin.



Wynik eksperymentu (K.K.)

Czy wiesz, że... ?

Czy wiesz, że...

Piętra roślinności w górach na stokach północnym i południowym są względem siebie przesunięte, w Alpach nawet o około 400 m. Roślinność zielna na nasłonecznionych stokach południowych jest zdecydowanie bujniejsza.

...

Na półkuli północnej stoki południowe są silnie nasłonecznione, więc trasy narciarskie najczęściej buduje się na stokach północnych, ponieważ śnieg



leży tam znacznie dłużej. Na półkuli południowej jest odwrotnie, lepiej nasłoneczniony jest stok północny.

Silne nasłonecznienie stoków wpływa na ich zagospodarowanie. Na półkuli północnej osiedla, pola i winnice lokalizowane są na stokach południowych, a np. w Tatrach również wypas owiec i innych zwierząt odbywa się po stronie południowej. Naturalna roślinność przeważa na stokach północnych.

Uwaga!



Przed posadzeniem roślin warto sprawdzić, jakie miejsce im odpowiada: w pełnym słońcu, w półcieniu czy może w cieniu.

ŻEREMIA BOBRÓW



Bobry wznoszą swoje siedziby – żeremia – na stojących i wolno płynących wodach o niskich brzegach. Budulcem są gałęzie liście i muł. Wejścia do żeremi są ukryte pod powierzchnią wody, co chroni bobry przed drapieżnikami lądowymi. Komora, w której zwierzęta przebywają, znajduje się około 20 cm nad lustrem wody, ma wysokość około 50 cm, jest sucha i praktycznie nieprzepuszczalna. Powietrze do niej dociera przez dach, dobrze widoczny nad wodą. Bobry dbają o utrzymanie stałego poziomu wody wokół swojej siedziby, budując solidne tamy, najczęściej usytuowane poniżej żeremi. Do ich budowy używają gałęzi, liści, mchu, mułu, błota, kamieni, a także pni drzew, które przegrzają w charakterystyczny sposób. Tamy spowalniają nurt rzek i podnoszą ich poziom, czego skutkiem jest występowanie wody z brzegów i rozlewanie się na większym obszarze. Ułatwia to bobrom docieranie do kolejnych drzew, które są dla nich źródłem pokarmu i budulcem – ścięte i zanurzone w wodzie drzewa stanowią zapasy pożywienia. Dla tych zwierząt transport wodą jest łatwiejszy niż lądem. Bobry – podobnie jak ludzie – potrafią zmieniać otoczenie zgodnie ze swoimi potrzebami, ale robią to z pożytkiem dla środowiska. Poziom wody w rzece zmienia się wraz z porami roku. Bobry regulują go, budując tamy i naprawiając istniejące, a także je rozszczelniając, jeśli występują wysokie stany wody. Dbanie o tamę to praca dla całej kolonii. Kiedy nie udaje się uchronić żeremia przed zalaniem, bobry budują tymczasowe schronienia, m.in. w kępach traw. Zwierzęta te zasadniczo wpływają na ekosystemy, w których żyją, m.in. przyczyniają się do zmian szaty roślinnej. Ich działalność jest przykładem wzajemnego oddziaływania biocenozy i biotopu. Opisane doświadczenie pokaże, co się dzieje w okolicy żeremia, gdy stan wody jest wysoki.



Tama zbudowana przez bobry (A.C.)



Żeremie bobrów (A.C.)



Bóbr ścinający drzewo (Shutterstock/
Procy)

Eksperyment



Eksperyment: Naczynia połączone

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- mniej więcej metrowa plastikowa rurka,
- plastikowy lejek,
- dwa duże metalowe spinacze lub klamerki do bielizny,
- naczynie (do nalewania wody),
- 0,5 l wody.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)



Uwaga!

Zabezpiecz miejsce wykonywania doświadczenia przed zalaniem; rozłóż na podłodze folię malarską.



Wykonanie eksperymentu

- Rurkę w kształcie litery U zamocuj stabilnie za pomocą spinaczy metalowych, np. na oparciu krzesła (tak, aby w rurce woda swobodnie przepływała).
- Wlewaj ostrożnie wodę do rurki i obserwuj jej poziom w rurce.
- Wylej wodę z rurki.
- Do jednego końca rurki włóż lejek; zamocuj ją stabilnie, tak jak poprzednio.
- Wlewaj ostrożnie wodę do rurki, aż sięgnie do połowy lejka.



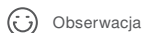
Rurka w kształcie litery U zamocowana na oparciu krzesła (K.K.)



Wynik eksperymentu – poziom wody w lejku i rurce (K.K.)

Obserwacja

Poziom wody w obydwu ramionach rurki jest taki sam. W miarę jego podnoszenia się, w rurce połączony z lejkiem woda wpływa do lejka. Poziom wody zawsze jest jednakowy w obu częściach rurki.



Z czego to wynika?

Rurka wygięta w kształt litery U tworzy naczynie połączone; między rurką a lejkiem woda może przepływać swobodnie. Wlewanie wody do lejka powoduje niewielkie podniesienie poziomu wody w drugim ramieniu rurki. Żeremia bobrów nie są zalewane w czasie wysokich stanów wód, bo woda rozlewa się na dużym obszarze, jak w lejku. Ustala się jednakowy poziom wody w korytarzach prowadzących do żeremia i tamy oraz wody płynącej.





Czy wiesz, że... ?

Czy wiesz, że...

Łyko oraz pędy wierzb i osik to przysmak bobrów. Zjadają one również pędy twardszych drzew: buków, grabów i dębów, a unikają drzew iglastych; wycinają je dopiero wtedy, kiedy zabraknie innych drzew, i służą im one na ogół jako materiał budowlany.

...

Bobry to zwierzęta bardzo dobrze przystosowane do życia w pobliżu wody. Dzięki płetwiastym tylnym łapom i płaskiemu ogonowi mają dobrą sterowność podczas pływania. Bez oddychania wytrzymują pod wodą nawet 15 min.

...

Dorosły bóbr w ciągu kilku minut może ściąć drzewo o średnicy kilkunastu centymetrów. Najpierw ze ściętego drzewa odcina gałęzie z liśćmi, następnie tnie pień na odcinki mniej więcej metrowe (długość dogodna do transportu).



Pracujące bobry (Shutterstock/Mike Loisele)

Temat ?

BIOSFERA

Pojęcie „biosfera” ma kilka znaczeń; czasem dotyczy wszystkich organizmów, kiedy indziej – strefy ich życia. Do niedawna sądzono, że – mimo ogromu planety – obszar na Ziemi nadający się do życia jest stosunkowo niewielki i obejmuje atmosferę do wysokości około 4000 m n.p.m., hydrosferę do głębokości około 300 m p.p.m. i litosferę na mniej niż metr w głąb ziemi. Rozwój techniki poszerza dotychczasowe granice wiedzy. Dzięki batyskafołom na dnie oceanów znaleziono organizmy – całe łańcuchy pokarmowe, od bakterii po ryby,



którym do życia nie potrzeba światła. Także w głębokich odwiertach znaleziono bakterie, które nie potrzebują dostępu do światła. Mimo odkryć, biosfera nadal jest terminem określającym strefę życia, w której organizmy wykorzystują energię słoneczną, z fotosyntezą jako podstawowym procesem. Według tych kryteriów Ziemia, z zamkniętym obiegiem materii i energią dostarczaną ze Słońca, jest biosferą. Miniaturową biosferą zaś jest np. szczelnie zamknięty stół z rosnącymi w nim roślinami. Opisane niżej doświadczenie dotyczy skonstruowania takiej właśnie biosfery w miniaturze.

Eksperyment: Świat w miniaturze



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- stoik o pojemności 2 dm³,
- 100 ml żwiru,
- 400 ml ziemi ogrodniczej,
- 5 ml wody,
- sadzonki niewielkich roślin różnych gatunków (w eksperymencie użyto lawendy, karmnika ościstego i delospermy nubijskiej, ale mogą to być również sadzonki takich roślin jak lobelia, szaflwia, żeniszek czy rozchodnik okazały),
- folia i plastelina (do uszczelnienia wieczka).



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.S.)

Wykonanie eksperymentu



- Na dno stoika nasyp żwiru, następnie nasyp ziemi i nalej wody.
- Posadź rośliny.
- Połóż folię na otworze stoika, zakręć wieczko i uszczelnij je plasteliną.
- Odstaw stoik w miejsce nastonecznione.



Rośliny świeżo posadzone w zakręconym stoju: A – widok od strony roślin niskich (karmnika ościstego i delospermy nubijskiej), B – widok od strony lawendy (S.S.)

Obserwacja 😊

Obserwacja

Rośliny w stoiku rosną mimo braku dostępu do powietrza i wody z zewnątrz.



Rośliny w stoju kilka tygodni później (S.S.)



Zbliżenie roślin w stoju, widoczne kwiaty lawendy (S.S.)

Z czego to wynika? ❓

Z czego to wynika?

W stoiku wytworzył się obieg wody i składników mineralnych. Powstała biosfera.



Czy wiesz, że...

W 1960 r. David Latimer umieścił w słoju trzykrotkę. W 1972 r. podlat ją po raz ostatni, następnie słoń szczelnie zamknął. Przez kolejne dziesięciolecia roślina rosła. Z zewnątrz potrzebowała tylko światła – do podtrzymania fotosyntezy; pozostałe niezbędne do życia składniki czerpała z wnętrza słoja. Ostatnie doniesienia o tym, że roślina ma się dobrze, pochodzą z 2013 r.



Czy wiesz, że...

•••

Na innych planetach nie odkryto dotychczas śladów życia, ale myśl o podboju kosmosu wymusiła postawienie pytania: jak żyć na skolonizowanej planecie, na której nie ma odpowiednich warunków. W latach 1987–1989 w Oracle (stan Arizona w Stanach Zjednoczonych) wybudowano gigantyczną konstrukcję Biosfera 2 na potrzeby eksperymentu. Miał on sprawdzić, czy jest możliwe stworzenie całkowicie samowystarczającego sztucznego ekosystemu, w którym ludzie będą żyli tylko dzięki temu, co sami wyhodują. Nie obyło się bez problemów technicznych: niektóre gatunki roślin wyginęły, inne nadmiernie się rozprzestrzeniły; następowało ubożenie w tlen. Załoga była w stanie wyżywić się z własnych upraw, ale ilość i jakość plonów pozostawiała wiele do życzenia. Ponadto objawiły się konflikty między członkami załogi, którzy przez długi czas musieli przebywać tylko we własnym towarzystwie. Dzięki temu eksperymentowi naukowcy zdali sobie sprawę m.in. z tego, że w wypadku podróży kosmicznej trwającej miesiące lub lata problemem może być także tzw. czynnik ludzki

NATURALNE ODPADY

W ekosystemie obieg materii jest zamknięty. Za przykład mogą posłużyć ekosystemy leśne. Gdy nasiona drzew trafią na odpowiednie warunki, zaczynają kiełkować. Najpierw do wzrostu wykorzystują substancje zapasowe, a kiedy wykształcą pierwsze korzenie i liście, zaczynają pobierać z gleby wodę i sole mineralne. Wykorzystują je i czerpią energię z procesu fotosyntezy do budowania tkanek. Tak wyrastają na potężne drzewa, które mogą żyć setki lat. Gdy obumrą, owady, grzyby i bakterie zaczynają je rozkładać do najprostszych składników, i cykl się zamyka. Organizmy rozkładające martwą materię to reducenty.

Wykonując opisany eksperyment, przekonasz się, jak ważną funkcję w ekosystemie pełnią reducenty i dlaczego martwe drewno odgrywa ważną rolę w lesie. Dowiesz się również, jak istotne dla organizmów są warunki panujące w środowisku ich życia.



Temat



Eksperyment →

Eksperyment: Jak przyroda usuwa śmieci

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- czajnik,
- trzy talerze,
- trzy rolki szarego (niechlorowanego) papieru toaletowego z tekturowymi rulonami w środku,
- grzybnia bocznika ostrygowatego *Pleurotus ostreatus* (dostępna w sklepach internetowych),
- trzy szczelne plastikowe pojemniki (dostatecznie duże, aby pomieścić rolkę papieru toaletowego).



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.Ł.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Ustaw rolki papieru na talerzach i nalej do ich środka gorącej wody tak, aby przesiąkły.
- Usuń z rolek papieru tekturowe rulony.
- Do środka rolek papieru nasyp grzybni bocznika.
- Przełóż rolki do plastikowych pojemników i przykryj, nie dociskając wieczka.
- Ponumeruj pojemniki.
- Odstaw pojemniki na 14 dni do ciemnego i ciepłego miejsca (25–30°C).
- Poczekaj, aż strzępki grzyba wyrosną nad powierzchnię rolki papieru.
- Pojemnik 1. wstaw do lodówki (4°C) na pięć dni; pojemnik 2. pozostaw do końca eksperymentu w tym samym miejscu; pojemnik 3. ustaw w jasnym ciepłym pomieszczeniu.
- Po pięciu dniach wyjmij rolkę z pojemnika 1. i postaw na talerzyku w jasnym miejscu, w którym temperatura wynosi 8–14°C.
- Od czasu do czasu spryskuj rolkę przegotowaną ostudzoną wodą, aby grzybnia nie wyschła.
- Po 2–3 tygodniach od wyjęcia z lodówki pojemnika 1. zakończ eksperyment i sprawdź, co stało się z grzybnią w każdym z pojemników.



Rolka papieru toaletowego zalana gorącą wodą (A); rolka z usuniętym tekturowym rulonem (B) (S.Ł.)

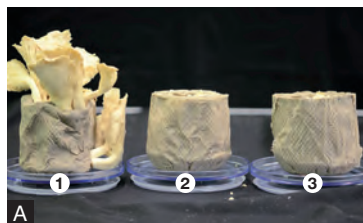


Rolka papieru wypełniona kulturą startową boczniaka ostrygowatego *Pleurotus ostreatus* (A), umieszczona w plastikowym pudełku (B), pudełko przykryte wieczkiem (C) (S.Ł.)

Wynik eksperymentu

We wszystkich pojemnikach grzybnia wyrosła nad powierzchnię rolki papieru. Wyłącznie w pojemniku 1. owocniki boczniaka się rozwinęły. W pozostałych pojemnikach owocniki się nie wykształciły, mimo że grzybnia dobrze wyrosła.

 Wynik



Wyniki eksperymentu (A); dobrze widoczne owocniki bocznika w rolce wyjętej z lodówki (B) (S.L.)

Z czego to wynika?



Z czego to wynika?

Papier toaletowy jest wytwarzany z drewna; jego główny składnik – celuloza – jest źródłem pożywienia dla wielu gatunków grzybów, które ją rozkładają. W eksperymencie naśladuje ona szczątki leśnych organizmów. Jednak do wytworzenia owocników bocznika nie wystarcza dostarczenie pożywienia; muszą zostać spełnione także inne warunki. Do rozpoczęcia procesu wytwarzania owocników bocznika konieczny jest szok termiczny – obniżenie temperatury. Jeśli ten warunek nie zostanie spełniony, owocniki grzyba się nie wykształcą.

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

Nasiona wielu roślin, aby wykiełkować, muszą zostać poddane działaniu niskiej temperatury. Jeżeli okres chłodu nie nastąpi, nasiona nie kiełkują lub proces kiełkowania zostaje zaburzony, a rośliny szybko obumierają. Do grupy takich roślin należą m.in. sasanka i pierwiosnek. W naturze okres chłodu zapewnia zima; w domu można pobudzić nasiona do kiełkowania, umieszczając je w wilgotnym piasku w lodówce; taki zabieg nosi nazwę **stratyfikacji**. Są także rośliny, które mogą zakwitnąć dopiero wtedy, gdy zostaną poddane działaniu niskiej temperatury. Taki zabieg nosi nazwę **wernalizacji**, a przykładem rośliny o takich wymaganiach jest cebula.



Sasanka (Shutterstock/Vladimir Salman)



Pierwiosnek (Shutterstock/Peter Turner Photography)



•••

Martwe drewno w lasach gospodarczych było dawniej uważane za niepożądane. Teraz wiadomo, że ma ono pozytywny wpływ na zachowanie równowagi w leśnych ekosystemach, jest bowiem siedliskiem wielu rzadkich i ważnych organizmów, w tym grzybów i bezkręgowców, które – rozkładając je – stopniowo uwalniają do środowiska substancje odżywcze.

KAŻDY MA SWOJE MIEJSCE



Temat

Organizmy są bardzo ściśle związane ze środowiskiem, w którym żyją. Bez trudu można wymienić zwierzęta i rośliny charakterystyczne dla różnych obszarów, a zdziwiłaby pewnie obecność kozicy na nizinach albo czapli w górach.

Ekosystemy się różnią. Zwierzęta w drodze ewolucji przystosowały się do miejsca swojego życia: na łące, na pustyni, w lesie, w górach, w rzece, w jeziorze, w jaskini czy bagnie.

Każdy gatunek wykorzystuje tylko część zasobów środowiska, w którym żyje, to nosi nazwę **niszy ekologicznej**. Niektóre zwierzęta mają sierść, inne – pióra, jeszcze inne – pancerze, łuski lub muszle. Wiele z nich ma oczy i odnóża, choć są i takie, które nie potrzebują ich do życia i zdobywania pokarmu. Niektóre spędzają życie przytwierdzone do jednego miejsca, inne są w ciągłym ruchu. Znane są takie, które potrafią przeżyć wyschnięcie lub wychłodzenie. Mimo wielu różnic, zwierzęta mają dwie wspólne cechy: po pierwsze – nie potrafią wytwarzać pożywienia i muszą je zdobywać, dlatego nazywa się je konsumentami; po drugie – mają zdolność do poruszania ciałem. Różne zmysły pozwalają im na odbieranie bodźców ze świata zewnętrznego. Zwierzęta potrafią je analizować i reagować stosownie do sytuacji. Wiele reakcji jest wspólnych dla danego gatunku. Ponadto gatunki o złożonym układzie nerwowym potrafią się uczyć i dostosowywać do sytuacji.

Nisza ekologiczna obejmuje czynniki niezbędne do rozwoju gatunku, związane z miejscem, zasobem pokarmu oraz dostępem do wody i światła. Można wyróżnić dwa rodzaje nisz ekologicznych: związaną z pokarmem oraz związaną z miejscem – zwaną niszą siedliskową. W pierwszej gatunki zwierząt zamieszkują ten sam teren, ale w ekosystemie pełnią odmienne funkcje, ponieważ należą do różnych poziomów pokarmowych: jedne są roślinożerne, inne mięsożerne. W drugiej, związanej z miejscem, różne gatunki reprezentują taki sam poziom pokarmowy, odgrywają taką samą rolę w ekosystemie, lecz zamieszkują różne miejsca.

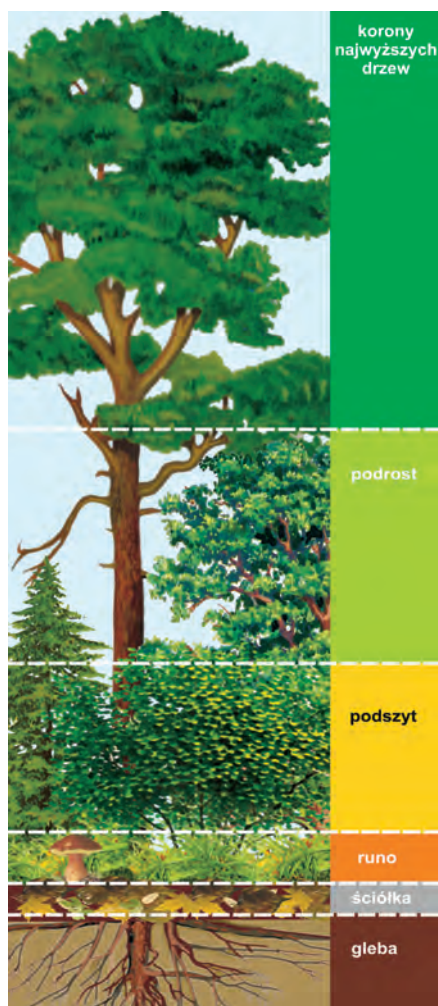
Jeśli zajmą tę samą niszę siedliskową, może dojść do konkurencji.

Budowa lasu jest uwarunkowana konkurencją roślin o dostęp do światła.

Starają się one jak najskuteczniej wykorzystać dostępną przestrzeń.



Najniższe piętro lasu (nad powierzchnią gruntu) – **ściółka**, składa się z igliwia, opadłych liści, szczątków roślin i zwierząt. W tej warstwie żyją m.in.: mrówki, żuki, dżdżownice, bakterie, niektóre grzyby. Wyżej znajduje się **runo leśne**, w którym bytują: drobne rośliny zielone, mchy, trawy, paprocie, a także owady, ślimaki i grzyby. Kolejne piętra lasu to **podszyt**, czyli krzewy i młode drzewa oraz **podrost**. Najwyższą warstwą są **korony najwyższych drzew**.



Schemat budowy warstwowej lasu (R.D.)



Obserwacja: Warstwy w lesie



Wybierz się (wraz z osobą dorosłą) na spacer po lesie. Przyjrzyj się uważnie warstwom lasu: ściółce, runu leśnemu, podszytowi i koronom drzew.

Zaobserwuj, jakie zwierzęta żyją w poszczególnych warstwach.

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- blok z białymi kartkami,
- 30 karteczek do zapisania nazw zwierząt (może się okazać, że potrzeba ich więcej),
- ołówki, flamastry,
- atlas zwierząt lub dostęp do internetu.



Materiały potrzebne do wykonania obserwacji (K.K.)

Uwaga!



Zadanie należy wykonywać grupowo; umożliwi to dyskusję i wyszukanie większej liczby charakterystycznych cech zwierząt.

Wykonanie obserwacji



- Na stole ułóż pięć kartek z bloku i opisz je jako kolejne warstwy lasu: ściółka, runo, podszyt, podrost, korony najwyższych drzew.
- Na karteczkach zapisz nazwy zwierząt, które żyją w polskich lasach (np. widziane podczas spaceru). Jeśli nie znasz ich nazw, poszukaj w atlasie lub w internecie (np. na stronie internetowej Lasów Państwowych).
- Na karteczkach z nazwami zwierząt zapisz ich charakterystyczne cechy, np.: sposoby odżywiania (roślinożerne czy mięsożerne) i poruszania się w terenie (np. chodzenie, pływanie, skakanie, pełzanie), miejsca żerowania i przebywania, m.in. miejsce wychowywania potomstwa (np. na powierzchni gruntu, w ziemi, na bagnach, w wodzie, na drzewach), budowa ciała (np. oczy, uszy, czułki, sierść, pancerz, zęby, pazury, kopyta), sposoby zdobywania pożywienia i ochrony przed konkurencyjnymi zwierzętami.



Przyporządkuj nazwy zwierząt miejscom w lesie, w których te zwierzęta żyją.

- Przyporządkuj karteczki z nazwami zwierząt i ich cechami odpowiednim warstwom lasu.
- Rozważ, czy między zwierzętami z tych samych warstw występują podobieństwa.

Wynik 😊

Wynik obserwacji

W koronach drzew żyją ptaki, przede wszystkim drapieżne. W niższych warstwach lasu można spotkać: sarny, łosie, jelenie, dziki, ale i kuny, łasice, rysie, wilki i lisy, a więc zarówno zwierzęta mięsożerne, jak i roślinożerne. Potrzebują one różnych rodzajów pokarmu. Jedne z nich są powolne, inne muszą się skradać, by zaskoczyć ofiarę. Znaczenie ma też ubarwienie podobne do miejsca, w którym przebywa zwierzę; kamuflaż pozwala się ukryć, aby nie zostać dostrzeżonym. Runo leśne zaś zamieszkuje małe zwierzęta, m.in. jeże, myszy i jaszczurki.



Żuk leśny żyjący w ściółce (K.K.)



Runo leśne wiosną (K.K.)



Jesienny las z podszytem (K.K.)



Samiec sarny – kozioł (A.C.)



Z czego to wynika?

Nisze ekologiczne nakładają się na siebie, a również bywa, że się pokrywają. Trudno wyodrębnić je tak, aby nie miały części wspólnej z innymi. To bardzo istotne, bo jest przyczyną konkurencji międzygatunkowej.

? Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

W historii życia na Ziemi większość gatunków zwierząt wyginęła bezpowrotnie. Obecnie to zjawisko staje się coraz bardziej powszechne. Komisja Gatunków Zagrożonych w Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (International Union for Conservation of Nature – IUCN) każdego roku dodaje kolejne gatunki do Czerwonej Księgi zawierającej listę gatunków zwierząt i roślin zagrożonych wyginieciem.

? Czy wiesz, że...

OBOPÓLNE KORZYŚCI

Organizmy w ekosystemach tworzą skomplikowane sieci zależności. Często ze sobą konkurują o zasoby środowiska, ale równie często współpracują. Przykładem współpracy jest symbioza (relacja między organizmami przynosząca obopólne korzyści) roślin motylkowych (bobowatych) z bakteriami azotowymi. Te bakterie mają zdolność wiązania azotu atmosferycznego i przekształcania go w formy łatwo przyswajalne przez rośliny, dlatego rośliny bobowate, które żyją z nimi w symbiozie, tworzą olbrzymią rodzinę. Określone gatunki roślin wchodzi w symbiozę z konkretnymi gatunkami bakterii. Wyjątek stanowi rodzina bakterii *Burkholderia*; gatunki z tej rodziny mogą wchodzić w symbiozę z wieloma gatunkami roślin. Jak wyglądają korzenie roślin motylkowych żyjących w symbiozie z bakteriami, dowiesz się, wykonując eksperyment.

? Temat



Lubin trwały – gatunek rośliny z rodziny bobowatych (Shutterstock/olpo)



Eksperyment →

Eksperyment: Bakterie i spółka

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- 40 nasion tubinu,
- rolka folii aluminiowej,
- płyn do czyszczenia toalet (1 ml),
- dwa słoiczki,
- 10 małych doniczek o średnicy 3 cm,
- ziemia ogrodowa do kwiatów (10 l),
- płaska blacha do pieczenia,
- rękawica kuchenna,
- dwie tacki (do ustawienia roślin),
- przegotowana i ostudzona woda (10 l),
- pinceta,
- płyn do dezynfekcji dłoni,
- piekarnik.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.Ł.)

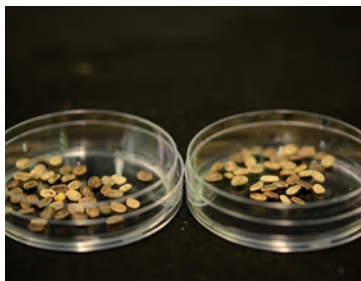
Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

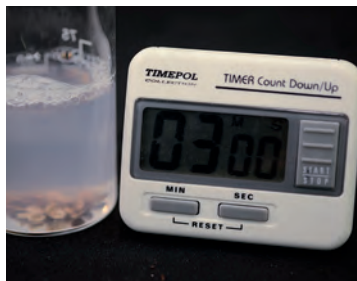
- 5 l ziemi ogrodowej rozsyp na blasze i przykryj folią aluminiową.
- Blachę z ziemią włóż na 2 godz. do piekarnika rozgrzanego do 100°C w celu wysterylizowania (zniszczenia bakterii i ich form przetrwalnikowych).
- Po ostudzeniu powtórz cały proces.
- Odstaw ziemię do schłodzenia.
- Nasiona tubinu podziel na dwie części, po 20 nasion.
- Jedną porcję – 20 nasion – wsyp do słoiczka.
- Do słoiczka dodaj 10 ml wody i 1 ml płynu do czyszczenia toalet; wstrząsaj nim przez 3 min w celu wysterylizowania powierzchni, na której mogą się znajdować bakterie.



- Przepłucz dokładnie słoiczek przegotowaną wodą, aby usunąć pozostałości płynu do toalet; zalej zawartość około 5 ml przegotowanej wody.
- Odstaw słoiczek na 12 godz., żeby nasiona napęczniały.
- Drugą porcję – 20 nasion – zalej 5 ml wody i odstaw na 12 godz., aby napęczniały.
- Do pięciu doniczek nasyp ziemi z piekarnika.
- Spryskaj pincetą płynem do dezynfekcji dłoni; do każdej doniczki włóż po dwa wysterylizowane i napęczniane nasiona.
- Do kolejnych pięciu doniczek nasyp zwykłej ziemi ogrodowej i pincetą spryskana płynem do dezynfekcji włóż do nich po dwa niewysterylizowane napęczniane nasiona. Doniczki postaw na osobnej tacy i umieść w słonecznym miejscu.
- Systematycznie, przez dwa miesiące, podlewaj zawartość doniczek przegotowaną ostudzoną wodą.
- Po dwu miesiącach wyjmij rośliny z doniczek i optucz dokładnie bryły korzeniowe.
- Porównaj wygląd korzeni z obu rodzajów.



Dwie porcje nasion tubinu po 20 sztuk (S.Ł.)



Sterylizacja nasion w słoiku (S.Ł.)



Wsadzanie nasion do doniczek (S.Ł.)



Doniczki z nasionami, postawione na osobnych tackach (w tym wypadku pod kloszami), przygotowane do umieszczenia w słonecznym miejscu (S.Ł.)



Wynik

Wynik eksperymentu

Na korzeniach łubinu, który rośnie w niewysterylizowanej glebie, zauważamy brodawki. Brodawek nie ma na korzeniach roślin rosnących w sterylnej glebie.

Z czego to wynika?



Z czego to wynika?

W brodawkach znajdują się m.in. skupiska bakterii żyjących w symbiozie z roślinami motylkowymi (np. łubin, koniczyna, bób), umożliwiając im wiązanie azotu atmosferycznego, a tym samym życie w środowiskach ubogich w związki azotu. Takie bakterie znajdują się w glebie, a po jej wysterylizowaniu giną.

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

Brodawki korzeniowe to skomplikowane struktury. Aby możliwe w nich było wiązanie azotu, konieczne jest środowisko prawie beztlenowe. Zapewnia je specjalne białko zwane leghemoglobina, podobne do ludzkiej hemoglobiny. Nadaje ono specyficzny czerwony kolor tkankom brodawek zawierającym aktywne bakteroidy, czyli wchłonięte bakterie, otoczone specjalną błoną izolującą je od tkanek roślinnych. Ponadto w brodawkach istnieje bariera, która umożliwia dostawanie się do nich azotu atmosferycznego, a ogranicza przedostawanie się tlenu.

Temat



CZARCI KRĄG

W lesie można się czasem natknąć na regularne, ale powstałe naturalnie tzw. czarcie kręgi, złożone z rosnących blisko siebie grzybów tworzących kształt okręgu. Jest to jeden ze sposobów walki z konkurencją. W jaki sposób powstają czarcie kręgi, przekonasz się, wykonując kolejne doświadczenie.

Eksperyment



Eksperyment: Czarcie krąg

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- naczynie z wodą,
- mielony pieprz lub starty korek,
- płyn do mycia naczyń.

Wykonanie



Wykonanie eksperymentu

- Do naczynia z wodą nasyp mielonego pieprzu lub startego korka. Zrób to uważnie, aby rozsypał się on na niewielkiej powierzchni (kole o średnicy mniej więcej 2 cm).



- Dodaj kroplę płynu do naczyń na środek okręgu z pieprzu.
- Poczekaj chwilkę i dodaj kolejną kroplę. Operację wykonuj dopóty, dopóki pieprz może się rozptywać na boki naczynia.



Pieprz nasypany na talerz z wodą (A.C.)



A

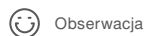


B

Drobiny pieprzu tworzące okrąg po dodaniu kropli płynu do naczyń (A) i po dodaniu kolejnej kropli (B) (A.C.)

Obserwacja

Płyn do naczyń rozlał się na powierzchni wody, rozsuwając na boki pieprz (lub korek). Utworzył się kształt zbliżony do okręgu.



Obserwacja

Z czego to wynika?

Mechanizm tworzenia się czarciego kręgu jest zbliżony do powstawania kręgu pieprzowego. Załazek kolonii to pojedynczy zarodnik grzyba. Charakterystyczne jest to, że bardzo silnie wyjąławia, a nawet zatruwa, podłoże, na którym rośnie. Jest to przyczyną obumierania organizmów w wewnętrznej części kręgu. Kolejne owocniki muszą więc poszukiwać nowych terenów wzrostu i znajdują je na zewnątrz koła. Podobnie jak pieprz na wodzie, rozsuwany obecnością płynu do naczyń, grzybowy czarci krąg zwiększa średnicę, „rozsuwany” jałowością gleby wewnątrz kręgu. Im większe jest tworzące go koło, tym dłuższy jest okres jego powstawania.



Z czego to wynika?



Czy wiesz, że... ?

Czy wiesz, że...

Najstarszy znany czarci krąg we Francji ma około 800 m średnicy. Jego wiek szacowany jest na około 700 lat.

...

Czarci krąg się rozrasta do czasu napotkania naturalnej przeszkody, bądź... innego czarciego kręgu.

...

Nazwa „czarci krąg” wywodzi się z wierzeń ludowych. Nie znając mechanizmu rozrostu grzybów, ludzie odwoływali się do czarów – wierzyli, że te kręgi oznaczają miejsca zabaw czarownic. Z powodu przypisywanej im magii, czarcie kręgi bywają bohaterami powieści fantastycznych.

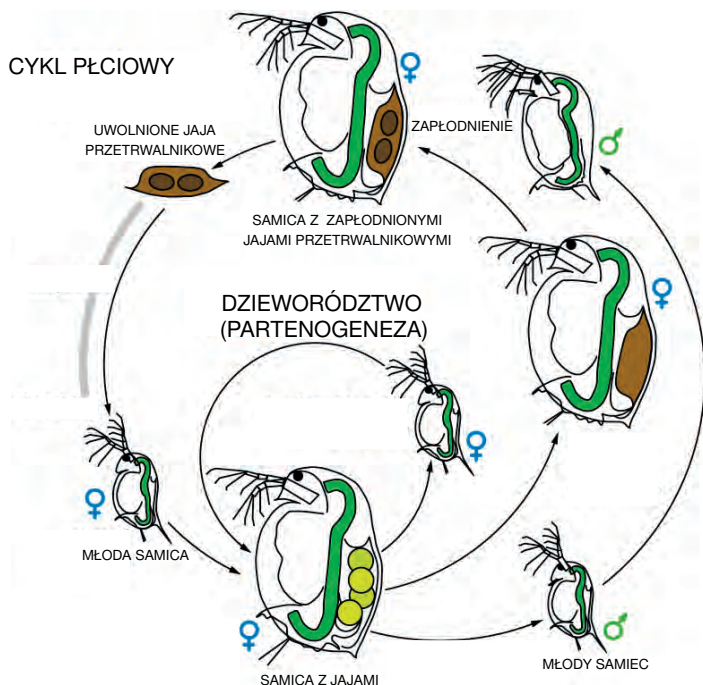


Rozrastająca się kępa grzybów tworząca „czarci krąg” (Shutterstock/Sally Wallis)

Temat ?

GDY ROBI SIĘ CIASNO

Za zmniejszenie zagęszczenia, czyli liczby osobników na określonej powierzchni lub w określonej objętości, np. w wodzie, są odpowiedzialne tzw. czynniki ograniczające (w przypadku roślin jednym z takich czynników jest dostęp do światła). Jak w warunkach domowych zbadać wpływ tych czynników na określoną populację? Można użyć rozwiłitek (dafni), słodkowodnych stawonogów, które są podstawowym składnikiem pokarmu dla ryb akwariowych. Mają one krótki cykl życiowy, więc wykonując opisany niżej eksperyment, można szybko zauważyć zmiany w ich populacji. Najpierw jednak należy się zapoznać ze schematem cyklu rozwojowego dafni.



Cykl życiowy dafni (źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Daphnia_magna#/media/File:DaphniaMagna_LifeCycle_DVizoso.svg)

Dafnie (rozwiłtki) rozmnażają się partenogenetycznie (dzieworodnie) i płciowo. W sprzyjających warunkach w populacji tych skorupiaków dominują samice; wówczas rozmnażają się partenogenetycznie, rodząc tylko samice. Cykl płciowy dafni rozpoczyna się, gdy warunki środowiska stają się dla nich niekorzystne, np. spada temperatura powietrza lub wysycha zbiornik wodny, w którym żyją. W takich warunkach samice zaczynają rodzić samce i produkować jaja przetrwalnikowe. Po zapłodnieniu przez samce jaja są uwalniane z ciała matki, ale pozostają w specjalnej strukturze przetrwalnikowej. Następnie opadają na dno zbiornika lub dryfują w wodzie, jeżeli są zaopatrzone w pęcherzyki powietrzne. Gdy warunki środowiska zmieniają się na sprzyjające, np. wydłuża się dzień, rośnie temperatura powietrza i w zbiorniku jest odpowiednia ilość wody, wtedy z jaj przetrwalnikowych rodzą się samice, a następnie rozpoczyna się kolejny cykl partenogenetyczny.

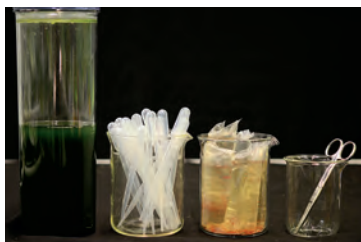


Eksperyment →

Eksperyment: Ciasnota nikomu nie służy

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- 10 opakowań żywych dafni (dostępne w sklepach zoologicznych),
- preparat do uzdatniania wody w akwarium,
- 10 szklanych pojemników o pojemności 1 l,
- dwie pipety Pasteura (przed użyciem należy odciąć zwężoną końcówkę) (dostępne w sklepach ze sprzętem laboratoryjnym),
- zagęszczona hodowla glonów z gatunku *Scenedesmus obliquus* do karmienia dafni (opis hodowli w zeszytce „Drewno” z serii „Leśne obserwacje i eksperymenty”, eksperyment „Fotosynteza zamknięta w kulkach”),
- notatnik.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.Ł.)

Wykonanie →

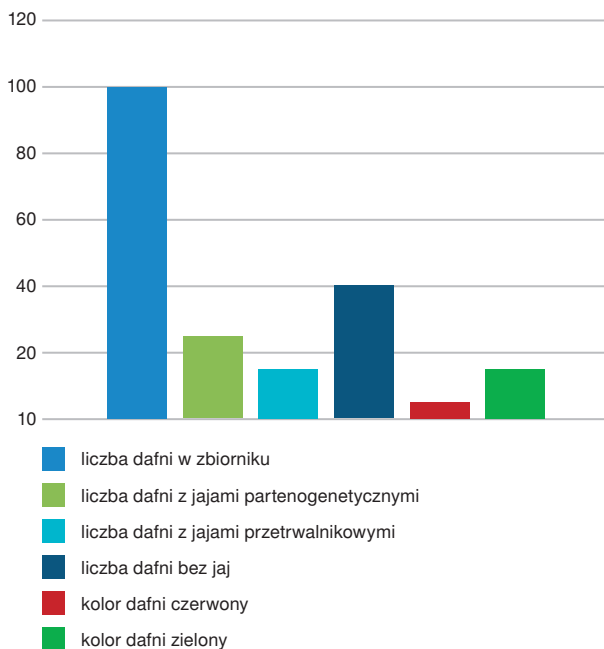
Wykonanie eksperymentu

- Przygotuj 20 l uzdatnionej wody; w tym celu wykorzystaj preparat do uzdatniania wody.
- Napełnij nią 10 szklanych pojemników, a pozostałe 10 l wykorzystaj do uzupełnienia strat wody po odparowaniu w trakcie eksperymentu.
- Ponumeruj szklane pojemniki.
- Przytnij nożycami pipety, aby można było za ich pomocą rozdzielić dafnie do pojemników.
- Rozmieść dafnie w pojemnikach w następujący sposób:
 - pojemnik 1. – 10 dafni,
 - pojemnik 2. – 20 dafni,w każdym kolejnym pojemniku liczba dafni powinna być większa o 10.
- Odstaw pojemniki w jasne miejsce, uważając, aby się nie nagrzewały. Poczekaj 5 godz., aby dafnie się zaaklimatyzowały.
- Do każdego z pojemników dodaj po 2 ml zagęszczonej hodowli glonów *Scenedesmus obliquus* (pokarmu). Karmienie powtarzaj co dwa dni.
- Eksperyment prowadź przez miesiąc (możesz go przedłużyć do kilku miesięcy w celu uzyskania dokładniejszych danych z obserwacji).

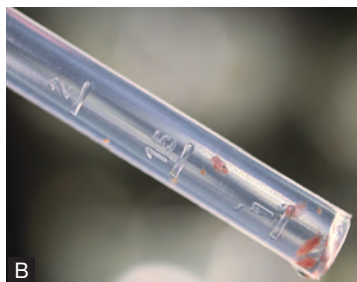
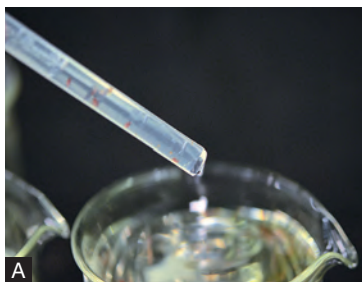


- Co tydzień odnotowuj rozmiar i liczbę osobników w każdym pojemniku oraz ich kolor; sprawdzaj, ile samic produkuje jaja partenogenetyczne, a ile – jaja przetrwalnikowe, czy są one niewielkie, czy duże.
- Obserwacje z każdego tygodnia odnotowuj na wykresie (wzór niżej).

Cechy populacji dafni w zbiorniku 1.



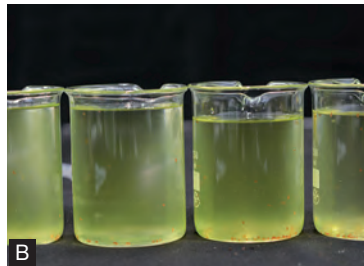
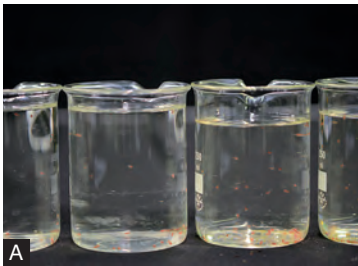
Przykładowy wykres pokazujący sposób notowania danych z cotygodniowych obserwacji rozwielitek w zbiorniku (S.Ł.)



Rozdzielanie dafni do pojemników (A); dafnie w pipecie (B) (S.Ł.)



Karmienie dafni glonami *Scenedesmus obliquus* z zagęszczonej hodowli (S.Ł.)



Hodowla dafni przed karmieniem (A) i po karmieniu (B) (S.Ł.)



Etapy rozwoju dafni (A, B) (S.Ł.)



Osobnik dorosły dafni (S.Ł.)



Obserwacja

Po miesiącu obserwujemy, że dafnie żyjące w małym zagęszczeniu są większe niż żyjące w dużym zagęszczeniu. Wszystkie szybko się rozmnażają, a rozmiary nowych osobników są zależne od zagęszczenia w pojemniku. Są zielone, czasem pojawiają się czerwone. W pojemnikach, w których zagęszczenie jest duże, następuje produkcja jaj przetrwalnikowych, a w pojemnikach o małym zagęszczeniu jaja są produkowane partenogenetycznie.



Obserwacja

Z czego to wynika?

Produkcja jaj partenogenetycznych świadczy o korzystnych warunkach środowiska, czyli o dostępności pożywienia, a produkcja jaj przetrwalnikowych – o jej ograniczeniu. Zielonkawy kolor ciała dowodzi, że podstawowym pożywieniem dafni są glony. Kolor czerwony może być wynikiem działania pasożytów lub skutkiem niedostatku tlenu. Duże rozmiary ciała są wynikiem braku drapieżników w zbiorniku.



Z czego to wynika?

RÓWNOWAGA W PRZYRODZIE

Organizm się rozwija, jeśli ma zapewniony dostęp do źródeł energii i materii, np. do światła i soli mineralnych dla organizmów samożywnych, pokarmu dla organizmów cudzożywnych oraz do wody. Konieczne są również odpowiednie: temperatura otoczenia, ciśnienie i skład atmosfery. W warunkach ziemskich spełnienie tych wymagań jest możliwe, ale poza Ziemią staje się niezwykle trudne. Dowodzą tego próby odwzorowania stabilnego środowiska w przestrzeni kosmicznej. Aby takie warunki stworzyć, konieczna jest znajomość podstawowych praw ekologii. Jedno z nich – tzw. prawo minimum Liebiga – mówi, że w niezmiennych warunkach środowiskowych czynnikiem ograniczającym rozwój organizmów jest ten, którego jest najmniej, zważywszy na potrzeby danego organizmu. Słuszności tego prawa może dowieść eksperyment.



Temat

Eksperyment: Prawo minimum

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- trzy probówki glonów *Scenedesmus obliquus* lub *Scenedesmus quadricauda*,
- butelka płynnego nawozu do hodowli roślin zielonych,
- trzy plastikowe 2-litrowe butelki po napojach,
- pochłaniacze azotanów i fosforanów do akwariów,
- trzy lampy biurkowe z energooszczędnymi żarówkami,



Eksperyment



- napowietrzacz akwariowy (z czterema końcówkami do podłączenia),
- trzy wężyki akwariowe do napowietrzania o długości 1 m,
- 10 l wody destylowanej,
- opakowanie waty,
- trzy miski o pojemności 2 l,
- trzy plastikowe lejki,
- aparat fotograficzny.

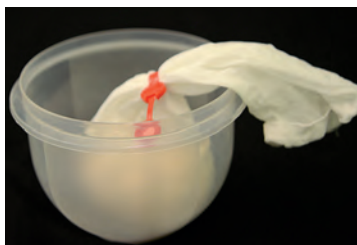


Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.Ł.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Wykorzystując nawóz i wodę destylowaną, przygotuj 6 l płynnej pożywki dla glonów (zgodnie z instrukcją na opakowaniu nawozu).
- Rozlej pożywkę do trzech plastikowych misek (po 2 l); ponumeruj miski.
- Wrzuc na 10 min: do miski 2. – pochłaniacz azotanów, do miski 3. – pochłaniacz fosforanów.

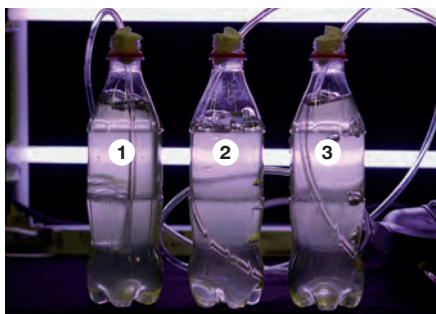


Przygotowanie pochłaniaczy azotanów i fosforanów (S.Ł.)

- Ponumeruj plastikowe butelki od 1. do 3.; do każdej z nich włóż plastikowy lejek.
- Do butelek wlej po 2 l pożywki dla glonów: z miski 1. do butelki 1., z miski 2. do butelki 2., z miski 3. do butelki 3.
- Do każdej butelki dodaj po jednej fiołce kultury startowej glonów; zakręć butelki i wstrząśnij.



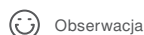
- Odkręć butelki i do każdej z nich włóż wężyk do napowietrzania tak, aby sięgał dna.
- Podłącz wężyki do napowietrzacza.
- Zamknij ujścia butelek korkami z waty; każdą z butelek oświetl lampką.
- Prowadź eksperyment przez dwa tygodnie; codziennie obserwuj kolor hodowli w każdej z butelek; wykorzystaj aparat fotograficzny.



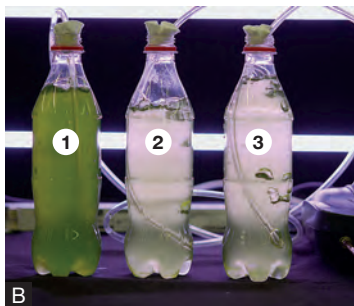
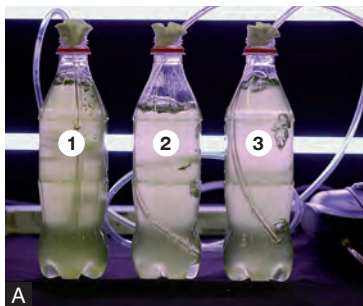
Hodowla glonów na odpowiednich pożywkach (S.Ł.)

Obserwacja

Po 2–3 dniach pożywka w butelkach coraz bardziej zielonieje – im bardziej jest zielona, tym więcej w niej glonów. Najlepiej glony rozwijają się w butelce 1., w butelkach 2. i 3. – dużo gorzej.



Obserwacja



Hodowla glonów po tygodniu (A) i po dwóch tygodniach (B) (S.Ł.)

Z czego to wynika?

Glonom do rozwoju potrzeba związków mineralnych rozpuszczonych w wodzie, dwutlenku węgla i światła. Jeżeli w środowisku brakuje nawet jednego z tych składników, glony nie będą się rozwijać. W eksperymencie glony zostały pozbawione dostępu do azotu



Z czego to wynika?



(butelka 2.) i fosforu (butelka 3.) – pierwiastków niezbędnych do ich rozwoju, co zahamowało wzrost; w hodowli 1. glony się rozwijają. Pozostałe warunki eksperymentu były takie same.

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

W ekosystemach wodnych glony pełnią funkcję producentów. Żywią się nimi inne organizmy. Zmniejszenie ilości glonów w wodzie powoduje zubożenie liczby konsumentów, tym samym – całego ekosystemu. Zachwianie równowagi w przeciwnym kierunku – nadmierna ilość glonów – także może doprowadzić do zubożenia ekosystemu, bo namnażanie się i obumieranie ogromnych ilości glonów powoduje zmniejszenie ilości tlenu niezbędnego do przeżycia innym organizmom. Taka sytuacja jest określana mianem zakwitu wód, a jej powodem jest spływ do zbiorników wodnych dużych ilości fosforanów i azotanów, m.in. z pól.



Jeziorko zarastające glonami
(Shutterstock/Adwo)

Temat



LEKARSTWA Z GRZYBÓW

Las jest siedliskiem wielu organizmów. Rośliny, zwierzęta i grzyby konkurują ze sobą, bo często korzystają z tych samych zasobów. W wypadku bakterii i grzybów – reducentów (organizmów rozkładających martwą materię organiczną), konkurencja o miejsce w ekosystemie jest bardzo silna. Niektóre gatunki wydzielają substancje ograniczające rozwój konkurentów, np. grzyby produkują antybiotyki hamujące rozwój bakterii. Tę właściwość grzybów ludzie wykorzystują w produkcji m.in. leków, a także serów pleśniowych. Rośliny wydzielają substancje hamujące rozwój i bakterii, i grzybów, a jak silnie one działają, można się przekonać, wykonując doświadczenie.



Uwaga!

Ekspertyment należy przeprowadzić pod bezpośrednim nadzorem dorosłego opiekuna.



Ekspertyment: Inwazja bakterii

Materiały potrzebne do wykonania ekspertymentu:

- główka czosnku, cebula,
- doniczki: świeżego oregano (lebiodki) i świeżej bazylii,
- korzeń imbiru
- kromka spleśniałego chleba,
- 10 gotowych sterylnych szalek Petriego z pożywką Muler-Hilton Agar (dostępne w firmach produkujących pożywki mikrobiologiczne),
- 10 płytek odciskowych z podłożem Tryptic Soy Agar (dostępne w firmach produkujących pożywki mikrobiologiczne),
- 0,5 l płynnego bulionu odżywczego (dostępne w firmach produkujących pożywki mikrobiologiczne),
- cztery rękawiczki jednorazowe,
- wykałaczki,
- 10 sterylnych pipet Pasteura o wielkości kropli około 50 mm³ (mikrolitrów) – dostępne w sklepach ze sprzętem laboratoryjnym,
- 0,5 l denaturatu,
- spryskiwacz do kwiatów,
- dwie sterylne próbki plastikowe o pojemności 15 ml,
- palnik turystyczny,
- kombinerki,
- szklana bagietka,
- statyw na próbki lub kubek,
- pinceta,
- taśma izolacyjna,
- marker wodoodporny.



Materiały potrzebne do wykonania ekspertymentu (S.L.)

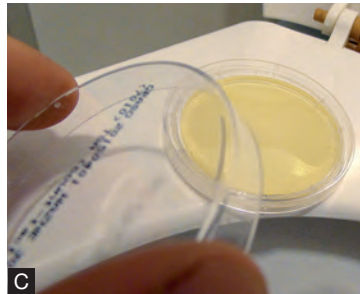
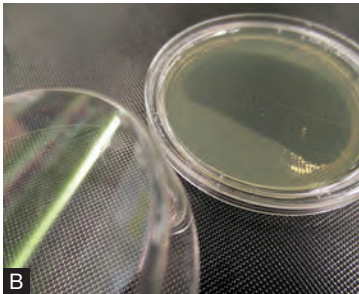
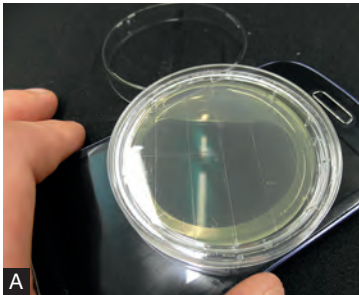


Materiały potrzebne do przygotowania antybiogramów (S.Ł.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Wykorzystując płytkę odciskową (zgodnie z instrukcją na opakowaniu), odcisnij powierzchnię telefonu, blatu kuchennego i deski klozetowej.



Pobieranie bakterii za pomocą szalek odciskowych z powierzchni telefonu (A), blatu kuchennego (B), deski klozetowej (C) (S.Ł.)



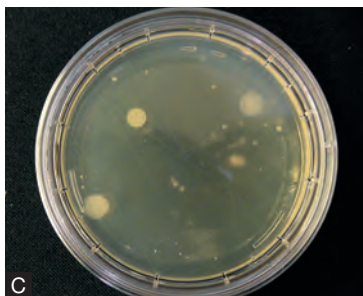
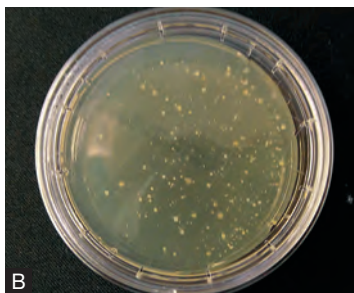
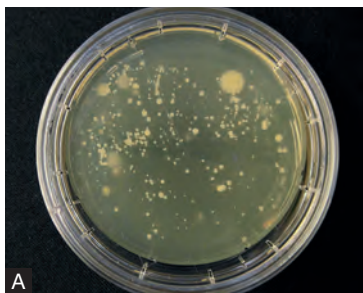
- Zakryj szczelnie szalki odciskowe i odstaw na 3–4 dni w temperaturze pokojowej.

Uwaga!



Uwaga!

W laboratorium bakterie rosnące na ciele człowieka hoduje się w temperaturze 37°C przez 12–24 godz. W warunkach domowych trudno o takie miejsce, należy zatem wydłużyć czas hodowli.



Kolonie bakterii na poszczególnych szalkach: najwięcej kolonii wyrosło na szalce odcisniętej z telefonu komórkowego (A), mniej – z blatu kuchennego (B), a najmniej – z deski klozetowej (C) (S.Ł.)

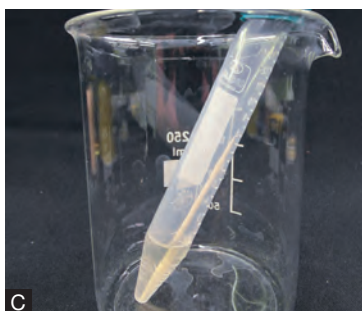
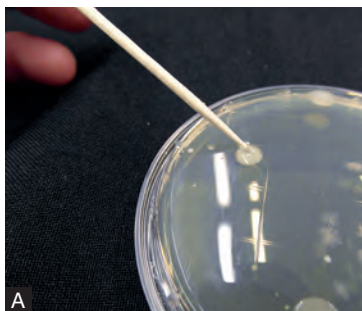
- Po upływie 3–4 dni przygotuj próbki do płynnej hodowli bakteryjnej:
 - zapal palnik i ustaw go na stole; w promieniu 20 cm od palnika powstanie sterylna strefa, w której w rękawiczkach możesz dokonywać manipulacji;
 - otwórz opakowanie bulionu (butelki i próbki należy zostawić otwarte na czas możliwie najkrótszy, a ich korki i zakrętki odkładać tak, aby część zamykająca wewnątrz nie dotykała stołu),
 - odkręć zamknięcia sterylnych probówek, wstaw próbki do statywu (można je umieścić w kubku) i za pomocą pipety wpuść do każdej z nich po 1,5 ml bulionu,
 - wybierz po jednej kolonii bakteryjnej z każdej szalki odciskowej (biała kropka na powierzchni pożywki w szalce),



- dotknij wykałaczką jednej kolonii bakteryjnej na pierwszej szalce, wrzuć wykałaczkę do próbówki z płynnym podłożem i szczelnie zakręć próbówkę,
- te same czynności wykonaj z wybraną kolonią z drugiej szalki,
- zgaś palnik, a próbówki odłóż w ciepłe miejsce na dwa dni.



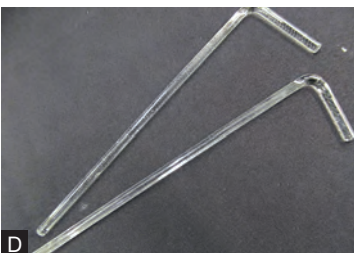
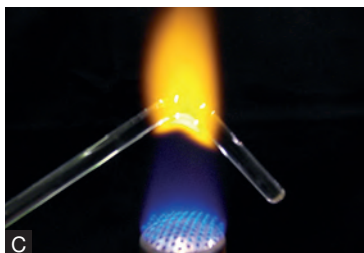
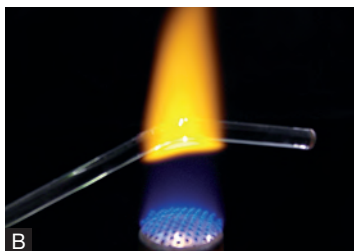
Butelka z bulionem odżywczym otwarta w pobliżu palnika (A); pobieranie bulionu odżywczego do sterylnych probówek 15 ml (B) (S.Ł.)



Pobranie pojedynczej kolonii bakteryjnej (A), przeniesienie jej do próbówki z płynną pożywką (B), wykałaczką z kolonią bakterii w zamkniętej probówce (C) (S.Ł.)



- Przygotuj „głaszczkę” służącą do wcierania bakterii w podłoże, na którym zostanie sporządzony antybiogram:
 - kombinerkami przytrzymaj szklaną bagietkę w płomieniu palnika (tam gdzie płomień ma kolor żółty) w odległości 3 cm od jej jednego końca przez około 2 min,
 - wygnij bagietkę tak, aby utworzyła literę L, a następnie odłóż ją do wystygnięcia (w ten sposób wykonasz głaszczkę),



Wykonanie głaszczki: po włożeniu w płomień palnika szklana bagietka wygina się (A, B, C), tworząc tzw. głaszczkę (D) (S.Ł.)

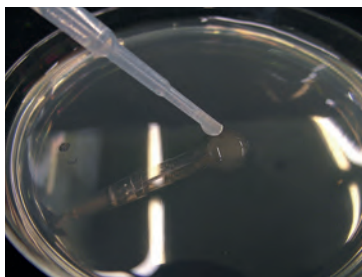
- przygotuj plastry: czosnku, imbiru, cebuli, odrobinę rozartych liści bazylii i oregano, kawałek spleśniałego chleba,



Ząbki czosnku (a), plastry cebuli (b), plastry imbiru (c), rozarte bazylii i oregano (e) (S.Ł.)



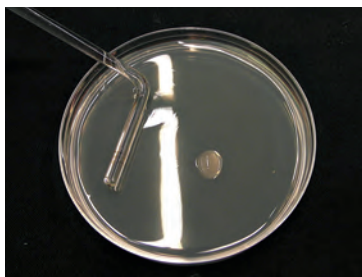
- Wykonanie antybiogramu:
 - na szalki wyłoż podłoże Muler-Hilton Agar, następnie dodaj (przy zapalonym palniku) osobno z każdej probówki po dwie krople hodowli bakteryjnej,
 - głaszczkę opal w płomieniu przez 10 s, następnie dotknij nią agaru na szalce w miejscu, w którym nie ma kropli hodowli (w celu wystudzenia głaszczki),
 - delikatnie rozcieraj kroplę hodowli po całej powierzchni szalki, aż poczujesz, że głaszczka stawia lekki opór,
 - opal ponownie głaszczkę w płomieniu i powtórz operację z drugą szalką.



Dodawanie hodowli bakterii do podłoża Muler-Hilton Agar (S.Ł.)



Opalanie głaszczki nad palnikiem (S.Ł.)



Rozcieranie hodowli bakterii na szalce z podłożem (S.Ł.)

- Na wszystkich szalkach rozłóż równomiernie po plastrze czosnku, cebuli i imbiru dodaj odrobinę rozartego świeżego oregano i bazylii; delikatnie dociśnij to wszystko do szalek; przykryj szalki i opisz ich zawartość markerem.
- Odstaw szalki na 2–3 dni do ciepłego pomieszczenia pożywką do góry, aby nie zaparowały.
- zanotuj wyniki.

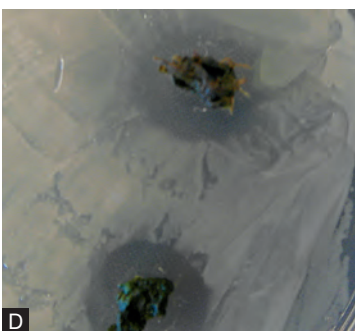
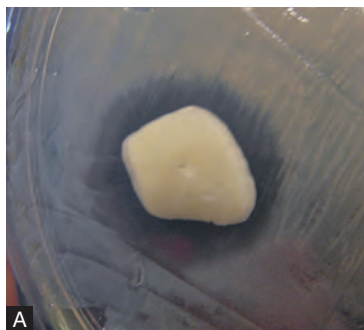


Nanoszenie pincetą plastrów i ekstraktów (S.Ł.)

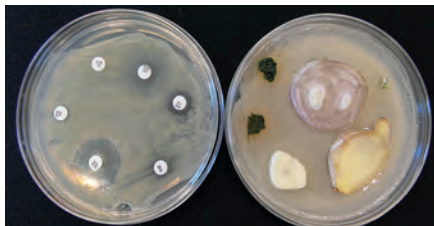
Wyniki eksperymentu

Po dwóch dniach powierzchnia pożywki w szalkach pokrywa się nalotem bakterii, ale nie wszędzie. W miejscach, w których znajdują się plastry czosnku, imbiru i pozostałych ekstraktów nie wyrosły bakterie lub jest ich znacznie mniej niż na pozostałej powierzchni szalki.

😊 Wynik



Strefy zahamowanego wzrostu bakterii – ciemne pola wokół plastrów i ekstraktów: czosnku (A), cebuli (B), imbiru (C), bazylii i oregano (D) (S.Ł.)



Antybiogramy z farmaceutykami (z lewej) i antybiotykami naturalnymi (z prawej) (S.L.)

Z czego to wynika? (?)

Z czego to wynika?

W czosnku, cebuli, oregano, a także w pleśni, znajdują się substancje uniemożliwiające lub hamujące rozwój bakterii. Czosnek zawiera allicynę (nadaje mu charakterystyczny zapach) niszczącą m.in. paciorkowce i gronkowce, które wywołują zatrucia pokarmowe, zakażenia ropne skóry, zapalenie płuc, mięśnia sercowego, a nawet opon mózgowo-rdzeniowych. Cebula zawiera związki siarki i niewielką ilość allicyny. Sok z cebuli niszczy bakterie powodujące infekcje skóry, w tym gronkowca złocistego. Roztarte oregano zawiera tymol i karwakrol likwidujące bakterie pałeczki okrężnicy, salmonelli, gronkowca złocistego, a nawet bakterie powodujące chorobę wrzodową żołądka i dwunastnicy (*Helicobacter pylori*); zwalcza także drożdżycę wywołaną przez pasożytnicze grzyby zwane drożdżakami (*Candida*). Pleśń z rodzaju *Penicillium* produkują penicylinę, antybiotyk hamujący wzrost i podział bakterii. Ludzie wykorzystują antybiotyki do walki z bakteriami chorobotwórczymi. Antybiotyki produkowane są wyłącznie przez różnego rodzaju grzyby.

Czy wiesz, że... (?)

Czy wiesz, że...

W przeszłości leczenie chorób wywołanych przez bakterie było bardzo trudne, wręcz niemożliwe. Przełomem stało się odkrycie Alexandra Fleminga; w 1928 r. zauważył on, że na szalkach Petriego w miejscach występowania kolonii pleśni *Penicillium notatum* wzrost bakterii ustawał. To doprowadziło do odkrycia pierwszego antybiotyku, penicyliny G, która ma bardzo silne działanie bakteriobójcze. Samą substancję czynną z pleśni wyizolowali Howard Walter Florey i Ernst Boris Chain, którzy wspólnie w Alexandrem Flemingiem w 1945 r. zostali uhonorowani Nagrodą Nobla, a później założyli pierwszą na świecie fabrykę penicyliny.

...

Przez długi czas uważano, że dzięki antybiotykowi wygra się wojnę ze wszystkimi chorobami wywołanymi przez bakterie. Bardzo szybko



jednak stwierdzono, że bakterie mogą się uodpornić na działanie antybiotyków, mało tego – są w stanie przekazywać odporność kolejnym pokoleniom, a nawet innym gatunkom bakterii. Zbyt częste stosowanie antybiotyków, także w nieuzasadnionych wypadkach, doprowadziło do powstania bakterii odpornych na większość znanych nauce antybiotyków.

Uwaga!

Antybiotyków nie wolno stosować na własną rękę.



Uwaga!

PRZYJACIEL CZY WRÓG

Drapieżnictwo jest jedną z zależności międzygatunkowych. Mówiąc o drapieżnictwie, rozpatruje się sytuację, w której populacja jednego gatunku (drapieżcy) żywi się osobnikami innego gatunku (ofiary). Z punktu widzenia ewolucyjnego taka zależność prowadzi do powstawania wielu przystosowań. Wielki wyścig między drapieżcą a ofiarą dotyczy przede wszystkim zmian w budowie zewnętrznej (np. lepki język, chwytny aparat gębowy lub umiejętność atakowania celnie i błyskawicznie). Aby uniknąć ataku drapieżców, potencjalne ofiary przybierają barwy ochronne, wykształcają kolce i pancerze. Drapieżnik dąży do znalezienia ofiary, pochwycenia jej i zjedzenia w całości lub części, ofiara zaś za wszelką cenę chce uniknąć drapieżcy. Jaki wpływ na obie populacje ma taka zależność, można się przekonać, wykonując doświadczenie.



Temat

Eksperyment: Drapieżca i ofiara

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- 10 opakowań dafni (dostępne w sklepach zoologicznych),
- 20 stułbi (zielonych lub pospolitych; często osadzają się one na roślinach w akwarium),
- preparat do uzdatniania wody w akwariach,
- 10 szklanych pojemników o pojemności 1 l,
- pędzelek (do malowania),
- dwie pipety Pasteura (dostępne w sklepach z akcesoriami laboratoryjnymi); przed użyciem należy odciąć nożyczkami zwężoną końcówkę,
- zagęszczona hodowla glonów z gatunku *Scenedesmus obliquus* (do karmienia dafni; opis hodowli w zeszycie „Drewno” z serii „Leśne obserwacje i eksperymenty”, eksperyment „Fotosynteza zamknięta w kulkach”),
- słoć wypełniony wodą pochodzącą ze zbiornika z wodą stojącą, np. ze stawu,
- notatnik.



Eksperyment



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu: (A) – hodowle w szklanych pojemnikach (stulbie, dafni, zagęszczona glonów), pędzle, pipety Pasteura, preparat do uzdatniania wody; (B) – stół z wodą ze zbiornika wody stojącej z dafniami (S.Ł.)



Stulbia rozmnażająca się przez pączkowanie (*Hydra vulgaris*) (Shutterstock/Lebendkulturen.de)

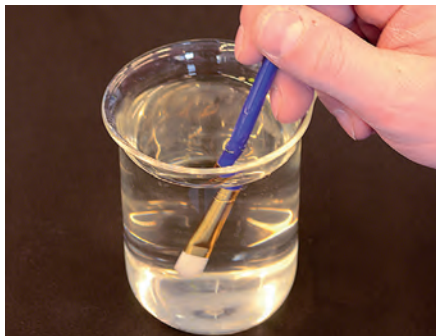


Dafnia, rozwiłtka (*Daphnia*) (Shutterstock/Nicolas Primola)

Wykonanie →

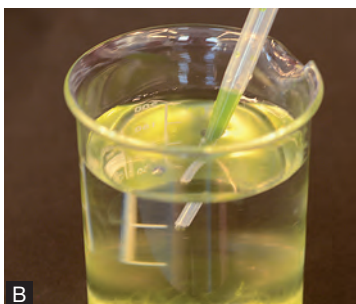
Wykonanie eksperymentu

- Przygotuj 20 l uzdatnionej wody (zgodnie z instrukcją na opakowaniu preparatu do uzdatniania wody).
- 10 l uzdatnionej wody wlej do 10 szklanych pojemników; ponumeruj pojemniki; pozostałe 10 l posłuż do uzupełnienia strat wody w pojemnikach (w wyniku parowania podczas eksperymentu).
- Przytnij nożycami pipety, aby posłużyły do rozdzielania dafni do pojemników.
- Za pomocą pipety wpuść do pojemników po 20 dafni.
- Do pojemników 1.–5. dodaj po cztery stulbie (za pomocą pędzelka).



Przenoszenia stulbi z hodowli do poszczególnych zlewek za pomocą pędzelka (S.Ł.)

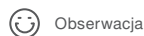
- Odstaw wszystkie pojemniki z dafniami w jasne miejsce, unikając nagrzewania.
- Poczekaj 5 godz., aby dafnie i stulbie zaaklimatyzowały się w nowych warunkach.
- Dodaj do pojemników po 2 ml zagęszczonej hodowli glonów *Scenedesmus obliquus* (pokarm dafni).
- Co dwa dni powtarzaj karmienie, obserwuj pojemniki; notuj liczbę dafni we wszystkich pojemnikach i liczbę stulbi w pojemnikach 1.–5.
- Eksperyment prowadź przez miesiąc; możesz go przedłużyć do kilku miesięcy w celu uzyskania dokładniejszych danych z obserwacji.



Pobieranie glonów z zagęszczonej hodowli (A) i karmienie nimi dafni (B)

Obserwacja

Stulbie są drapieżnikami polującymi na dafnie. W ich obecności w pojemnikach 1.–5. liczba dafni się zmniejsza w porównaniu z liczbą dafni w pojemnikach 6.–10. Ponadto w pojemnikach 1.–5. liczba stulbi się zwiększa, (może się zdarzyć, że stulbie zjedzą wszystkie dafnie). W pojemnikach 6.–10. dafnie początkowo osiągną duże rozmiary,





ale w miarę ich przybywania są coraz mniejsze. Rozmiary stułbi w pojemnikach 1.–5. znacznie się zwiększają; stułbie zaczynają pączkować (na ich ciele wyrastają małe stułbie, które po osiągnięciu odpowiednich rozmiarów odłączają się od organizmu macierzystego).

Z czego to wynika?

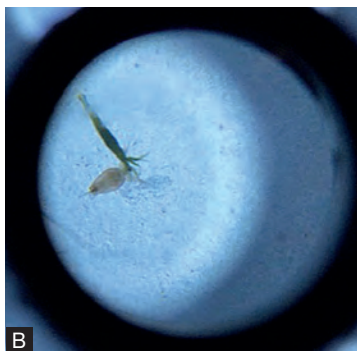


Z czego to wynika?

Stułbie są bardzo sprawnymi drapieżnikami, szybko wyłapują niemal wszystkie dafnie, więc są coraz większe i jest ich coraz więcej. Dafnie w starciu z nimi w tak małych pojemnikach nie mają szans na przeżycie, a ich tempo rozmnażania jest zbyt wolne, aby zmniejszyć straty wynikające z działalności stułbi. W pojemnikach, w których nie ma drapieżników, dafnie rozwijają się spokojnie, a ich liczba rośnie. Początkowo osiągają bardzo duże rozmiary, ale w miarę wzrostu liczebności tendencja się odwraca. Co ciekawe, stułbie w pojemnikach 1.–5. również znacznie zwiększają rozmiary i zaczynają się rozmnażać przez pączkowanie, eliminując populację dafni.



A



B

Stułbia polująca na dafnię (A) i ze zdobyczą (B) (S.L.)

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

W zbiornikach z większymi drapieżnikami, jak ryby, dafnie rozmnażają się szybciej, ale ich rozmiary są znacznie mniejsze, co ułatwia im unikanie drapieżników. Taki efekt może wywołać sama obecność substancji chemicznych produkowanych przez ryby (**kairomonów**). Wystarczy w osobnym akwarium hodować ryby, a część wody z hodowli ryb przenieść do hodowli dafni. Dafnie w obecności kairomonów szybciej się rozmnażają, lecz kolejne pokolenia są coraz mniejsze. W naturalnych zbiornikach dafnie unikają drapieżników, wędrując w górę lub dół zbiornika.



•••

Jeśli w naturalnych warunkach środowiskowych drapieżników jest zbyt dużo, to liczba ofiar stopniowo spada, co skutkuje brakiem pożywienia dla drapieżników, a następnie spadkiem ich liczebności. Drapieżniki polują na stare, mniej sprawne, chore i najmłodsze osobniki. Liczebność drapieżników jest zależna od liczebności ofiar (i odwrotnie).

•••

Jeżeli równowaga między drapieżcami a ofiarami zostanie zachwiana, odbija się to niekorzystnie na każdej populacji. Przykładem są gatunki inwazyjne, przeniesione celowo bądź przypadkowo do ekosystemów, w których wcześniej nie występowały i nie mają w nich naturalnego wroga. Liczba osobników takich gatunków wówczas gwałtownie wzrasta, co często powoduje ogromne szkody. Jeżeli do środowiska zostanie wprowadzony nowy gatunek drapieżnika, zaczyna on konkurować z gatunkami lokalnymi. W Polsce do inwazyjnych gatunków zwierząt zalicza się m.in. raka amerykańskiego i jenota, a z roślin: klon jesionolistny, barszcz Sosnowskiego i dąb czerwony. Są to gatunki obce, które skutecznie wypierają gatunki rodzime. Walka z inwazją obcych gatunków jest trudna i kosztowna.

Uwaga!

Z wakacyjnych podróży nie należy przywozić zwierząt, nasion i roślin; nie wiadomo, jak mogą one wpłynąć na ekosystem lokalny.



Uwaga!

WODY W EKOSYSTEMIE

Wzrost liczby ludności na świecie połączony ze wzrostem konsumpcji sprawiają, że potrzeba coraz większej ilości surowców. Procesy ich pozyskiwania i przetwarzania oraz użytkowanie wyprodukowanych z nich przedmiotów są źródłami zanieczyszczeń szkodzących ekosystemowi. Przykładów jest wiele: aby wytworzyć odpowiednią ilość żywności, zwiększa się wydajność produkcji rolnej, np. używając nawozów; aby się przemieszczać, używa się samochodów. Wszystko to wpływa na środowisko. Nadmiar nawozów sztucznych i środki czystości zanieczyszczają wodę. Spaliny zanieczyszczają powietrze, a w konsekwencji awarii pojazdów wycieki płynów eksploatacyjnych zanieczyszczają glebę. Ludzie zdają sobie sprawę z wpływu zanieczyszczeń na ekosystem i starają się ograniczyć ich ilość, budując oczyszczalnie ścieków, konstruując katalizatory spalin itd., ale ich wyeliminowanie nie jest



Temat



możliwe. Zanieczyszczenia są i pozostaną ubocznym skutkiem rozwoju cywilizacji. O ich wpływie na rośliny można się przekonać, wykonując eksperyment.

Eksperyment →

Eksperyment: Trująca woda

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- rośliny doniczkowe (kępy ukorzonej trawy, fasola itp.),
- przybory biurowe: kartki papieru, taśma klejąca, długopis,
- woda,
- sól,
- środki zanieczyszczające: nawóz do użyźniania gleby, środki piorące, olej napędowy.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu: A – rośliny doniczkowe (Shutterstock/Daria Minaeva), B – przybory biurowe (Shutterstock/Africa Studio), C – woda (Shutterstock/Luis Echeverri Urrea), D – sól (Shutterstock/Olga Miltsova), E – środki zanieczyszczające wodę (S.S.)



Wykonanie eksperymentu

- Przyklej kartki do doniczek; na każdej z nich napisz nazwę substancji, jakiej użyjesz do podlewania.
- Podlewaj rośliny zgodnie z oznaczeniami (można eksperymentować, zmieniając stężenia substancji).



Wykonanie

Obserwacja

Rośliny podlewane zanieczyszczoną wodą usychają.



Obserwacja

Z czego to wynika?

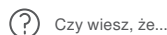
Usychanie roślin może mieć wiele przyczyn. Rozpuszczalniki i benzyny uszkadzają błony komórkowe, a nadmiar nawozów zaburza pracę korzeni. Rośliny pobierają wodę dzięki **osmozie**, czyli przenikaniu przez błonę półprzepuszczalną cząsteczek wody z roztworu o stężeniu mniejszym do roztworu o stężeniu większym. Dzięki niej następuje wyrównanie stężeń. Jeśli stężenie składników mineralnych w glebie jest dużo większe niż w roślinach, proces wyrównywania stężeń się odwraca i następuje „rozcieńczenie” gleby. Woda pobierana jest z roślin i wydalana przez korzenie na zewnątrz. Rośliny usychają mimo dostatku wody; mówi się wówczas o „spaleniu nawozem”.



Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

Nadmiar składników mineralnych (nawozu) szkodzi glebie bardziej niż ich niedobór. Prof. Augustyn Mika w publikacji „Sad kartkowy” informuje: „(...) nadmiar azotu jest równie szkodliwy jak jego niedobór. Drzewa pobierające nadmierne ilości azotu intensywnie rosną, pędy mają długie, liście duże, ciemnozielone, wzrost pędów trwa aż do września. Pędy niekiedy nie drewnieją przed zimą i przemarzają. Owoce są duże, zielone, mało smaczne, miękkie, źle się przechowują i są podatne na choroby fizjologiczne”.



Czy wiesz, że...

•••

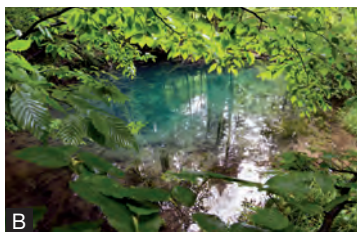
Doświadczeni ogrodnicy i sadownicy są w stanie rozpoznać brak niektórych minerałów po wyglądzie liści, ich zniekształceniach i widocznych odbarwieniach. Dbają jednak o regularne analizy podłoża, aby mu zapewnić optymalne dawki nawozów. Stosunkowo niewielki koszt badania daje korzyści. Zdrowym roślinom potrzeba mniej zabiegów pielęgnacyjnych i mniej oprysków. Przekłada się to na mniejszą liczbę godzin pracy i mniejsze zużycie paliwa. Nawozy nie są tanie, więc świadomemu ogrodnikowi nie zależy na ich nadużywaniu. Dobrze nawożona roślina przy odpowiednich warunkach pogodowych daje duży plon.



Temat ?

LEŚNE MAGAZYNY WODY

Las gromadzi i zatrzymuje duże ilości wody; dotyczy to zarówno środowiska ożywionego, jak i nieożywionego. W zeszycie poświęconym wodzie opisano eksperyment z wysuszonym mchem, który działa szybko jak chłonna gąbka i może przez długi czas przetrzymywać wodę. Ma to znaczenie w wypadku wysokiego stanu wody, a jeszcze większe wtedy, gdy opadów brakuje. Regulacja wody, zwłaszcza na zwartych obszarach lasu, pozwala na utrzymanie równowagi ekosystemu. Woda ma znaczenie dla całego lasu, nie tylko na wiosnę, kiedy jest jej nadmiar na skutek topnienia śniegu, ale i w sytuacjach niedoboru. Opisane doświadczenie wyjaśnia, jak powinny być zbudowane sprawnie działające systemy kanałów i rowów.



Sztuczny kanał w lesie (A) i naturalny zbiornik (B) (A – Shutterstock/Daniel Poloha, B – Shutterstock/ Lostry7)

Eksperyment →

Eksperyment: Model kanału

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- dwie tacki (najlepiej jednakowej wielkości),
- karteczki,
- nożyczki,
- taśma klejąca,
- okrągłe koraliki (różnej wielkości; ich liczba zależy od wielkości budowanego modelu kanału),
- opakowanie wykałaczek.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)



Wykonanie eksperymentu

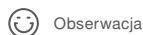


- Ustaw tacki na stole tak, aby były lekko nachylone w tę samą stronę.
- Z karteczek zbuduj system kanałów: poskładaj je w harmonijkę i odpowiednio je rozłóż na tacce; węższe kanały połącz z szerszymi, wycinając odpowiednie otwory i postępując się taśmą klejącą.
- Na drugiej tacce zbuduj system kanałów z wykałaczek.
- Wsyp delikatnie koraliki do jednego i drugiego systemu od uniesionej strony tacki.
- Zaobserwuj, na której tacce koraliki łatwiej się przemieszczają.



Modele systemu kanałów z papieru (A) i z wykałaczek (B) (K.K.)

Obserwacja



Na pierwszej tacce koraliki swobodnie się poruszały zgodnie z jej spadkiem i trafiały w przygotowany papierowy labirynt. Na drugiej tacce, z kanałami ułożonymi z wykałaczek, koraliki rozsypywały się we wszystkich kierunkach.



Wynik eksperymentu w modelu zbudowanym z papieru (A) i z wykałaczek (B) (K.K.)

Z czego to wynika?



Zdarza się, że naturalne zbiorniki, np. jeziora i bagna nie zapewniają odpowiedniej ilości wody w leśnym ekosystemie. Wtedy buduje się zbiorniki sztuczne służące do regulacji poziomu i spiętrzania wody w korytach



lokalnych rzek, kanałach i rowach. W eksperymencie przesuwanie się koralików w modelach przypomina przepływ wody w różnych systemach. Połączony system wodny może zapobiegać odpływowi wód powierzchniowych. Brak kanałów i rowów skutkuje zalewaniem dużych obszarów lasu. Bywa, że woda stoi na nich długo, bo nie ma odpływu. Roślinność wówczas gnije, a w innej części lasu wysycha z powodu niedoboru wody.

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

Niedobór wody w lesie niesie poważne konsekwencje w gospodarce i środowisku, np. zanikają torfowiska. W takiej sytuacji najbardziej cierpią lasy na terenach podmokłych, gdzie żyje wiele chronionych gatunków grzybów, roślin i zwierząt. Susza powoduje szkody w uprawach leśnych i stwarza zagrożenie pożarowe.

Skutkiem nadmiaru wody w glebie jest gnicie systemów korzeniowych, a w konsekwencji – ich zamieranie. Rośliny narażone na nadmiar wody są wrażliwe na ataki grzybów i choroby przez nie wywoływane. Na skutek nadmiaru wody leśne drogi stają się nieprzejezdne, więc wywóz drewna jest utrudniony. Drewno narażone na wilgoć i ciepło sinieje, co obniża jego wartość.



Ginący las z powodu niedoboru wody (Shutterstock/ Monika Gruszewicz)



Fragment lasu rosnącego na bagnach (Shutterstock/ Aleksander Bolbot)

...

Zakładanie szkółek leśnych w pobliżu miejsc, w których uregulowano stosunki wodne, stwarza dobre warunki wzrostu młodych roślin. Zbiorniki wodne wraz z systemem kanałów zapewniają szybki dostęp do wody, gdy wybuchą pożar, a w okresach suszy dostarczają wody zwierzętom leśnym.

