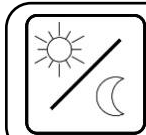


Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznik przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 1.

Czego potrzebuje rzeżucha?



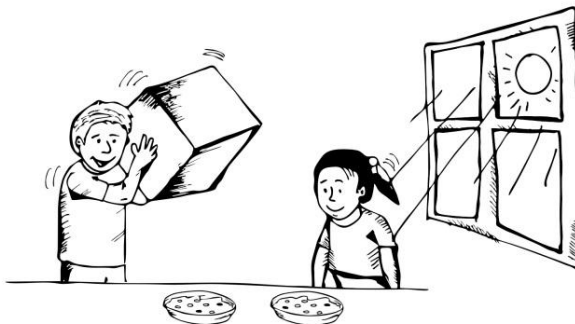
To doświadczenie trwa około 6 – 7 dni.

Przygotuj:

- opakowanie rzeżuchy ogrodowej
- watę
- cztery talerzyki
- łyżkę stołową
- szklankę
- łyżeczkę
- dwa pudełka po butach
- linijkę
- 100 ml octu 10%
- wodę

Eksperyment:

1. Do szklanki wlej dziewięć łyżek wody i trzy łyżki octu.
2. Przygotuj cztery talerzyki. Podpisz je kolejno: „A”, „B”, „C” i „D”.
3. Na każdym z talerzyków umieść po jednym identycznym kawałku waty.
4. Każdy z kawałków waty na talerzykach A, B i C zmoż trzema łyżeczkami wody. **Kawałki waty powinny być wilgotne, ale nie przemoczone.**
5. Watę na talerzyku D zmoż trzema łyżeczkami przygotowanego roztworu wody z octem. Nie wylewaj roztworu octu – potrzebny jest ci w następnym dniu. Przykryj jednak naczynie z roztworem tak, aby roztwór zbyt szybko nie wyparował.
6. Na każdym kawałku waty rozsyp równomiernie po pół łyżeczki nasion rzeżuchy.
7. Talerzyk A postaw w ciepłym, nasłonecznionym miejscu – na przykład przy kaloryferze w pomieszczeniu, do którego wpada dużo światła słonecznego.
8. Talerzyk B umieść w pudełku i postaw obok talerzyka A. Ważne jest, aby do wnętrza pudełka, w którym znajduje się talerzyk B, nie docierało światło. Pudełko musi być zamknięte, samo przykrycie nie wystarczy. Talerzyk A i talerzyk B powinny znajdować się w miejscu **o tej samej temperaturze**.
9. Talerzyk C umieść w pudełku i postaw w lodówce. Ważne jest, aby do wnętrza pudełka, w którym znajduje się talerzyk C, nie docierało światło.
10. Talerzyk D postaw w ciepłym i nasłonecznionym miejscu, obok talerzyka A. Talerzyki A i D powinny znajdować się w miejscu **o takim samym nasłonecznieniu i tej samej temperaturze**.
11. Watę na talerzykach A i B zwilżaj wodą przynajmniej dwa razy dziennie. Watę na talerzyku D zwilżaj roztworem wody z octem przynajmniej dwa razy dziennie. Watę na talerzyku C zwilżaj wodą przynajmniej raz na dwa dni.
12. Obserwacje dotyczące kiełkowania, koloru listków i wysokości łodyg rzeżuchy notuj w tabeli codziennie o tej samej porze. Po sześciu dniach odpowiedz na pytania umieszczone pod tabelą.



Uwaga! Wata, na której rośnie rzeżucha **nie może wyschnąć, ale także nie powinna być przemoczona.**

Pamiętaj o podlewaniu waty zgodnie z instrukcją zamieszczoną w punkcie 11. W międzyczasie sprawdzaj, czy kawałki waty nie stają się zbyt suche, jeżeli tak – nawilżaj je częściej. Jeśli wody jest za dużo, odlej ją.

Jeśli zamierzasz umieścić talerzyki bezpośrednio na kaloryferze, wstaw pod nie puste pudełko lub styropian, aby zabezpieczyć roślinę przed zbyt wysoką temperaturą.



Obserwacje:

1. Jak wyglądają nasiona? Czy już kiełkują?
2. Jaka jest wysokość rośliny danego dnia?
3. Jeśli na roślinach pojawiły się liście, to jaka jest ich barwa?

Obserwacje	Talerzyk A	Talerzyk B	Talerzyk C	Talerzyk D
Dzień 1				
Dzień 2				
Dzień 3				
Dzień 4				
Dzień 5				
Dzień 6				

Pytania:

1. Na którym talerzyku rzeżucha wykiełkowała pierwsza?
2. Czy barwa liści była taka sama na wszystkich talerzykach?
3. Na którym talerzyku roślina rosła najszybciej?
4. Na którym talerzyku roślina jest najwyższa, a na którym najniższa po zakończeniu eksperymentu?
5. W jaki sposób obecność światła wpływa na wzrost rzeżuchy? (Porównaj rośliny na talerzykach A i B.)
6. W jaki sposób temperatura wpływa na wzrost rzeżuchy? (Porównaj rośliny na talerzykach B i C.)
7. W jaki sposób ocet wpływa na wzrost rzeżuchy? (Porównaj rośliny na talerzykach A i D.)

Uwaga! Na pytania odpowiedz po zakończeniu eksperymentu.

Komentarz:

Badana roślina – powszechnie nazywana w Polsce rzeżuchą ogrodową lub po prostu rzeżuchą, nosi naukową nazwę **pieprzycy siewnej** (łac. *Lepidium sativum*). I, co dziwne, nie należy ona do roślin z rodzaju rzeżuch, a z rodzaju pieprzyc. Roślina ta, podobnie jak każdy inny żywy organizm, potrzebuje określonych warunków do prawidłowego rozwoju. Jednym z tych warunków jest obecność światła. Rośliny są organizmami samożywymi – samodzielnie produkują pokarm w procesie **fotosyntezy**. Proces ten polega na wytwarzaniu związków chemicznych zwanych **węglowodanami** z wody i dwutlenku węgla zawartego w powietrzu. Fotosynteza może zachodzić tylko dzięki energii dostarczonej przez światło. Gdy roślina nie ma dostępu do światła, nie może przeprowadzać procesu fotosyntezy, a więc nie może się odżywiać. Dlaczego więc rzeżucha w ciemnym pudełku rośnie szybciej? W środowisku naturalnym najczęstszą przyczyną braku światła jest sąsiedztwo wyższych roślin. Jedyne, co pozwala roślinie odzyskać dostęp do energii słonecznej, to jej szybki wzrost, żeby przewyższyć okoliczne rośliny. W ten sposób roślina chce wydostać się z cienia. Z tego powodu rzeżucha rosnąca na talerzyku B rośnie szybciej i wyżej niż rzeżucha rosnąca na talerzyku A. Za pochłanianie światła odpowiedzialny jest barwnik zwany **chlorofilem**. Okazuje się, że roślina potrzebuje światła nie tylko do produkowania węglowodanów, ale także do wytwarzania samego barwnika. Chlorofil nadaje roślinie charakterystyczny zielony kolor. Rzeżucha, gdy nie ma dostępu do światła, nie może wytworzyć chlorofilu i w rezultacie żółcieje.

Im wyższa temperatura, tym parowanie wody zachodzi szybciej (dlatego też watę w ciepłym miejscu należy nawilżać częściej niż watę w lodówce). Woda paruje również z rośliny - w procesie nazywanym **transpiracją**. Zbyt wysoka temperatura może więc powodować nadmierną utratę wody przez roślinę i wpływać niekorzystnie na jej rozwój. Z drugiej strony przy zbyt niskiej temperaturze, rozwój rośliny zostaje spowolniony lub wstrzymany, tak jak w przypadku rzeżuchy na talerzyku C.

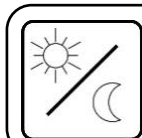
Roztwór wodny możemy charakteryzować za pomocą różnych cech, takich jak barwa, zapach czy gęstość. Taką cechą, charakteryzującą dany roztwór wodny, jest również tak zwany **odczyn pH**. Ze względu na pH roztwory wodne dzieli się na trzy rodzaje. **Kwasy**, czyli substancje o pH mniejszym od 7. **Zasady**, czyli substancje o pH większym niż 7 i substancje neutralne, czyli substancje o pH równym 7. Wiele roślin, w tym także pieprzyc siewna, najlepiej rozwija się w podłożu o pH między 6 a 7 (woda z kranu ma pH około 7). Gdy pH gleby jest zbyt niskie, czyli ma odczyn kwaśny, rozwój rośliny zostaje spowolniony lub wstrzymany. Skraplanie waty roztworem wody z octem, zmniejsza pH podłoża, na którym rozwija się rzeżucha ogrodowa. Dlatego też na talerzyku D nie obserwuje się wzrostu rośliny. Jednym z czynników obniżających odczyn pH gleb w środowisku naturalnym jest występowanie **kwaśnych deszczy**. Są to opady atmosferyczne o odczynie pH mniejszym niż 5,6. Kwaśne deszcze obniżają pH gleb i tym samym zakłócają prawidłowy rozwój roślin.

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 2.

Galaretka z kiwi



Wykonanie doświadczenia trwa ok 1-2 dni.



Potrzebna pomoc osoby dorosłej.

Przygotuj:

- galaretkę o dowolnym smaku, ale w kolorze innym niż zielony
- 2 małe kiwi
- dwie miski, każda o pojemności powyżej 300 ml
- nóż
- deskę do krojenia
- wodę z kranu
- łyżkę
- garnek do zagotowania wody

Zadanie 1:



1. Przeczytaj uważnie instrukcję przygotowania galaretki. Przygotuj galaretkę dokładnie tak, jak napisano na opakowaniu. Wlej galaretkę do dwóch przygotowanych misek. Poproś osobę dorosłą o pomoc podczas gotowania wody i przelewania gotowej galaretki do misek.
2. Poproś osobę dorosłą lub samodzielnie obierz ze skórki i pokrój jedno kiwi na małe kawałki.

Eksperyment 1:



1. Do jednej miski z płynną galaretką wrzuć pokrojone kiwi i zamieszaj tak, by owoce wypełniły całą miskę.
2. Odstaw obie miski w ustronne miejsce na ok. 1 godzinę, a następnie włóż je do lodówki.
3. Następnego dnia sprawdź, czy galaretki zastygły.

Obserwacja 1:

1. Czy galaretka w obydwu miskach zastygła?

Zadanie 2:



1. Poproś osobę dorosłą lub samodzielnie obierz ze skórki i pokrój drugie kiwi na cienkie plasterki.

Eksperyment 2:

1. Ułóż plasterki kiwi na powierzchni zastygniętej galaretki.
2. Odczekaj ok. 2 godzin. Po tym czasie ścięgnij plasterki kiwi z powierzchni galaretki i sprawdź, co się z nią stało.
3. Przechyl miskę, tak by można było stwierdzić, jaki jest kolor cieczy powstałej na powierzchni.

Obserwacja 2:

1. Czy pod plasterkami kiwi na powierzchni galaretki powstała warstwa cieczy?
2. Jakiego koloru jest ta ciecz?

Komentarz:

Galaretka, której użyto w doświadczeniu składa się zwykle z kilku składników. Są nimi soki lub aromaty owocowe i cukier, które nadają galaretkę smak. Dzięki specjalnym barwnikom można kupić galaretki w różnych kolorach. Najważniejszym składnikiem galaretki jest jednak **żelatyna**. Jest ona bezbarwnym ciałem stałym pozyskiwanym ze skór, kości i chrząstek zwierzęcych. Żelatyna jest substancją białkową. **Białka** są zbudowane z pojedynczych elementów zwanych **aminokwasami**, połączonych ze sobą wiązaniami chemicznymi.

Użyte w doświadczeniu kiwi jest bardzo zdrowe, ponieważ zawiera bardzo dużo witaminy C. Owoc ten oddziałuje na galaretkę dosyć "agresywnie". W pierwszym doświadczeniu przez obecność kiwi galaretka prawie w ogóle nie stężała. W drugim doświadczeniu zastygnięta wcześniej galaretka zaczęła się rozpuszczać pod plasterkami owocu. Kiwi zawiera bowiem substancję (**papainę**), która powoduje rozerwanie połączeń pomiędzy cząsteczkami żelatyny, przez co galaretka nie może zastygnąć. Jeśli jest już zastygnięta, to po położeniu na niej plasterków kiwi galaretka zaczyna z powrotem zamieniać się w ciecz.

Papaina obecna w kiwi jest także składnikiem innych owoców, takich jak ananas czy papaja. Dlatego jeśli chce się przygotować na deser galaretkę z owocami, nie powinno się do tego celu używać surowych owoców kiwi, ananasa, czy papai. Można natomiast wykorzystać np. ananasy z puszki, ponieważ w trakcie zamiany tych owoców na przetwory papaina zostaje z nich usunięta.

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 3.

Gwiżdżące balony

Przygotuj:

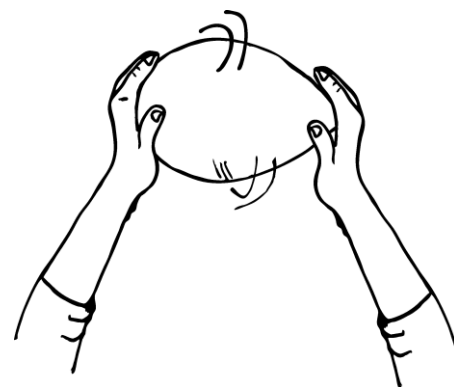
- cztery takie same balony
- monetę 2 zł
- monetę 20 gr
- zwykłą nakrętkę sześciokątną na śrubę (jak najmniej różniącą się obwodem od monety 20 gr)
- zwykłą sześcienną kostkę do gry
- pisak lub marker
- kawałek sznurka

Zadanie:

1. Przyjrzyj się dokładnie krawędziom wszystkich monet.
2. Jeżeli jakaś moneta jest starta na bokach wymień ją na inną o tym samym nominale.
3. Włóż do jednego z balonów monetę 2 zł.
4. Nadmuchaj balon. Uważaj, żeby nie pękł. Nie może on jednak być zbyt słabo nadmuchany.
5. Zawiąż balon tak, by nie uciekało z niego powietrze. Możesz użyć kawałka sznurka.
6. Napisz markerem na balonie, co znajduje się w środku.
7. Włóż do kolejnego balonu monetę 20 gr. Powtórz punkty 2 – 4 z zadania. UWAGA: Wszystkie balony powinny być nadmuchane tak samo – czyli powinny być mniej więcej tej samej wielkości.
8. Postąp identycznie z nakrętką sześciokątną zwykłą i z sześcienną kostką do gry. Pamiętaj, aby na każdym balonie napisać, co znajduje się w jego środku.
9. Jeżeli jakiś przedmiot jest za duży, by włożyć go do balonu, spróbuj tak naciągnąć wlot balonu, żeby przedmiot się przecisnął. Uważaj, aby nie rozerwać balonu. Jeśli Ci się nie uda, poproś o pomoc kogoś dorosłego.
10. W ten sposób otrzymasz cztery nadmuchane balony z czterema różnymi przedmiotami w środku.

Eksperyment:

1. Złap balon z monetą 2 zł obiema dłońmi.
2. Rozkręć monetę w środku tak, żeby zaczęła się toczyć po wewnętrznej ścianie balonu. Po rozkręceniu, trzymaj balon i słuchaj dźwięków wydobywających się z niego na skutek ruchu monety. UWAGA: Tocząca się moneta nie może uderzać w Twoje palce trzymające balon.
3. Identycznie postąp z pozostałymi balonami zawierającymi różne przedmioty.
4. Za każdym razem staraj się, aby wszystkie przedmioty w balonie toczyły się z taką samą szybkością.

**Obserwacja:**

1. Czy każdy balon z kręcącym się przedmiotem w środku wydawał taki sam dźwięk?
2. Która moneta wydawała najcichszy dźwięk?
3. Który balon po rozkręceniu wydawał najwyższy dźwięk, czyli najbardziej piskliwy?
4. Który balon po rozkręceniu wydawał najniższy dźwięk, czyli najbardziej buczący?

Komentarz:

Gdy w twoim otoczeniu jakiś przedmiot drga, to na pewno wytwarza dźwięk, gdyż drgając porusza wokół siebie powietrze, tworząc w nim **falę akustyczną**. Twoje ucho odbiera docierające do niego fale akustyczne jako dźwięk. Dlaczego nie słyszysz więc wszystkiego wkoło? Czasem dźwięki są tak ciche, że jest to po prostu niemożliwe. W instrumentach muzycznych dźwięk wytwarza np. drgająca struna. Jednak drgania od samej struny są słabo słyszalne. Dlatego w instrumentach montuje się tzw. **puddła rezonansowe**, które wzmacniają wytworzony przez strunę dźwięk. Fala akustyczna wpadająca do pudła rezonansowego odbija się w nim wiele razy i wzmacnia się. Dzięki temu dźwięk jest głośniejszy. Gdy przypatrzysz się instrumentom takim jak gitara czy kontrabas, zobaczysz, że prawie cały instrument to właśnie pudło rezonansowe. W przeprowadzonym przez Ciebie eksperymencie, balon grał rolę takiego pudła. Powłoka balonu drga, gdy porusza się po niej moneta. Dzięki temu, że balon jest zamknięty dźwięk odbija się w środku i może zostać wzmacniony.

Każdy instrument strunowy ma kilka strun różnych długości lub grubości. Im struna jest dłuższa lub grubsza tym drga wolniej, mówimy, że wytwarza dźwięk o **niższej częstotliwości**. Są to tzw. dźwięki niższe, czyli bardziej buczące. Im struna jest cieńsza i krótsza tym szybciej może drgać i produkować dźwięki o **wyższej częstotliwości**. Są to dźwięki wysokie, które słyszysz jako piskliwe. Mężczyźni mówią zazwyczaj głosem niższym niż kobiety, a kobiety głosem niższym niż dzieci.

Dlaczego każdy przedmiot w balonie wytwarzał inny dźwięk? Balon jest jak powłoka bębna, wytwarza dźwięk, gdy coś w niego uderzy. W tym przypadku w balon od środka uderzały toczące się przedmioty. Przypomnij sobie, jak wyglądały boki monet. Moneta dwuzłotowa ma gładki bok. Taka moneta gładko toczyła się po powłoce balonu, przez co była bardzo słabo słyszalna. Moneta dwudziestogroszowa ma bok pokryty ząbkami. Podczas toczenia się tej monety, ząbki na jej boku uderzają w powłokę balonu z bardzo dużą częstotliwością, bo ząbki są rozłożone bardzo blisko siebie. Moneta ta wytwarzała najwyższy dźwięk. Kość do gry ma tylko cztery krawędzie, które stukając w balon wprawiały go w drgania. Gdy kostka toczyła się z tą samą prędkością, co moneta 20 gr, jej krawędzie rzadziej uderzały w balonik, a więc wytwarzała dźwięk o niższej częstotliwości. Nakrętka ma sześć kantów, czyli więcej niż kostka krawędzi i mniej niż moneta 20 gr ząbków. Tocząc się wytwarzała dźwięk wyższy od kostki, ale niższy niż moneta 20 gr.

Człowiek słyszy fale akustyczne tylko o pewnych częstotliwościach. Bardzo niskie dźwięki, czyli takie o niskiej częstotliwości, które już nie są słyszalne dla człowieka, nazywamy **infradźwiękami**. Usłyszeć je mogą natomiast niektóre zwierzęta np. słonie czy wieloryby. Z kolei dźwięki o bardzo wysokiej częstotliwości, których człowiek również nie jest w stanie usłyszeć, to **ultradźwięki**. Niektóre zwierzęta, takie jak pies albo nietoperz, mogą je jednak słyszeć. Nietoperz na przykład wykorzystuje je do **echolokacji**, czyli określania położenia przedmiotów i orientacji przestrzennej za pomocą dźwięku.

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 4.

Słone jabłko



Potrzebna obecność osoby dorosłej podczas krojenia jabłka.



Do wykonania doświadczenia potrzebne jest ciepłe miejsce.

Przygotuj:

- jedno jabłko
- drobną sól (najlepiej w solniczce)
- nóż
- deskę do krojenia

Zadanie:

1. Przetnij jabłko na pół.
2. Odetnij z każdej połówki po jednym płaskim plasterku o grubości 5-8 mm.
3. Połóż plasterki płasko na desce do krojenia.

Eksperyment:

1. Jeden plasterk jabłka posyp solą, tak jakbyś porządnie solił pomidora na kanapce.
2. Po 15 minutach sprawdź, co się stało na powierzchni obu plasterków.

Obserwacja:

1. Czy powierzchnie plasterów jabłka się zmieniły?
2. Czy coś się na nich pojawiło?

Komentarz:

Sól kuchenna, czyli chlorek sodu, to substancja chemiczna złożona z atomów chloru i sodu. Po rozpuszczeniu soli w wodzie powstaje **roztwór wodny soli**, w którym sól łatwo oddziela się od chloru. Sól (a właściwie jony sodu) jest jednym z podstawowych składników mineralnych występujących w organizmie ludzkim, a także w organizmach innych zwierząt i roślin. O ilości sodu rozpuszczonego w płynie wewnątrzkomórkowym informuje nas **stężenie roztworu** sodu. Im więcej sodu, tym większe stężenie. Sól jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania komórek. Jego nadmiar może być jednak bardzo niekorzystny dla zdrowia, a nawet może zagrażać życiu człowieka. **Nigdy nie jedz samej soli!**

W przeprowadzonym doświadczeniu można było zaobserwować wędrówkę wody z wnętrza komórek roślinnych na zewnątrz. W nieposolonym plasterku proces ten był bardzo powolny i związany z parowaniem wody z powierzchni plasterka. Gdybyśmy zostawili ten plasterk na stole na kilka dni, otrzymalibyśmy jabłko suszone.

W posolonym plasterku jabłka wędrówka wody z wnętrza komórek roślinnych na zewnątrz była bardzo szybka. Wynikała z dużej różnicy stężeń roztworów soli w komórkach jabłka i na jego powierzchni. Doszło do **osmozy**, czyli procesu przenikania wody przez błony komórkowe w kierunku od mniejszego do większego stężenia. Taki proces ma za zadanie doprowadzić do wyrównania stężeń sodu pomiędzy wnętrzem a zewnątrz komórek. Trwa on tak długo aż stężenia w obu tych miejscach staną się takie same.

Takie zastosowanie soli jest znane ludziom już od stuleci – sól była wykorzystywana do konserwowania m.in. mięsa oraz ryb. Nasolone mięso odwadnia się znacznie szybciej, a obecność soli przeciwdziała rozwojowi drobnoustrojów.