



Lasy Państwowe



Adam Czyżewski, Katarzyna Kołacz,
Stanisław Łoboziak, Stefan Sitarek



DREWNO

LEŚNE OBSERWACJE I EKSPERYMENTY



Lasy Państwowe

Adam Czyżewski, Katarzyna Kolacz,
Stanisław Łoboziak, Stefan Sitarek



DREWNO

LEŚNE OBSERWACJE I 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) 823 96 79

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

www.lasy.gov.pl

Recenzja

Ewa Sulejczak

Redaktor prowadzący

Maria Mozolewska-Adamczyk

Redakcja

Zofia Psota

Korekta

Mariola Będkowska

Zdjęcia

Adam Czyżewski (A.C.), Katarzyna Kołacz (K.K.),

Stanisław Łoboziak (S.Ł.), Stefan Sitarek (S.S.)

Projekt graficzny

Agnieszka Kmiecianiak, Yappingdog

Skład i przygotowanie do druku

Paweł Kamiński

ISBN 978-83-63895-76-1

Druk i oprawa

Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy
Lasów Państwowych w Bedoniu

SPIS TREŚCI

4 WPROWADZENIE

5 DREWNO



6 WŁAŚCIWOŚCI DREWNA

Eksperyment: Twardość drewna

Eksperyment: Struganie drewna

Eksperyment: Drewno jako izolator

Eksperyment: Drewno w wodzie

Eksperyment: Przewodzenie ciepła

Obserwacja: Gospodarcze wykorzystanie drewna

16 ZIELONE PŁUCA

Eksperyment: Fotosynteza zamknięta w kulkach

25 LEŚNE DOMY

Eksperyment: Pokaż mi, jak wyglądasz, a powiem, gdzie mieszkasz

Eksperyment: Mój dom (1)

Eksperyment: Mój dom (2)

Eksperyment: Mój dom (3)

36 BEZ SZNURKA I GWOŹDZI

Eksperyment: Bez sznurka i gwoździ

38 HUBY NA DRZEWACH

Eksperyment: Jak huba wnika w drzewo

41 OLEJKI ETERYCZNE

Eksperyment: Leśne pachnidło

44 ŻYWICA I BURSZTYN

Eksperyment: Żywica i bursztyń

47 MATEMATYKA W LESIE

Eksperyment: Matematyka w lesie (1)

Eksperyment: Matematyka w lesie (2)

Eksperyment: Matematyka w lesie (3)

54 PAPIER

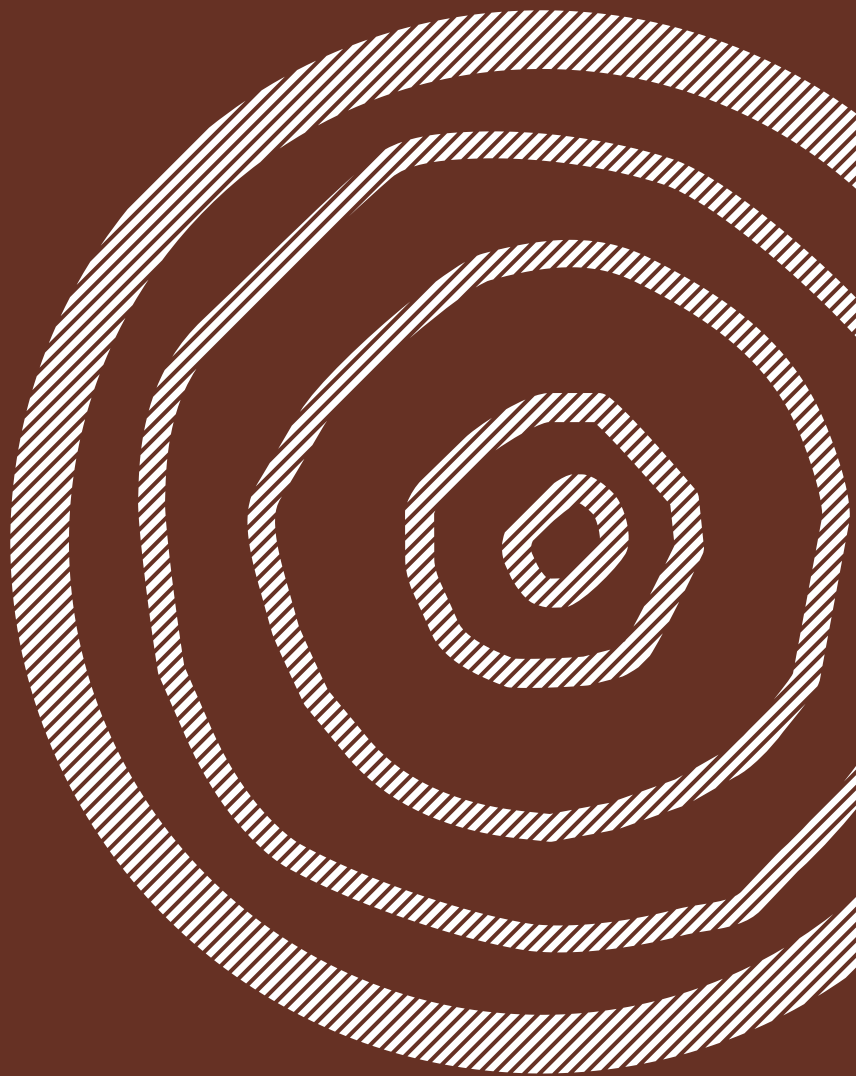
Eksperyment: Wytwarzanie papieru czerpanego



WPROWADZENIE

W dziejach ludzkości drewno odgrywało – i odgrywa – ogromną rolę. Od tysiącleci służy jako opał i materiał budowlany; wykonuje się z niego naczynia, narzędzia i inne przedmioty użytkowe. Z drewna budowano statki, którymi ludzie docierali do odległych zakątków świata, co dało początek wymianie handlowej i kulturowej. Współcześnie, mimo wszechobecności plastiku i nowoczesnych kompozytów, nie wyobrażamy sobie życia bez drewna, z powodu jego właściwości, naturalnego pochodzenia i odnawialności zasobów. Przemysł drzewny jest jedną z tzw. lokomotyw polskiej gospodarki, a drewno – jednym z naszych najcenniejszych bogactw naturalnych.

Autorzy



LEŚNE OBSERWACJE
I EKSPERYMENTY / DREWNO





Temat ?

WŁAŚCIWOŚCI DREWNA

Przeznaczenie drewna zależy przede wszystkim od jego jakości i gatunku – nie każde drewno nadaje się do wszystkiego. Po ścięciu drzewa, drewno jest przewożone do tartaku i wstępnie obrabiane, aby powstały kłody najlepszej jakości. Takie drewno potrzebne jest w przemyśle meblowym, z niego robi się stolarkę okienną, konstrukcje drewniane, podłogi, boazerię. Kloce gorszej jakości służą do wykonywania mniejszych elementów. Drewno małowymiarowe i odpady tartaczne rozdrabnia się w celu wytworzenia masy papierniczej oraz płyt wiórowych i pilśniowych. Odpady drewna znajdują zastosowanie w ogrodnictwie. Drewno bezwartościowe dla przemysłu wykorzystuje się jako opał. Opisane niżej doświadczenia umożliwią poznanie różnych własności drewna.

Eksperyment →

Eksperyment: Twardość drewna

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- kilka drewnianych klocków, najlepiej podobnej wielkości, z drewna drzew iglastych i liściastych,
- klocki drewna mokrego i suchego,
- młotek,
- gwoździe różnej wielkości,
- ściskacze stolarskie z regulacją nacisku.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- W drewniane klocki wbijaj po jednym gwoździu.
- Zanotuj, w które klocki (rodzaj drewna, drewno suche czy mokre) było łatwiej, a w które trudniej wbijać gwoździe.
- Wszystkie klocki kolejno umieszczaj w ściskaczu i skręcaj najsilniej, jak potrafisz.
- Zanotuj, czy po zdjęciu ściskacza na drewnie pozostaje ślad.



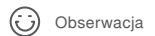
Drewniane klocki w ściskaczach (K.K.)



Klocki z wbitymi gwoździami (K.K.)

Obserwacja

Gatunki drewna różnią się twardością. W drewno niektórych gatunków łatwo wbija się gwoździe i łatwo się je ścisza, a drewno innych gatunków nie odkształca się łatwo, a po ścisaniu nie zostaje na nim ślad.



Obserwacja

Z czego to wynika?

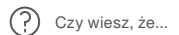
Twardość i wytrzymałość drewna zależą nie tylko od jego gatunku, ale też od tzw. sezonowania, czyli czasu schnięcia, mokre drewno bowiem łatwiej ulega odkształceniom. Na twardość drewna wpływa też jego przekrój, czyli sposób cięcia. Drewno pocięte w poprzek słoju jest twardsze niż pocięte wzdłuż słoju. Wyznacznikiem twardości drewna jest także jego gęstość, czyli stosunek masy do objętości – im gęstość jest większa, tym drewno jest twardsze; o gęstym drewnie mówi się, że jest ciężkie.



Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

Twardość drewna, czyli jego odporność na odkształcenia pod wpływem działań mechanicznych, określa współczynnik Brinella. Im jest on wyższy, tym twardsze jest drewno. W praktyce np. im twardsze drewno, tym wykonana z niego podłoga jest odporniejsza na uszkodzenia i ścieranie.



Czy wiesz, że...

...

W naszych szerokościach geograficznych do wykańczania mieszkań stosuje się najczęściej drewno dębowe, jesionowe i bukowe, bo te gatunki charakteryzują się dużą twardością, a np. drewno sosny jest miękkie i łatwo ulega zarysowaniom i wgnieceniom.



Eksperyment →

Eksperyment: Struganie drewna

Przed rozpoczęciem eksperymentu należy dokładnie obejrzeć przekrój poprzeczny pnia (w parku, jeśli znajdziemy pień ściętego drzewa, lub na ilustracji).

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- kawałki drewna różnych gatunków, klocki w kształcie graniastostupa, kawałki desek z widocznymi sękami,
- lupa,
- dłuto,
- piła do drewna.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Obejrzyj przez lupę strukturę kawałków drewna i przekroju pnia.
- Zaobserwuj stoje w przekroju poprzecznym. Zwróć uwagę na ich kolor i rozmiar.
- Obejrzyj drewniane klocki; zwróć uwagę na układ włókien; zaobserwuj, czy różnią się kolorem.
- Piłką do drewna nadetnij klocek wzdłuż włókien (na około 1 cm) i rozdziel dłutem włókna.
- Nadetnij klocek (na około 1 cm) w poprzek włókien.
- Sprawdź, czy łatwiej przeciąć drewno piłką i wyrwać wiór dłutem wzdłuż czy w poprzek włókien.



Deska z widocznymi sękami (K.K.)



Przekrój poprzeczny pnia (K.K.)



Kłoczek drewniany
przecięty wzdłuż
i w poprzek włókien
(K.K.)



Wyżłobienia na klocku (wzdłuż włókien i prostopadle do włókien) (K.K.)



Obserwacja 😊

Obserwacja

Włókna trudno przeciąć w poprzek, ponieważ są bardzo blisko siebie i stawiają opór. Jeśli te same włókna rozdzielamy wzdłuż – odrywają się od siebie, opór jest znacznie mniejszy.

Z czego to wynika? ❓

Z czego to wynika?

Z przekroju poprzecznego drewna oglądanego pod powiększeniem można odczytać nie tylko wiek drewna. Można się także dowiedzieć, jakie warunki pogody panowały w poszczególnych latach wzrostu: relatywnie szerokie stoje powstały w czasie pogody słonecznej, kiedy drzewo miało odpowiednią ilość wilgoci, a wąskie stoje odzwierciedlają gorsze (lub złe) warunki. Jasne części pierścienia powstają na wiosnę, ciemniejsze – latem i jesienią, do zahamowania wzrostu na zimę.

Czy wiesz, że... ❓

Czy wiesz, że...

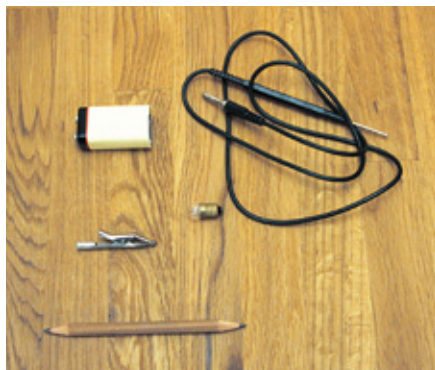
Wytrzymałość włókien można sprawdzić, skręcając papierową chusteczkę wzdłuż i w poprzek włókien oraz próbując ją rozerwać. Zwinięcie chusteczki równoległe do włókien zapewnia znacznie większą jej trwałość.

Eksperyment ➔

Eksperyment: Drewno jako izolator

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- drewniany ołówek,
- temperówka,
- przewody z zaciskami do trzymania ołówka,
- bateria 9 V,
- mała żarówka, np. do latarki.



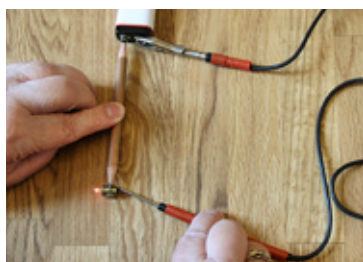
Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)



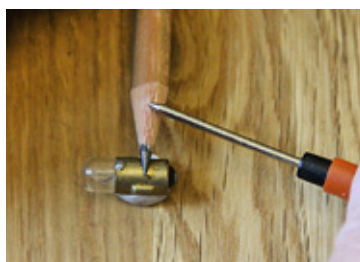
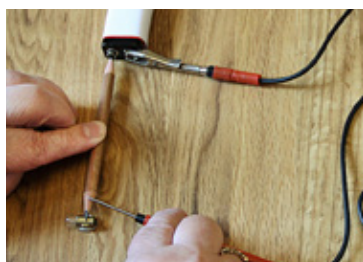
Wykonanie eksperymentu

- Zatemperuj ołówki z obu stron.
- Żarówkę połącz z baterią za pomocą kabla i ołówka.
- Końcówką baterii oznaczoną znakiem minus dotknij do grafitu; grafit przyłoż do żarówki.
- Końcówką baterii oznaczoną znakiem plus połącz przewodem z żarówką; jeśli obwód został zbudowany prawidłowo, żarówka będzie świecić.
- Poprowadź obwód elektryczny nie przez grafit wewnątrz ołówka, lecz przez część drewnianą.

← Wykonanie



Gotowy obwód – grafit przewodzi prąd (arch. LP)



Obwód elektryczny – drewniana część ołówka nie przewodzi prądu (arch. LP)

Obserwacja

Żarówka świeci tylko wtedy, gdy prąd płynie przez grafit.

😊 Obserwacja

Z czego to wynika?

Grafit jest dobrym przewodnikiem prądu, a drewno jest izolatorem, nie przewodzi prądu.

🔍 Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

Dawniej pokrętła w urządzeniach elektrycznych wykonywano z drewna; stanowiło dodatkową ochronę przez porażeniem prądem.

🔍 Czy wiesz, że...



Eksperyment →

Eksperyment: Drewno w wodzie

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- drewniany klocek,
- kawałek styropianu,
- kamień,
- miska średniej wielkości,
- woda.

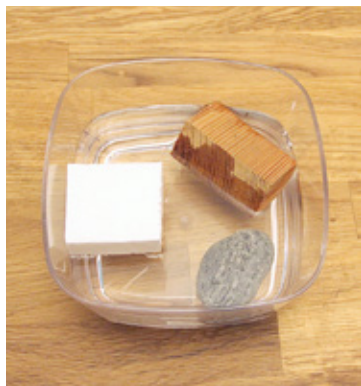


Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Do miski nalej wody (do około połowy wysokości).
- Spróbuj zanurzyć w wodzie drewniany klocek. Przyciśnij go ponownie i puść. Obserwuj, czy udaje się go zatopić.
- Zrób to samo z kawałkiem styropianu i kamieniem. Co pływa po powierzchni, a co opada na dno?



Styropian i drewno pływające po powierzchni wody oraz zatopiony kamień (K.K.)



Obserwacja

Drewniany klocek pływa po powierzchni wody; nawet po próbie zatopienia wypływa na powierzchnię, podobnie jak styropian. Kamień natychmiast opada na dno.



Obserwacja

Z czego to wynika?

Na pływający po powierzchni wody drewniany klocek działają dwie siły: siła grawitacji (ciężkości) działająca w dół i siła wyporu skierowana ku górze. Działają one w tym samym kierunku, ale mają przeciwne zwroty. Klocek pływa, jeśli siła wyporu jest większa od siły ciężkości ciągnącej go w dół. Siła wyporu zależy od gęstości pływającego ciała i gęstości cieczy, w której jest ono zanurzone. W omawianym doświadczeniu dotyczy to wody. Drewniany klocek pływa, bo gęstość drewna jest mniejsza od gęstości wody.



Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

Na gęstość drewna wpływa wiele czynników, m.in. jego gatunek i budowa oraz wilgotność. Nie bez znaczenia są warunki wzrostu i wielkość drzewa. Największy wpływ na gęstość drewna ma wilgotność. Ze względu na wilgotność drewno dzieli się na trzy rodzaje:

- drewno o największej zawartości wody, bezpośrednio po ścięciu;
- drewno w stanie określanym jako powietrzno-suchy, o wilgotności 15%;
- drewno suche o zerowej wilgotności.



Czy wiesz, że...

Gęstość drewna suchego ma m.in. zastosowanie do oceny tzw. drewna stosowego, w postaci wałków lub szczap, układanego w stosach i mierzonego w metrach sześciennych. Drewno całkowicie wysuszone jest materiałem łatwo pękającym i kruchym, nie nadaje się do produkcji wyrobów użytkowych, np. parkietów i mebli.

Tabele zawierają zestawienia gęstości drewna w stanach świeżo po ścięciu i powietrzno-suchym. Sprawdź, jak zmienia się gęstość drewna suchego oraz drewna świeżo po ścięciu różnych gatunków drzew.

Gęstość drewna w stanie świeżo po ścięciu

| Gęstość [kg/m ³] | Rodzaj drzewa |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| 1000 i powyżej | cis, jodła, dąb, grab, wierzba |
| 900–1000 | daglezja, jesion, wiąz, brzoza, buk, orzech |
| 800–900 | grochodrzew, klon, topola |
| 700–800 | modrzew, sosna, świerk, lipa |

Źródło: F. Krzysik, *Nauka o drewnie*, PWN, Warszawa 1974



Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym

| Ocena ciężkości drewna | Gęstość [kg/m ³] | Rodzaj drzewa |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| Bardzo ciężkie | ponad 800 | grab, cis, bukszpan |
| Ciężkie | 710–800 | buk, dąb, jesion, orzech, grusza, grochodrzew |
| Umiarkowanie ciężkie | 610–700 | brzoza, klon, jawor, jabłoń, modrzew, wiąz |
| Umiarkowanie lekkie | 510–600 | jałowiec, kasztanowiec |
| Lekkie | 410–500 | sosna, świerk, jodła, olcha, lipa |
| Bardzo lekkie | poniżej 400 | topola, wejmutka |

Źródło: F. Krzysik, *Nauka o drewnie*, PWN, Warszawa 1974

Eksperyment 

Eksperyment: Przewodzenie ciepła

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- drewniany klocek (długości około 15 cm lub więcej),
- suszarka.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie 

Wykonanie eksperymentu

- Uchwyć jeden koniec klocka i podgrzej suszarką drugi jego koniec.



Podgrzewanie suszarką drewnianego klocka (K.K.)



Obserwacja

Silny strumień powietrza z suszarki nagrzewa tylko jeden koniec klocka, temperatura drugiego końca się nie zmienia.



Obserwacja

Z czego to wynika?

Drewno to zły przewodnik ciepła, jest więc stosowane jako izolator, m.in. w budownictwie. Przewodnictwo cieplne, zjawisko związane z przepływem energii cieplnej między nierównomiernie ogrzаныmi ciałami, jest uzależnione od wilgotności, tym samym także od gatunku drzewa. Współczynnik przewodnictwa cieplnego, czyli zdolność drewna do przewodzenia ciepła, mieści się między 0,12 a 0,35 W/m·K. Jednostką współczynnika cieplnego jest wát podzielony przez iloczyn metra i jednostki temperatury w kelwinach. Dla porównania: dla wody ten współczynnik wynosi 0,6 W/m·K, a dla powietrza – 0,025 W/m·K. Współczynnik ten dla innych materiałów stosowanych w budownictwie wynosi odpowiednio: dla cegły 0,8 W/m·K, styropianu 0,036 W/m·K, wełny szklanej 0,03–0,042 W/m·K, stali 58 W/m·K. Im niższy współczynnik cieplny materiału, tym lepszym jest on izolatorem.



Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

Podczas upałów budynki drewniane i murowane wykładane drewnem są oazami chłodu, a zimą w ich wnętrzach utrzymuje się wysoka temperatura, bo ściany dobrze je izolują od zimnego powietrza na zewnątrz.



Czy wiesz, że...

Obserwacja: Gospodarcze wykorzystanie drewna

Wcześniejsze doświadczenia pozwoliły poznać własności drewna. Warto wykorzystać tę wiedzę.



Eksperyment

Materiały potrzebne do wykonania obserwacji:

- długopis lub ołówek,
- kartka papieru.

Wykonanie obserwacji

- Zapisz nazwy przedmiotów codziennego użytku, a także materiałów, z jakich je wykonano.
- Zaznacz te, które wykonano z drewna lub materiałów drewnopochodnych.
- Zastanów się, które spośród pozostałych przedmiotów można wykonać z drewna lub materiałów drewnopochodnych.
- Rozważ, jakich produktów niezbędnych do życia nie można wykonać z drewna.
- Postaraj się wymienić inne nieprodukcyjne funkcje drewna.



Wykonanie



Czy wiesz, że... ?

Czy wiesz, że...

Do wyprodukowania drewna potrzeba wielokrotnie mniej energii niż do produkcji stali, aluminium, betonu i tworzyw syntetycznych. Co więcej, drewno jest zasobem odnawialnym, a jego wykorzystywanie nie powoduje znaczących ujemnych skutków dla środowiska i człowieka.

Temat ?

ZIELONE PŁUCA

Światło jest czynnikiem niezbędnym do życia. Natężenie promieniowania słonecznego współdecyduje o warunkach klimatycznych i warunkuje sezonowy oraz dobowy rytm życia roślin i zwierząt. Światło jest kluczowym elementem fotosyntezy, choć rośliny wykorzystują tylko niewielką jego część, od 0,5% do 1,5%, ponieważ tylko część energii świetlnej docierającej do powierzchni Ziemi jest pochłaniana przez liście. Podział na rośliny cieniolubne i światłolubne wynika z wielu ich cech, jednak fotosynteza zachodzi wolniej u roślin cieniolubnych, dlatego tempo ich wzrostu jest o wiele wolniejsze. Rośliny wykorzystują zgromadzoną energię słoneczną w procesach produkcji i oddychania. Produkcja polega na syntezie związków organicznych i ich gromadzeniu w tkankach, co objawia się przyrostem biomasy. Oddychanie to uzyskiwanie energii. Rośliny zalicza się do autotrofów, czyli organizmów samożywnych. To one są jednym z pierwszych ogniw dostarczających energii do ziemskich ekosystemów. Jak natężenie światła wpływa na wydajność fotosyntezy i co jest jej produktem ubocznym, dowiesz się, wykonując opisany niżej eksperyment.

Eksperyment →

Eksperyment: Fotosynteza zamknięta w kulkach

Trudno sobie wyobrazić proces fotosyntezy. Najczęściej wykonywanym eksperymentem pokazującym, że rośliny po wystawieniu na działanie światła produkują tlen, jest doświadczenie z moczarką kanadyjską. Po umieszczeniu w pojemniku i intensywnym oświetlaniu, na jej liściach zaczynają się pojawiać bąbelki gazu. W niektórych modyfikacjach eksperymentu gaz jest zbierany i – po umieszczeniu w nim żarzącego się łuczywka – gwałtownie rozbłyśka, czyli zaczyna się intensywnie spalać. Ma to świadczyć o dużej zawartości w nim tlenu podtrzymującego proces spalania. Jest to jednak wersja doświadczenia dość kontrowersyjna; niektórzy badacze uważają, że te bąbelki gazu nie są tlenem wydzielającym się w procesie fotosyntezy. Poza tym to doświadczenie pokazuje tylko jeden aspekt fotosyntezy – produkcję tlenu, a trudno o inne, które w klarowny



i prosty sposób pokazywałoby, że rośliny podczas fotosyntezy zużywają dwutlenek węgla. Proponujemy zatem eksperyment, który wyjaśnia oba wcześniej poruszone zagadnienia. Jest zrozumiały, a zastosowany w nim układ doświadczalny można swobodnie modyfikować w zależności od wiedzy i umiejętności. Eksperyment wymaga wielu etapów przygotowań, ale jego efekty są imponujące.

Uwaga!



Uwaga!

Eksperyment należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem osoby dorosłej. Wykorzystywane w nim odczynniki są szkodliwe dla zdrowia; należy używać rękawiczek ochronnych. W wykorzystywanych roztworach tak dobrano stężenia, aby użyć minimalnej ilości niezbędnych odczynników chemicznych.

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- glony *Scenedesmus obliquus* lub *Scenedesmus quadricauda* (dostępne w sklepach internetowych),
- nawóz do roślin zielonych (w płynie),
- trzy plastikowe puste butelki po napojach o pojemności 2 l,
- trzy lampy biurkowe z żarówkami energooszczędnymi,
- napowietrzacz akwariowy z czterema wyjściami,
- trzy wężyki akwariowe do napowietrzania, każdy o długości 3 m,
- 10 l wody destylowanej,
- czajnik,
- opakowanie waty,
- strzykawka o pojemności 10 ml,
- dwa małe kubki plastikowe,
- sitko,
- 25 szklanych zakręcanych butelek o pojemności 10 ml,
- linijka długości 1 m,
- 3-procentowy roztwór alginianu sodu (dostępny w sklepie chemicznym),
- 2-procentowy roztwór chlorku wapnia (dostępny w sklepie chemicznym),
- 0,1 g czerwieni krezolowej (dostępna w sklepie chemicznym)
- 0,1 g błękitu tymolowego (dostępny w sklepie chemicznym)
- 0,85 g wodorowęglanu sodu (NaHCO_3),
- 20 ml etanolu,
- 12,4 g kwasu borowego,
- 19,5 g uwodnionego czteroboranu sodowego – boraksu ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$),
- 30 ml 1-procentowego roztworu ditionianu sodu,



- 50 mg barwnika indygo karmin,
- olej roślinny,
- jednorazowe rękawiczki ochronne,
- dwa silikonowe chwytaki do gorących przedmiotów,
- 1-litrowa butelka plastikowa,
- szklana butelka o pojemności 100 ml,
- waga.



Materiały do przygotowania eksperymentu (S.Ł.)



Materiały do hodowli glonów *Scenedesmus obliquus* (S.Ł.)

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Rozpocznij hodowlę *Scenedesmus obliquus* – wykorzystując nawóz do roślin zielonych i wodę destylowaną, przygotuj 6 l płynnej pożywki dla glonów (zgodnie z przepisem na opakowaniu).
- Rozlej pożywkę do trzech 2-litrowych plastikowych butelek; zamknij butelki korkami i dokładnie wstrząśnij.
- Otwórz butelki; do każdej z nich włóż wężyk do napowietrzania tak, aby sięgał dna, i podłącz butelki do napowietrzacza.
- Zamknij ujścia butelek korkami z waty.
- Każdą z butelek oświetl lampką; hoduj glony przez tydzień w temperaturze 18–20°C, aż hodowla nabierze intensywnie zielonego koloru.
- Po tygodniu wyłącz napowietrzanie, wyjmij z butelek wężyki i odstaw butelki, aby glony opadły na dno.
- Po 3–4 dniach zlej ostrożnie pożywkę, a osad zmieszaj z 50 ml wody destylowanej. Tak przygotowane glony możesz przechowywać w lodówce, w temperaturze 4°C, do momentu rozpoczęcia eksperymentu (im świeższe glony, tym lepiej).












Hodowla glonów *Scenedesmus obliquus*



Sedymentacja glonów (S.Ł.)

- Przygotuj 1 l stężonego wskaźnika wodorowęglanów:
 - załóż rękawice ochronne;
 - rozpuść 0,1 g czerwieni krezolowej i 0,2 g błękitu tymolowego w 20 ml etanolu;
 - roztwór wlej do 1-litrowej butelki i uzupełnij jej zawartość przegotowaną letnią wodą destylowaną do objętości 1 l;
 - do butelki dodaj 0,85 g wodorowęglanu sodu;
 - przed każdym użyciem rozcieńczaj wskaźnik (dodając jedną część stężonego wskaźnika i dziewięć części wody destylowanej).
- Przygotuj roztwory wzorcowe wskaźnika obecności wodorowęglanów:
 - załóż rękawice ochronne;
 - rozpuść 12,4 g kwasu borowego w 1 l wody destylowanej;
 - rozpuść 19,5 g czteroboranu sodowego (boraksu) w 1 l wody destylowanej;
 - podpisz oba roztwory;
 - przygotuj dziewięć zlewek o pojemności 200 ml, do każdej z nich wlej 25 ml roztworu kwasu borowego oraz porcję czteroboranu sodowego (zgodnie z tabelą zamieszczoną niżej, czyli do pierwszej zlewki kolejno wlewamy 25 ml roztworu kwasu borowego i 1 ml roztworu boraksu, do drugiej 25 ml roztworu kwasu borowego i 1,55 ml roztworu boraksu, itd.); uzupełnij zawartość zlewek wodą destylowaną do objętości 100 ml;
 - wlej po 9 ml wcześniej przygotowanych roztworów do 9 butelek o pojemności 10 ml;
 - tuż przed eksperymentem dodaj do butelek po 1 ml stężonego wskaźnika poziomu wodorowęglanów.




| Roztwór boraksu [ml] | Kolor roztworu wskaźnikowego |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1,00 |  |
| 1,55 |  |
| 2,45 |  |
| 3,60 |  |
| 5,70 |  |
| 8,70 |  |
| 15,00 |  |
| 29,50 |  |
| 57,50 |  |



Przygotowanie roztworów wzorcowych wskaźnika poziomu wodorowęglanów (S.L.)

Skala kolorymetryczna powstała po dodaniu określonej ilości boraksu do roztworu wskaźnika wrażliwego na stężenie dwutlenku węgla. Można ją wykorzystać do sprawdzenia, czy roztwory wzorcowe zostały sporządzone prawidłowo, lub porównać ją z kolorami roztworów z kulkami glonów. Im intensywniejszy kolor na skali, tym niższe stężenie dwutlenku węgla w roztworze.

- Przygotuj 1-procentowy roztwór ditionianu sodu:
 - załóż rękawice ochronne;
 - wsyp 600 mg ditionianu sodu do butelki o objętości 50 ml;
 - dodaj 60 ml wody i wstrząsaj do momentu rozpuszczenia się odczynnika.

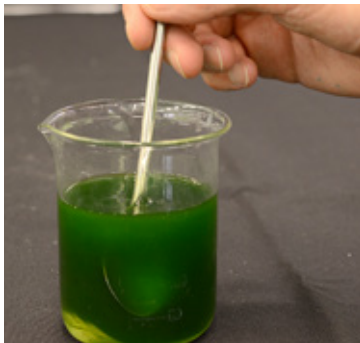
Uwaga! 

Uwaga!

Przygotuj roztwór tuż przed rozpoczęciem eksperymentu. Ditionian jest szkodliwy dla zdrowia, należy unikać kontaktu odczynnika ze skórą, a roztwór przechowywać w szczelnych pojemnikach.



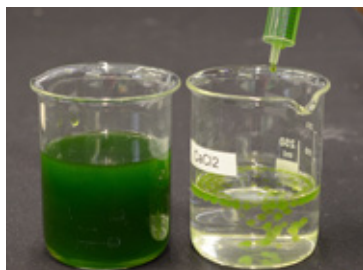
- Przygotuj roztwór wskaźnika obecności tlenu:
 - załóż rękawice ochronne;
 - wsyp 100 mg karminu indygo do butelki o pojemności 1 l;
 - zagotuj w czajniku 1 l wody destylowanej;
 - do butelki nalej wrzątku do objętości 1 l;
 - załóż silikonowe chwytaki do gorących przedmiotów;
 - zakręć butelkę i wstrząsaj nią do całkowitego rozpuszczenia karminu indygo;
 - wstaw butelkę do lodówki w celu schłodzenia zawartości;
 - bezpośrednio przed rozpoczęciem eksperymentu dodaj do butelki 15 ml 1-procentowego roztworu ditionianu sodu i dobrze wymieszaj znajdujący się w niej roztwór (wstrząsając butelką);
 - jeżeli roztwór karminu indygo nie zmieni koloru na żółty, powtórz procedurę, dodając 1 ml roztworu ditionianu sodu; powtarzaj ten etap do chwili, gdy roztwór karminu indygo zmieni kolor na żółty;
 - dodaj 3 ml 1-procentowego roztworu ditionianu sodu.
- Zamykanie glonów w alginianowych kulkach:
 - załóż rękawice ochronne;
 - do 50 ml zagęszczonej hodowli glonów dodaj z 50 ml 3-procentowego roztworu alginianu sodu i dokładnie wymieszaj, aby uzyskać jednolitą zawiesinę;
 - do kubka nalej 100 ml 2-procentowego roztworu chlorku wapnia;
 - nabierz do strzykawki zawiesiny glonów z alginianem i kropla po kropli wpuszczaj ją do kubka z chlorkiem wapnia; czynność tę powtarzaj do momentu wykorzystania całej zawiesiny glonów z alginianem;
 - powstałe kulki oddziel od roztworu, wykorzystując sitko, i przepłucz wodą destylowaną, aby pozbyć się resztek chlorku wapnia;



Mieszanie zagęszczonej hodowli glonów z roztworem alginianu sodu (S.Ł.)



Pobieranie do strzykawki roztworu alginianu sodu z glonami (S.Ł.)

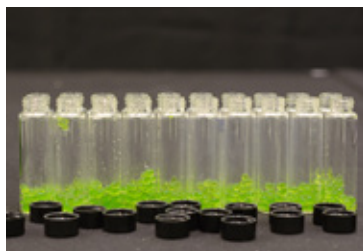


Wkraplanie roztworu alginianu sodu z glonami do roztworu chlorku wapnia (S.Ł.)



Odcedzanie kulek z glonami z roztworu chlorku wapnia – za pomocą sitka (S.Ł.)

- przygotuj 20 butelek o pojemności 10 ml; do każdej z nich włóż po 15 kulek;
- podziel butelki na dwie równe części i ponumeruj je (od 1 do 10);
- pierwszą partię butelek z glonami uzupełnij do objętości 10 ml roztworem wskaźnikowym wodorowęglanów (przed dodaniem nie zapomnij go 10 razy rozcieńczyć, czyli odmierzyć 1 część stężonego wskaźnika wodorowęglanów i 9 części wody destylowanej); butelki szczelnie zamknij korkami;
- drugą partię butelek z glonami uzupełnij do objętości 10 ml roztworem wskaźnika wrażliwego na tlen;
- na powierzchnię roztworu nanieś około 1 ml oleju; utworzy on warstwę zabezpieczającą roztwór przed dostępem tlenu atmosferycznego; dokładnie zamknij butelki.



Wkładanie kulek do szklanych butelek (S.Ł.)



Dodawanie do butelek roztworu wskaźnika wodorowęglanów i tlenu (S.Ł.)

- Ustaw lampę biurową na płaskiej powierzchni. Wykorzystując linijkę, ustaw butelki z partii 1. w odległości 10 cm od źródła światła, a butelki z partii 2. – w odległości 20 cm od źródła światła.



- Butelki z numerem 10 umieść w ciemnym miejscu – jako kontrolę.
- Włącz lampkę. Co 10 min mieszaj zawartość każdej z butelek; odstawiaj butelki w to samo miejsce.
- Po godzinie wyłącz źródło światła.



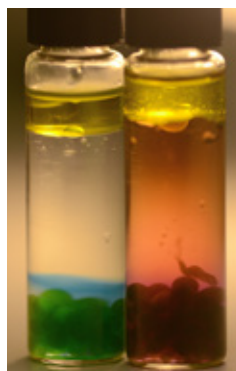
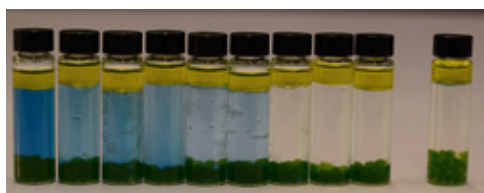
Ustawianie butelek w 10-centymetrowych odstępach, coraz dalej od źródła światła (S.Ł.)

Wynik eksperymentu

Po godzinie butelki z kulkami glonów zanurzonymi w roztworze wskaźnika pokazującego poziom wodorowęglanów zmieniły kolor. Zmiana była tym wyraźniejsza, im bliżej światła znajdowała się butelka – roztwory znajdujące się bliżej światła były niemal fioletowe, te, które były dalej – czerwonopomarańczowe, a znajdujące się najdalej – żółte. Roztwór w butelce ukrytej w ciemnym miejscu nie zmienił barwy.

W roztworach z kulkami glonów zanurzonymi we wskaźniku wrażliwym na tlen również nastąpiła zauważalna zmiana: im bliżej źródła światła, tym intensywniejsza była barwa niebieska. Roztwór w butelce umieszczonej w ciemności nie zmienił koloru.

😊 Wynik



Wyniki eksperymentu (S.Ł.)



Uwaga!

Uwaga!

W doświadczeniu zamiast alginianowych kulek z glonami można wykorzystać liście i igły różnych gatunków roślin, ale przed włożeniem do roztworów wskaźnikowych należy je dokładnie przepłukać wodą destylowaną, aby usunąć zanieczyszczenia. Można również zmodyfikować doświadczenie, stawiając przed żarówką barwne filtry, i zbadać, przy jakim kolorze światła fotosynteza zachodzi najintensywniej.

Z czego to wynika?

Z czego to wynika?

Głony z gatunku *Scenedesmus obliquus* należą do królestwa roślin i przeprowadzają fotosyntezę. W tym procesie dzięki pochłoniętej energii świetlnej są produkowane związki chemiczne zasobne w energię. Jednym ze składników niezbędnych do przeprowadzenia fotosyntezy jest dwutlenek węgla (pozostałe to woda i energia słoneczna). Jeśli glony wystawimy na działanie światła, stężenie dwutlenku węgla w roztworze z kulkami alginianowymi znacznie spadać, ponieważ dwutlenek węgla jest wykorzystywany w procesie fotosyntezy. Obserwujemy to jako zmianę koloru roztworu w butelkach ze wskaźnikiem pokazującym zawartość wodorowęglanów. Im mniej dwutlenku węgla znajduje się w roztworze wskaźnikowym, tym kolor roztworu staje się bardziej czerwono-fioletowy, kluczowym elementem do zachodzenia fotosyntezy jest bowiem światło. Fotosynteza jest tym intensywniejsza, im więcej światła dostarczymy roślinom, a nie zachodzi, jeżeli pozbawimy glony dostępu światła (o czym świadczy butelka ze wskaźnikiem poziomu wodorowęglanów umieszczona w ciemnym miejscu, w której wskaźnik nie zmienił koloru). Produktem ubocznym fotosyntezy jest tlen. Im ten proces zachodzi intensywniej, tym większa jest produkcja tlenu, dlatego im bliżej źródła światła znajdują się roztwory z zamkniętymi w kulkach glonami i wskaźnikiem poziomu tlenu, tym bardziej niebieski jest ich kolor. W butelce umieszczonej w ciemności roztwór wskaźnika nie zmienił koloru, ponieważ przy braku dostępu światła fotosynteza nie zachodzi.

Czy wiesz, że...

Czy wiesz, że...

Fotosynteza jest związana z produkcją pierwotną, która jest definiowana jako ilość energii słonecznej, jaką rośliny przetworzyły w energię chemiczną zawartą w materii organicznej w określonej jednostce czasu. Jej wielkość jest bezpośrednio uzależniona od typu ekosystemu. Największą produkcją pierwotną wśród naturalnych ekosystemów cechują się:

- rafy koralowe i estuaria (lejkowate ujścia rzek) – (10–25 g suchej masy na 1 m² w ciągu dnia),
- wilgotne lasy równikowe i płytkie jeziora (3–10 g suchej masy na 1 m² w ciągu dnia),



- wody przybrzeżne oraz łąki, stepy i sawanny, głębokie jeziora i górskie lasy (0,5–5 g suchej masy na 1 m² w ciągu dnia),
- pustynie i Antarktyda oraz oceany (mniej niż 0,5 g suchej masy na 1 m² w ciągu dnia).

•••

Produkcja pierwotna brutto (nazywana również szybkością fotosyntezy lub fotosyntezą całkowitą) to całkowita masa wytworzonej materii organicznej, łącznie z tą, którą producenci zużywają w procesie oddychania (respiracji). Jeżeli pomniejszymy tę wartość o energię zużywaną w procesie oddychania producentów, otrzymamy wartość produkcji pierwotnej netto. Stanowi ona 80–90% produkcji pierwotnej brutto i jest potencjalnie dostępna dla organizmów cudzożywnych. Wszystkie te pojęcia są związane z przemianą i przepływem energii w ekosystemach.

LEŚNE DOMY

Środowisko ma ogromny wpływ na wygląd zewnętrzny roślin i zwierząt. Doskonałym tego przykładem są drzewa – rosnące gęsto w lesie i rosnące pojedynczo na polanie mają zupełnie inny pokrój, mimo że to wciąż ten sam gatunek. Jeszcze ciekawszym przykładem są drzewa rosnące w górach, czasami powyginane i poskręcane. Ich rozmiary są tak małe, że nie przypominają one drzew, lecz krzewy.



Temat

Eksperyment: Pokaż mi, jak wyglądasz, a powiem, gdzie mieszkasz

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- cztery płaskie plastikowe pudełka, każde o powierzchni około 0,5 m²,
- nasiona sosny pospolitej i buka zwyczajnego (i innych drzew leśnych),
- ziemia ogrodowa.



Eksperyment



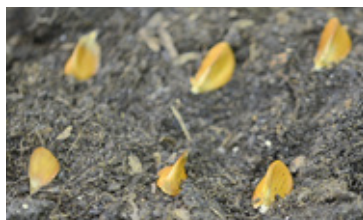
Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.Ł.)



Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Ponumeruj pudełka (1.–4.); wypełnij je ziemią ogrodową i lekko ją ubij.
- Wysiej równomiernie w równych odstępach:
 - w pudełku 1. – 10 nasion sosny zwyczajnej;
 - w pudełku 2. – 100 nasion sosny zwyczajnej;
 - w pudełku 3. – 10 nasion buka zwyczajnego;
 - w pudełku 4. – 100 nasion buka zwyczajnego.
- Pudełka postaw na balkonie w słonecznym miejscu tak, aby wszystkie były równomiernie oświetlone.
- Podlewaj nasiona w pudełkach, aby gleba w nich zawsze była wilgotna.
- Prowadź eksperyment przez co najmniej 8 miesięcy; co dwa tygodnie fotografuj wszystkie pudełka.
- Po ośmiu miesiącach delikatnie wyjmij rośliny z pudełek i porównaj ich systemy korzeniowe.



Równomierne wysiewanie nasion buka zwyczajnego i sosny zwyczajnej w pudełkach z ziemią ogrodową (S.Ł.)

Wynik 😊

Wynik eksperymentu

W pudełku 1. z siewkami sosny zwyczajnej rośliny osiągnęły większe rozmiary części nadziemnych, a ich systemy korzeniowe są bardziej rozwinięte w porównaniu z roślinami, które rosły w większym zagęszczeniu. W przypadku pojemników z bukiem zwyczajnym sytuacja jest podobna; rośliny z pojemnika 3. mają bardziej rozbudowany system korzeniowy i części nadziemne niż rośliny z pojemnika 4.

Z czego to wynika? ❓

Z czego to wynika?

Rośliny konkurują o wodę, składniki mineralne z gleby i – co najważniejsze – światło. Te, które rosną w mniejszym zagęszczeniu, mają lepiej rozwinięty system korzeniowy i części nadziemne, ponieważ konkurencja między nimi jest słabsza niż w przypadku roślin rosnących w dużym zagęszczeniu. Im lepszy dostęp do wody, składników mineralnych i wody, tym szybciej rosną i tym lepiej się rozwijają.



Eksperyment: Mój dom (1)

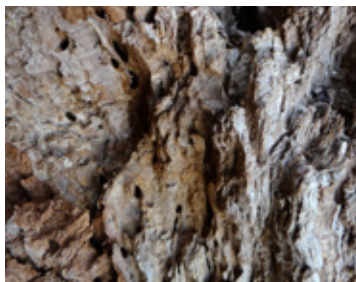
← Eksperyment

Materiały potrzebne do przeprowadzenia eksperymentu:

- śrubokręt,
- kawałki drewna zdrowego,
- kawałki drewna próchniejącego.



Drzewo z dziuplami wydrążonymi przez dzięcioły (S.S.)



Struktura próchna – zbliżenie (S.S.)



Materiały potrzebne do wykonania doświadczenia (S.S.)

Przebieg doświadczenia

← Wykonanie

- Za pomocą śrubokręta spróbuj wykuć dziuplę w zdrowym oraz w próchniejącym kawałku drewna.



Próba wydrążenia dziupli w spróchniałym drzewie (S.S.)



Spróchniałe drewno po kilku (1) i po kilkunastu uderzeniach śrubokręta (2) (S.S.)

Obserwacja ☺

Obserwacja

Łatwiej wydrążyć otwór w drewnie próchniejącym niż w drewnie zdrowym.

Z czego to wynika? ❓

Z czego to wynika?

Próchno powstaje wskutek rozkładu drewna przez grzyby. Dzięki enzymom zmieniają one twarde mechanicznie drewno w rozpadające się próchno.

Czy wiesz, że... ❓

Czy wiesz, że...

Próchniejące, rozpułchnione drewno jest doskonałym żerowiskiem dla owadów, te zaś stają się pożywieniem ptaków, które podczas poszukiwania pokarmu wykuwają otwory, często przekształcane później w miejsca lęgowe. Dzikie pszczoły też korzystają z takich okazji, zakładając barcie.

...

To, co z perspektywy gospodarki leśnej jest stratą, dla zwierząt i pszczelarstwa może być użyteczne. Pszczelarze używają próchna do wytwarzania dymu podczas przeglądania pasiek i miodobrania. Ostadniają w ten sposób reakcję pszczół strażniczek.

Eksperyment ➔

Eksperyment: Mój dom (2)

Ptaki gniazdują w różnych miejscach, zależnie od gatunku. Sokoty wędrowne wybierają miejsca skaliste i odludne, jaskółki dymówki przeciwnie – w bezpośredniej bliskości człowieka, często wewnątrz budynków. Oba gatunki jednak budują gniazda wysoko. Inaczej zachowują się kaczkę krzyżówki, które gniazda nie budują wcale. Wykorzystują zagłębienia w ziemi, kępy trawy, również dziuple drzew znajdujące się blisko wody. Szpaki, sikory i wróble podobnie wykorzystują dziuple. Te ostatnie chętnie zasiedlają puste gniazda innych ptaków, nawet opuszczone czasowo. Bywa, że powracające



wiosną jaskółki zastają w swoich gniazdach nowych wróblích lokatorów. Większość gatunków ptaków potrzebuje gniazda tylko jako miejsca lęgowego.

Ingerencja ludzi w środowisko przyrodnicze znacznie ogranicza liczbę potencjalnych miejsc lęgowych dla ptaków. Skrzynki lęgowe budowane i rozstawiane przez ludzi służą ochronie gatunkowej, a wystawiane w odpowiednich miejscach – przywracają równowagę w ekosystemie. Można pomóc ptakom, budując dla nich skrzynki lęgowe. Opisane niżej doświadczenie wyjaśnia, jak to zrobić.



Kilkuletnia budka lęgowa (S.S.)

Materiały potrzebne do przeprowadzenia eksperymentu:

- deseczki o grubości 2,5–3 cm,
- gwoździe, śruby, młotek, śrubokręt,
- piła otwornica do wykonania otworu wlotowego.

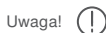


1



2

Potrzebne materiały: deski całe (użyte miały 62 cm długości) (1) i deski przygotowane do budowy (2) (S.S.)



Uwaga!

Do wykonania i prawidłowego zamocowania skrzynki lęgowej niezbędna jest pomoc osoby dorosłej.



Przebieg doświadczenia

- Ustal, jakie gatunki ptaków bytują w najbliższym otoczeniu.
- Oszacuj liczbę istniejących skrzynek lęgowych; zwróć uwagę, w jakich miejscach i na jakich wysokościach są montowane. Ustal, jakie gatunki ptaków je zasiedlają. Może być potrzebna kilkutygodniowa obserwacja.
- Zdecyduj, dla jakiego gatunku ptaka chcesz wybudować budkę lęgową – od tej decyzji zależą jej rozmiar i lokalizacja. Wymiary budek dla różnych gatunków ptaków można znaleźć w internecie, wpisując w wyszukiwarce hasło „skrzynka lęgowa”.
- Wykonaj budkę według zamieszczonej niżej instrukcji i zawieś ją w odpowiednim miejscu.
- Obserwuj, czy została ona zasiedlona i czy wykorzystuje ją gatunek ptaków, dla którego jest przygotowana.



Budowa budki lęgowej – instrukcja

- Przytnij deski (jak na zdjęciu) tak, by otrzymać:
 - cztery deseczki długie, z których wykonane będą: dwie ściany boczne, ściana tylna i dach,
 - dwie deseczki krótsze, na ścianę przednią,
 - jedną deseczkę najkrótszą, na dno,
 - cztery listewki.
- Za pomocą gwoździ połącz ze sobą ścianę tylną i ściany boczne.
- Przymocuj dno.
- W górnej części zamontuj listwę, która będzie stanowić podporę dachu i oparcie drzwiczek.
- W wewnętrznej części skrzynki przybij listewkę (jak na zdjęciu), która posłuży ptakom do wydostawania się z gniazda.
- W deskach przeznaczonych na ścianę przednią wywierć otwory o odpowiedniej średnicy.
- Zbij ze sobą deski ściany przedniej tak, by otwory trafiały odpowiednio na siebie (jak na zdjęciu).
- Przymocuj dach oraz dwie listewki na zewnętrznej stronie tylnej ściany; zapewnią one odpowiedni kąt ustawienia skrzynki.
- Drzwiczki przykręć śrubami do konstrukcji.



Budka częściowo złożona, widoczne: dwie ściany boczne, podłoga, fragment ściany tylnej oraz listewka (z przodu) stanowiąca jednocześnie podporę dachu i oparcie drzwiczek (S.S.)



Drzwiczki podwójnej grubości (S.S.)



Budka lęgowa przed montażem drzwiczek (S.S.)



Mocowanie drzwiczek za pomocą wkrętu (S.S.)



Gotowa budka lęgowa (S.S.)

Uwaga!

Zalecenia dla konstruktorów budek lęgowych

1. Daszek budki powinien być większy od podłogi, by osłaniać otwór wlotowy. Dno powinno być mniejsze, by zmieściło się między ściankami bocznymi, a woda nie podsiąkała do wnętrza gniazda.

⚠ Uwaga!



2. Z budki nie mogą wystawać kołeczki, które w zamierzeniu miałyby pomagać ptakom w dostawaniu się do środka. Niestety, pomagają tylko drapieżnikom; mieszkańcy budek radzą sobie z dostawaniem się do swoich domów.
3. Budka powinna być tak skonstruowana (lub ustawiona pod odpowiednim kątem), aby przednia ścianka była pochylona do przodu.
4. We wnętrzu budki, na tylnej ściance, należy umieścić listewkę, dzięki której mieszkańcy będą mogli łatwiej opuszczać dom.
5. Otwór wlotowy powinien się znaleźć jak najdalej od dna budki, aby chronić pisklęta przed drapieżnikami.
6. Średnicę otworu wlotowego i wielkość dna należy dostosować do rozmiarów potencjalnego mieszkańca.
7. Należy zapewnić możliwość łatwego oczyszczenia budki po sezonie lęgowym. W doświadczeniu budka jest zbijana gwoździami, a ścianka przednia przykręcana za pomocą śrub.

Uwaga!

Uwaga!

Budek nie wolno wykonywać z płyt wiórowych, nie należy ich też malować. Kleje, farby i impregnaty mogą szkodzić ptakom, poza tym budka ma imitować naturalną dziuplę.

Czy wiesz, że...

Czy wiesz, że...

Udział osoby dorosłej jest ważny nie tylko ze względu na bezpieczeństwo budującego skrzynkę lęgową. Niewłaściwe wykonanie i zawieszenie skrzynki mogą być przyczyną dramatu całej ptasiej rodziny.

...

Autorem modelu uniwersalnej budki dla ptaków jest ornitolog prof. Andrzej Sokołowski. Budki Sokołowskiego, bo tak są nazywane, mają kształt prostopadłościanu i – w zależności od gatunków ptaków, dla jakich są przeznaczone – mają różne: wielkość otworu wlotowego, wysokość (głębokość dna względem otworu) i pole powierzchni podstawy.

Eksperyment

Eksperyment: Mój dom (3)

Jak wszystkie zwierzęta, owady potrzebują schronienia, ale nie tylko na noc, także do złożenia jaj. Jest to o tyle ważne, że większość owadów przechodzi stadium larwalne. W odpowiedniej temperaturze i przy odpowiedniej wilgotności z jaj wylęgają się larwy, które następnie przepoczwarczają się w dorosłe osobniki. Obserwowany ostatnio spadek liczby owadów-zapylaczy skłania ludzi do pomagania im w znajdowaniu domu.



Osa niosąca do gniazda martwą pszczołę (1) i opuszczająca podziemne gniazdo (2) (S.S.)



Gniazdo os w skrzynce gazomierza (S.S.)

Materiały potrzebne do przeprowadzenia eksperymentu:

- sucha trzcina lub bambus,
- taśma klejąca.

Przebieg doświadczenia

- Oklej wiązkę trzciny taśmą klejącą.
- Powieś wiązkę w suchym, zacienionym i spokojnym miejscu, w którym nie przebywają ludzie i zwierzęta.
- Obserwuj, czy zagnieżdżają się w niej owady.

⬅ Wykonanie



Potrzebne materiały:
wiązka trzciny (S.S.)



Budowę domku dla owadów rozpoczyna się od umieszczenia na słupku drewnianej budki. Wkłada się do niej pęczki trzciny, na nich kładzie się kasety lęgowe, do których wysypuje się kokony. Gdy owady się wylęgną i opuszczą kasety, zasiedlają znajdujące się niżej trzciny, po czym już bez pomocy człowieka kontynuują rozród. Budka jest zabezpieczana siatką przed ptakami, dla których bezbronne larwy owadów są łakomym kąskiem.



Kaseta lęgowa dla larw owadów: otwarta (1) i zamknięta (2) (S.S.)



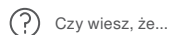
Kaseta lęgowa, a pod nią wiązki trzciny (1); domek dla owadów zabezpieczony siatką chroniącą przed ptakami (2); domek dla owadów w pełni wyposażony (3) (S.S.)



Wiązki trzciny zasiedlone przez owady (S.S.)



Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

W ostatnich latach masowo giną pszczoły rodziny. Powód nie jest jeszcze znany. Zdaniem niektórych badaczy przyczyną jest choroba (wirus izraelskiego paraliżu pszczół – IAPV), zdaniem innych – wzrost zużycia środków owadobójczych.

•••

Oto opinia Alberta Einsteina: „Jeśli pszczoła zniknie z powierzchni Ziemi, człowiek będzie miał nie więcej niż cztery lata życia. Brak pszczół, brak zapylania... brak ludzi”. Według szacunków pszczoły zapylają około 80% owoców i warzyw zjadanych przez ludzi.

•••

Rolnicy powinni wykonywać opylanie (opryskiwanie) późnym wieczorem lub nocą, kiedy pszczoły przebywają w ulach. Ich organizmy nie są wówczas bezpośrednio poddawane działaniu oprysków, poza tym w zamknięte na noc kwiaty rozpylana substancja wnika w mniejszym stopniu i mniej zanieczyszcza pyłek i nektar.

•••

Istnieją firmy wyspecjalizowane w dostarczaniu materiałów potrzebnych do budowy domków dla owadów. Można w nich kupić kokony, kasety wylęgowe z otworami o odpowiedniej średnicy, w które wsypuje się kokony, trzcinę w pęczkach lub płytki siedliskowe – zestawy „szufladek” gotowych do zasiedlenia przez owady.

•••

Osy również mogą pełnić rolę zapylaczy, ale ich znaczenie gospodarcze nie jest jednoznaczne, m.in. dlatego, że są wszystkożerne. Żywią się larwami i dorosłymi osobnikami owadów, również – niestety – pszczół miodnych.

•••

Coraz częściej w rolnictwie wykorzystuje się naturalnych sprzymierzeńców – nie tylko do zapylania kwiatów, również w walce ze szkodnikami; np. w sadach umieszcza się kasety gniazdowe dla skorków (zwanymi szczypankami). Skorki są drapieżnikami żywiącymi się larwami owadów, m.in. przedziorków i mszyc. Sadownicy wprowadzają również dobroczynną żywiącego się przedziorkami i pordzewiaczami.



1



2

Profesjonalne skrzynki lęgowe: pusta (1) i zasiedlona przez owady (2) (S.S.)

Temat



BEZ SZNURKA I GWOŹDZI

Kleje, wkręty, śruby, gwoździe, wkrętarka, wiertarka, młotek... – lista dostępnych w specjalistycznych sklepach narzędzi pomocnych przy wznoszeniu dowolnych konstrukcji mieszkalnych jest bardzo długa. Czy jednak możemy sobie bez nich poradzić, skoro nawet budowa prostego szafasu wymaga ścięcia za pomocą siekiery lub piły odpowiednich gałęzi, a następnie ich połączenia za pomocą sznurka lub gwoździ? A jak radzą sobie zwierzęta, które na ogół nie dysponują chwytными dłońmi umożliwiającymi trzymanie narzędzi i manipulowanie nimi? Oto doświadczenie, które odpowie na to pytanie.



Bocian uszczelniający gniazdo (A.C.)



Kosze wplecione z wikliny (A.C.)



Eksperyment: Bez sznurka i gwoździ



Eksperyment

Wykonując ten eksperyment, zostaniesz budowniczym nieposiadającym narzędzi i wykorzystującym wyłącznie zdolności manualne i wyobraźnię przestrzenną.

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- gałązki,
- wiklina,
- szczypce lub pinceta.

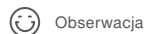
Wykonanie eksperymentu



Wykonanie

- Sporządź plecionkę z gałązek lub wikliny. Spróbuj uformować ją w jakiś kształt, np. gniazda.
- Powtórz to zadanie, używając jedynie szczypców bądź pincety.

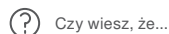
Obserwacja



Obserwacja

Większość z nas nie ma wprawy w wyplataniu nawet prostych konstrukcji, tymczasem zwierzęta doskonale sobie z tym radzą, postugując się jedynie zębami czy dziobami (łapy to zaledwie pomoc przy dociskaniu elementów). Potrafią zbudować przyjazny, solidny dom, odporny na niesprzyjające warunki atmosferyczne: silne wiatry i ulewy. Doskonałym przykładem takiej konstrukcji jest ptasie gniazdo; wznoszone przez kolejne lata, może ono osiągnąć (np. gniazdo bocianie) masę kilkuset kilogramów (rekordowe gniazdo miało masę ponad 2 t, czyli 2000 kg).

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

W skansenach można obejrzeć stare budynki mieszkalne budowane bez użycia gwoździ i innych elementów spajających. Kolejne belki w ścianach zakładano jedna na drugą, a stabilność konstrukcji uzyskiwano dzięki specjalnemu układaniu belek – w jaskółczy ogon.

•••

Z odpowiednio splecionych wiklinowych witek można uformować kosze, ozdoby, a nawet meble. Ich zaletą, oprócz wykorzystania naturalnych materiałów, jest przepływ powietrza między splecionymi gałązkami. To m.in. dlatego wiklinowe koszyki znakomicie nadają się na grzybobranie; przenoszone w nich grzyby na pewno nie ulegną „zaparzeniu”, co im zagraża w plastikowych torbach i wiadrach.



•••

Bobry, budując żeremia, układają setki ściętych gałęzi, więc ich legowiska pozostają suche.

Temat ?

HUBY NA DRZEWACH

Na pniach drzew można wypatrzeć różne okazy huby. Jest to grzyb pasożytniczy, który czerpie korzyści z innego organizmu – drzewa. Większość grzybów to saprofity, czyli organizmy cudzożywne. Odżywiają się one rozkładanymi przez siebie szczątkami materii organicznej (rozkładają ją do prostych związków mineralnych). W przeciwieństwie do innych grzybów, huba nie rozkłada martwej materii organicznej, ale pobiera substancje odżywcze z żywych tkanek drzewa. Widoczna część huby to owocnik grzybni rozwijającej się wewnątrz pnia. Zarażanie roślin odbywa się za pomocą zarodników roznoszonych przez wiatr i zwierzęta, zwłaszcza ptaki. Oderwanie huby od pnia nie doprowadzi do poprawy zdrowia drzewa, bo nie spowoduje usunięcia grzybni z pnia. Drzewo zaatakowane przez ten grzyb jest praktycznie nie do uratowania. Opisane niżej doświadczenie to okazja do przeprowadzenia symulacji wnikania huby w drzewo.



Huba na uszkodzonym drzewie
(K.K.)

Eksperyment →

Eksperyment: Jak huba wnika w drzewo

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- przezroczysta szklanka lub stoik,
- wrząca woda (poproś o pomoc osobę dorosłą),
- kompres gazowy o wymiarach 5 cm x 5 cm lub 7 cm x 7 cm (wybierz taki, aby zakrywał górę naczynia, w którym będziesz wykonywać eksperyment),
- gumka-recepturka,
- herbata liściasta, najlepiej owocowa (np. kwiat hibiskusa).



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie eksperymentu

- Do szklanki nalej gorącej wody; na wierzchu szklanki położy rozłożony kompres gazowy i przymocuj go gumką do szklanki; dolej wody, aby gaza była mokra.
- Na gazę nasyp nieco liści herbaty; obserwuj (około 3 min), jak strużki zaparzonej herbaty spływają w dół szklanki.
- Zdejmij ostrożnie gazę ze szklanki i obserwuj, jak zmienia się kolor wody w całej szklance.

⌚ Wykonanie



Kompres gazowy na szklance (K.K.)



Liście herbaty na gazowym kompresie – w gorącej wodzie (K.K.)



Strużki zaparzonej herbaty (K.K.)





Zabarwiona woda po zdjęciu kompresu z liśćmi herbaty (K.K.)

Obserwacja 😊

Obserwacja

Barwne strużki powstałe w trakcie zaparzania herbaty przenikają powoli do dna szklanki. Po ściągnięciu gazy woda zabarwia się równomiernie.

Z czego wynika? ❓

Z czego to wynika?

W doświadczeniu woda pełni funkcję pnia, a gaza z herbatą to owocnik. Zaparzająca się herbata wnika do wody w szklance pełni funkcję grzybnia. Poszczególne strużki zaparzonej herbaty można porównać ze strzępkami, nitkowatymi strukturami, z których zbudowana jest grzybnia. Usunięcie huby (w eksperymencie: ściągnięcie gazowego kompresu z herbatą) nie wyleczy drzewa, bo grzybnia do niego wniknęła. Woda w całej szklance zabarwiła się jednolicie, więc grzyb zaatakował już całe drzewo.

Czy wiesz, że... ❓

Czy wiesz, że...

Hubami nazywany jest cały zbiór grzybów pasożytniczych lub roztoczowych, których cechą charakterystyczną są owocniki w postaci konsolki przymocowanej bokiem do pnia drzewa.

...

Huba wygląda na drzewie jak ozdoba, ale kiedy się pojawi, należy jak najszybciej usunąć całe drzewo. W przeciwnym wypadku z dużym prawdopodobieństwem zaatakuje ona sąsiednie zdrowe drzewa, chociaż wybiera zazwyczaj okazy słabe, chorowite lub uszkodzone.

...

Dawniej wysuszone owocniki huby (wraz z krzesiwem) były używane do rozpalania ognia.



OLEJKI ETERYCZNE

Drzewa są cennym surowcem nie tylko ze względu na pozyskiwane z nich drewno, ale także z powodu izolowanych z nich substancji leczniczych. Z drzew iglastych pozyskuje się olejki eteryczne chroniące przed szkodnikami, grzybami i bakteriami. Uczni zidentyfikowali w nich niemal 1500 substancji chemicznych działających bakteriobójczo, uspokajająco lub przeciwzapalnie. Olejki z sosny i jałowca są wykorzystywane w produkcji kosmetyków i leków.

Olejki izoluje się na kilka sposobów. Najczęściej stosowana jest destylacja z parą wodną, wymaga ona jednak specjalistycznej aparatury. Znacznie prostszym sposobem jest izolacja z wykorzystaniem oleju ze słodkich migdałów.

Niezwykłe właściwości olejków eterycznych sprawiają, że leśne powietrze zawiera 70 razy mniej bakterii chorobotwórczych niż powietrze w miastach. Niżej opisano doświadczenie, dzięki któremu można otrzymać leśne pachnidło.

Eksperyment: Leśne pachnidło

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- 0,5 l oleju ze słodkich migdałów (dostępny w sklepach ze składnikami kosmetyków),
- 250 g świeżych igieł sosny,
- moździerz,
- słoik o pojemności 0,5 l,
- ręcznik papierowy,
- nożyce,
- delikatne bezzapachowe mydło,
- gaza opatrunkowa.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.Ł.)



Temat



Eksperyment



Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Świeżo zebrane igły sosny umieść w umywalce, zalej niewielką ilością ciepłej wody, dodaj mydła i delikatnie mieszaj w celu usunięcia zanieczyszczeń z ich powierzchni.
- Przepłucz igły zimną wodą, aby pozbyć się resztek mydła i zanieczyszczeń.
- Osusz igły papierowym ręcznikiem.



Delikatne mycie i płukanie sosnowych igieł (S.Ł.)



Osuszanie sosnowych igieł papierowym ręcznikiem (S.Ł.)



Odważanie odpowiedniej masy sosnowych igieł (S.Ł.)

- Potnij igły na drobne kawałki, wrzuć je do moździerza i dokładnie rozcieraj, do uzyskania jednolitej miazgi.
- Przełóż miazgę do stoika i zalej do pełna olejem ze słodkich migdałów.



Rozdrabnianie sosnowych igieł za pomocą nożyczek (S.Ł.)



Ucieranie sosnowych igieł na miazgę w moździerzu (S.Ł.)



Zmiażdżone sosnowe igły zalane olejem migdałowym (S.Ł.)

- Przechowuj słoik w temperaturze około 24°C w ciemnym miejscu; przez 7 dni codziennie wstrząsaj nim przez 3 min.
- Przechowuj słoik w ciemnym miejscu przez kolejne 14 dni (bez wstrząsania).
- Po 14 dniach wytrząśnij zawartość ze słoika i przecedź ją przez kilka warstw gazy opatrunkowej do czystego pojemnika (pozostałości igieł sosnowych na gazie dokładnie wyciśnij).
- Gotowy olej przechowuj w ciemnym miejscu, aby nie tracił właściwości.



Cedzenie zawiesiny przez gazę (S.Ł.)



Przelewanie oleju sosnowego do butelki (S.Ł.)

Wynik eksperymentu

Po trzech tygodniach olej ze słodkich migdałów, praktycznie bezzapachowy, nabrał żywicznego sosnowego aromatu. Otrzymany olejek można wykorzystać do inhalacji i kąpieli.



Z czego to wynika?

Igły sosny zawierają olejki eteryczne, w których skład wchodzi różna liczba związków chemicznych. Głównym składnikiem jest pinen – substancja nierozpuszczalna w wodzie, ale dobrze rozpuszczająca się w tłuszczach. Dlatego możliwa jest jej ekstrakcja z wykorzystaniem oleju ze słodkich migdałów (bezzapachowego). Olejki eteryczne z igieł sosny rozpuszczają się w oleju i nadają mu charakterystyczny żywiczny zapach.

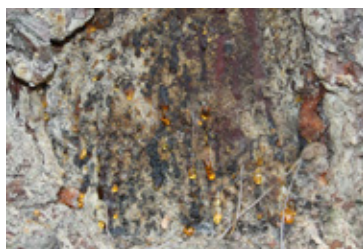




Temat ?

ŻYWICA I BURSZTYN

Nad Morzem Bałtyckim, szczególnie po sztormie, można znaleźć mieniące się w słońcu kawałki bursztynu, nazywanego bałtyckim złotem. Bursztyn to żywica kopalna, sukcyinit. Jantar lub amber, bo tak też nazywa się bursztyn, jest organicznym kamieniem szlachetnym. Przyjmuje się, że bursztyn bałtycki powstał 35–50 mln lat temu na obszarze dzisiejszego Morza Bałtyckiego. Niestety, nie wiemy jeszcze wszystkiego o jego powstaniu. Żywice służą drzewom do zabezpieczania uszkodzeń. Wydostają się one z uszkodzonych pękniętych pni i gałęzi drzew iglastych i tworzą charakterystyczne nacieki. Miliony lat temu żywica gromadziła się także pod koronami, tworząc formy podkorowe. Pozostaje pytanie, dlaczego drzewa musiały produkować takie ilości żywicy. Jedni badacze mówią o potrzebie ochrony zranień i tworzenia bariery dla wirusów i pasożytów drzew, inni – że nadprogramowa produkcja żywicy to skutek ocieplenia klimatu, wahań temperatury i wybuchów wulkanów. Żywica spływała i zastygała w postaci sopli lub kropli, często wpadała wprost do wody. Pnie drzew przesiąknięte żywicą przewracały się i grzęzły w błocie. Żywica zastygła w wodzie i ziemi podlegała przemianom fizycznym i chemicznym, dzięki czemu stwardniała i z czasem stała się bursztyńcem. Niestety, nie wiadomo, jaki gatunek drzew produkował żywicę, którą dziś nazywamy bursztyńcem. Przypuszcza się, że była to sosna *Pinus succinifera*, która przeważała w lesie sosnowo-dębowym. Oprócz niej w tym lesie najpewniej rosły magnolie, tuje, cyprysy, sekwoje i drzewa cynamonowe, a w niższych partiach – mchy, paprocie i trawy. Podłoże sprzyjające tworzeniu się bursztynu musiało być podmokłe, w przeciwnym wypadku żywica wsiąkałaby w grunt. Opisane doświadczenie pozwala porównać lepkość różnych płynnych substancji.



Żywica na drzewie (A.C.)



Bryłki bursztynu w różnych kolorach (K.K.)

Eksperyment →

Eksperyment: Żywica i bursztyn

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- bursztyn (także w biżuterii),



- lupa,
- łyżka miodu,
- łyżka oleju lub oliwy,
- łyżka cukru,
- ciepła woda,
- trzy naczynia (na miód, olej i syrop),
- ręczniki papierowe,
- woda z mydłem,
- kartka papieru.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (K.K.)

Wykonanie eksperymentu

- Obejrzyj pod lupą kawałki bursztynu; sprawdź, czy różnią się kolorem i czy znajdują się w nich ciała obce.
- W naczyniu w małej ilości ciepłej wody rozpuść cukier, aby otrzymać bardzo słodki syrop.
- Do drugiego naczynia wlej łyżkę miodu, do trzeciego – łyżkę oleju lub oliwy.
- Sprawdź w palcach, jak lepkie są te trzy substancje.
- Sprawdź, która z nich się ciągnie, a która przelewa się przez palce.
- Na kartkę papieru wylej kroplę miodu i zaczekaj, aż zastygnie.
- Sprawdź palcem twardość zastygniętej kropli.



Sprawdzanie lepkości: wody z cukrem, oliwy i miodu (K.K.)




Obserwacja 

Obserwacja


Oglądając pod lupą bursztyn, możesz dostrzec inkluzje, czyli drobne wtrącenia stałe lub gazowe (w postaci pęcherzyków).

W drugiej części doświadczenia przekonasz się, że olej jest najmniej ciągliwy i lepki spośród badanych substancji. Syrop cukrowy powoli się przelewa przez palce i jest lekko ciągnący. Najbardziej lepki jest miód – po pewnym czasie może zastygnąć w postaci twardej kropli.

Z czego to wynika? 

Z czego to wynika?

Barwa bursztynu zależy od rodzaju żywicy i warunków, w jakich następowały procesy zastygania i utwardzania, a wtrącenia powstały na skutek zalania żywicą drobnych owadów lub fragmentów roślin. Porównywane związki mają inną lepkość. Charakteryzują się różnym tarcieciem wewnętrznym, co wynika z różnicy w przesuwaniu się względem siebie poszczególnych warstw płynu w trakcie płynięcia.

Czy wiesz, że... 

Czy wiesz, że...

Żywicę wytwarzają komórki wydzielnicze zwane żywicorodnymi, które otaczają przewody żywiczne zbudowane z bardzo cienkich rurek przebiegających wzdłuż i w poprzek pnia. Występują one u wielu gatunków drzew iglastych, m.in. sosny, kosodrzewiny, limby, modrzewia i świerku.

...

Bursztyn ma różne barwy: miodowozłotawą, czerwoną, brązową, nawet zielonkawą. Nie można znaleźć dwóch takich samych bryłek bursztynu; różnią się one gęstością, wagą, kolorem i przejrzystością.

...

W XVIII w. Fryderyk I Hohenzollern złożył zamówienie u mistrzów gdańskich na wykonanie bursztynowej komnaty. Dzieło przekazał w darze carowi Piotrowi Wielkiemu. Prezent miał na celu wzmocnienie sojuszu prusko-rosyjskiego. W czasie II wojny światowej komnatę przejęły wojska niemieckie. Wyposażenie komnaty zaginęło w niewyjaśnionych do dziś okolicznościach. Po wojnie odnaleziono tylko nieliczne elementy jej wystroju. Rekonstrukcja Bursztynowej Komnaty na podstawie zachowanych rysunków została zakończona w 2003 r. Do tej pory losy Bursztynowej Komnaty nie są znane; uznano ją za symbol zaginionego skarbu.



•••

Bursztyn utrwalił w żywicy fragmenty roślin, owady i inne organizmy, które występowały w regionie Europy Północnej miliony lat temu. Inkluzje są cennym materiałem dla naukowców.

•••

W Muzeum Przyrodniczym Uniwersytetu im. Humboldta w Berlinie znajduje się – znaleziona w 1860 r. w okolicach Kamienia Pomorskiego – największa znana bryła bursztynu, ważąca 9,75 kg. Zbiory bursztynu można podziwiać w Muzeum Zamkowym w Malborku, Muzeum Bursztynu w Gdańsku, Muzeum Bursztynowa Komnata w Stegnie, Muzeum Inkluzji w Bursztynie w Gdyni oraz Muzeum Ziemi PAN w Warszawie.

•••

Zainteresowanie bursztynem sięga starożytności; jest związane ze szlakiem bursztynowym, czyli drogą handlową łączącą kraje śródziemnomorskie z Bałtykiem. Bursztynem z Bałtyku handlowano już w początkach ostatniego tysiąclecia przed naszą erą. W ostatnich wiekach przed naszą erą i w początkach naszej ery Celtowie pośredniczyli w handlu tym surowcem z Cesarstwem Rzymskim. Bursztyn służył do wyrobu biżuterii i do leczenia. Do dziś w medycynie stosuje się nalewki bursztynowe, które mają wzmacniać organizm.

•••

Starożytni Grecy odkryli, że bursztyn przyciąga wełnę i małe kawałki papieru; nazwali go elektronem. Rzymianie nadali bursztynowi bałtyckiemu nazwy supinum (guma kamienna) i elektrum. Starożytni Egipcjanie i Arabowie używali określenia anbar.

MATEMATYKA W LESIE

Wiedza matematyczna jest niezbędna leśnikom do prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej. Za pomocą wzorów i formuł matematycznych oblicza się przyrost masy drewna w danym roku, planuje wycinkę drzew oraz nowe zalesienia. Kolejne eksperymenty dotyczą szacowania przyrostu masy i jego zależności od wieku i gatunku drzewa.



Temat

Eksperyment: Matematyka w lesie (1)

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- dwie gałęzie o różnych średnicach lub dwa walce z innego materiału, np. stołki,



Eksperyment



- masa plastyczna (plastelina lub ciasto sporządzone z mąki i wody),
- wałek, waga kuchenna.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.S.)

Przebieg doświadczenia

- Zważ słoiki (gałęzie), zapisz wyniki pomiaru.
- Rozwałkuj masę plastyczną tak, by otrzymać dwa prostokątne kawałki, każdy o grubości 1 mm.
- Oklej każdy słoik (gałąź) jednym kawałkiem masy plastycznej.
- Zważ ponownie słoiki (gałęzie).
- Oblicz zmianę ciężaru słoików (gałęzi).



Przygotowywanie masy plastycznej (S.S.)



Słoiki o różnych średnicach obłożone jedną warstwą masy plastycznej: widok ogólny (1) i zbliżenie w celu pokazania grubości warstw (2) (S.S.)



Ważenie dużego stoika (w tym wypadku masa zmieniła się o 103 g) (S.S.)



Ważenie małego stoika (w tym wypadku masa zmieniła się o 46 g) (S.S.)

Obserwacja

Ciężar stoika (gałęzi) o większej średnicy wzrósł bardziej niż ciężar stoika (gałęzi) o mniejszej średnicy.



Obserwacja

Z czego to wynika?

Zmiana wynika z różnic w średnicach stoików – do oklejenia stoika (gałęzi) o większej średnicy trzeba użyć większego kawałka masy plastycznej niż do oklejenia stoika (gałęzi) o mniejszej średnicy.



Z czego to wynika?



Eksperyment →

Eksperyment: Matematyka w lesie (2)

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu – na stronach 47 i 48.

Wykonanie →

Wykonanie eksperymentu

- Rozwałkuj masę plastyczną na placek o grubości 1 mm.
- Wytnij z niego dwa prostokąty o jednakowych wymiarach. Jeden bok prostokąta powinien mieć długość równą lub większą niż obwód grubszego walca (stoika). Tylko wtedy będzie możliwe jednokrotne owinięcie walca grubszego (stoika) i kilkukrotne – walca cieńszego (stoika). Długość drugiego boku prostokąta nie ma znaczenia.
- Każdy stoik owijaj dopóki wystarczy materiału.
- Zmierz, o ile zwiększyła się średnica każdego stoika.



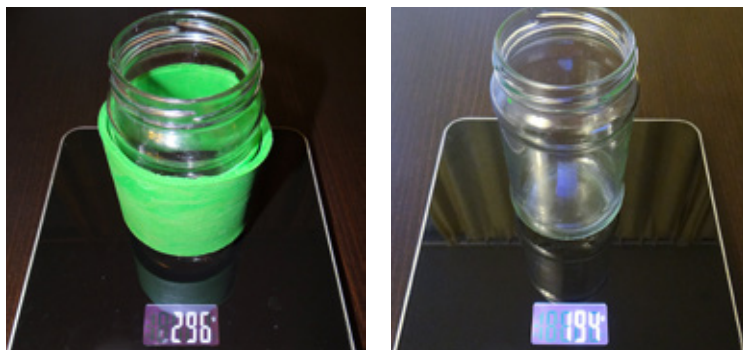
Przygotowywanie masy plastycznej (S.S.)



Stoiki o różnych średnicach obłożone masą plastyczną: widok ogólny (1) i zbliżenie (2) w celu pokazania różnicy w grubości warstw (S.S.)




Ważenie dużego stoika (w tym wypadku masa zmieniła się o 102 g) (S.S.)



Ważenie małego stoika (w tym wypadku masa zmieniła się o 102 g) (S.S.)

Obserwacja

Średnica stoika większego zwiększyła się mniej niż średnica stoika mniejszego, mimo że użyto kawałków masy plastycznej o takich samych wymiarach i takiej samej masie.

 Obserwacja

Z czego to wynika?


Stoiki różnią się średnicą; żeby okleić większy, wystarczy go owinąć raz (zmiana średnicy o około 2 mm), mniejszy natomiast można było owinąć dwukrotnie (zmiana średnicy o około 4 mm).

 Z czego to wynika?

Czy wiesz, że...

W Banku Danych o Lasach czytamy, że do określania ilości drewna w lesie używane są następujące pojęcia:

- miąższość drzewa – objętość drewna zawartego w części nadziemnej drzewa wyrażona w metrach sześciennych;
- pierśnica – grubość (średnica) drzewa mierzona na wysokości piersi dorosłego człowieka, 130 cm nad ziemią (grubość w pierśnicy); jest to wartość używana do obliczania miąższości drzew na pniu;
- miąższość drzewostanu – suma miąższości wszystkich drzew w drzewostanie;
- przyrost bieżący drzewostanów – przyrost miąższości drzewostanu lub drzewa w określonej jednostce czasu, np. w ciągu roku (przyrost roczny).

 Czy wiesz, że...

...

Przyrost pojedynczego drzewa w danym roku może się różnić od przyrostu w latach poprzednich i zależy od wielu czynników: nasłonecznienia, sumy opadów, stanu zdrowia drzewa, jego wieku.



Na przekroju pnia ściętego drzewa można zauważyć strukturę stojów, czyli przyrostów rocznych. Stoje wewnętrzne powstają wtedy, kiedy drzewo jest młode; mają około 2–3 mm grubości. Stoje zewnętrzne są cieńsze, ich grubość to około 1 mm. Młode drzewo przyrasta szybciej niż dorosłe, zwiększa średnicę o 4–6 mm rocznie; drzewo dorosłe przyrasta do 2 mm rocznie. Matematyczną figurą odpowiadającą jednemu stojowi jest pierścień kołowy. Od powierzchni pojedynczego pierścienia – stoja – zależy ilość drewna, jaka przyrosła w danym roku. Z punktu widzenia gospodarki leśnej ważny jest przyrost miąższości, a nie zmiana średnicy, ponieważ zmiana średnicy o 2 mm w roślinie grubej daje duży przyrost miąższości, a zmiana średnicy o 6 mm w roślinie cienkiej, daje mały przyrost miąższości. Schematycznie pokazuje to rysunek, na którym należy porównać pola powierzchni obu zaciemnionych figur. W części **b** pole pierścienia kołowego jest większe, mimo że pierścień jest cienki, z powodu dużej średnicy. Na rysunku **a** pierścień kołowy jest gruby, ale ma małą średnicę.



Pierścienie kołowe o różnej grubości przedstawiające przykładowe przyrosty roczne: a) drzewa młodego, b) drzewa dorosłego

...

Zasoby drewna w Lasach Państwowych od wielu lat stale rosną i wynoszą już 1,9 mld m³. W ostatnich 20 latach się podwoiły; w przeliczeniu na 1 ha drzewostanu są już dwukrotnie większe od średniej w Unii Europejskiej.

...

Dendrochronologia to metoda określania daty zabytków i znalezisk archeologicznych zawierających drewno. Polega na analizie przyrostów rocznych – w latach, kiedy warunki pogodowe były sprzyjające, przyrosty były większe, a w innych – mniejsze. Próbkę zbierane są m.in. z drzew żyjących i belek kościołów o znanej dacie budowy. Próbkę z tych samych lat mają wspólny schemat układu stojów. Na tej podstawie można z dużą dokładnością określić wiek znaleziska, np. dla średniowiecza dendrochronologia jest obecnie najdokładniejszą metodą datowania.



Eksperyment: Matematyka w lesie (3)



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- ryż,
- kartki papieru w kratkę.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.S.)

Przebieg doświadczenia



Rozłóż ryż na kartce tak, aby obok siebie znajdowało się 1, 2, 4 itd. ziarenek.

- Postępuj tak, aby na każdej kartce było dwukrotnie więcej ziarenek niż na poprzedniej.
- Oceń wielkość zajmowanej przez nie powierzchni, licząc kratki.



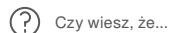
Ziarenka ryżu: 5, 10, 25 i 100 sztuk (S.S.)

Obserwacja



Na każdym kolejnym etapie ziarenka zajmują coraz większą powierzchnię.

Czy wiesz, że...



W matematyce wynik operacji polegającej na przemnożeniu poprzedniego wyniku przez stałą liczbę nazywa się ciągiem geometrycznym. Można to zilustrować, przeprowadzając następujący eksperyment: kartkę papieru o grubości 0,1 mm należy przerwać na pół i złożyć ze sobą kawałki.

Powstały stosik należy przerwać na pół i złożyć, i znów, i znów, i tak 50 razy.



| Operacja | Wysokość stosu po wykonaniu operacji |
|----------|--------------------------------------|
| 1. | 0,2 mm |
| 2. | 0,4 mm |
| 3. | 0,8 mm |
| 4. | 1,6 mm |
| 5. | 3,2 mm (pojedyncze milimetry) |
| 20. | 104,95 m (setki metrów) |
| 30. | 107,37 km (setki kilometrów) |
| 40. | 109,95 tys. km (tysiące kilometrów) |
| 50. | 112,59 mln km (miliony kilometrów) |

Pięćdziesiąt takich operacji daje stos o wysokości bliskiej odległości Ziemia – Słońce (ponad 149 mln km).

•••

Już w starożytnych Chinach znano postęp geometryczny. Podobno jeden z cesarzy o mało nie zgodził się na warunki zwycięzcy w turnieju szachowym, aby nagrodą był ryż. Jego ilość miała być taka, aby na pierwszym polu szachownicy leżało ziarenko, a na każdym kolejnym podwojona liczba z poprzedniego – jak w opisanym doświadczeniu. Operacja jest analogiczna do przerywania kartki papieru, ale wykonywana 63 razy. Na ostatnim polu szachownicy musiałyby się znaleźć światowa produkcja ryżu z ostatnich 384 lat (dane z 2008 roku).

Temat 

PAPIER

Papier był znany już w 8 r. p.n.e. Tak datowany jest skrawek papieru znaleziony w jednej ze strażnic Jedwabnego Szlaku w Chinach. Umiejętność wytwarzania papieru była pilnie strzeżona; do Egiptu dotarła dopiero w 900 r. n.e. W Europie wytwarzanie papieru rozpoczęto dopiero w XII w., wcześniej używano znacznie droższego pergaminu wytwarzanego ze skóry młodych jagniąt i kozłat. W 1491 r. we wsi Prądnik Czerwony (obecnie dzielnica Krakowa) powstał pierwszy w Polsce młyn papierniczy. Opisanie niżej doświadczenie umożliwiła samodzielne wytworzenie papieru czerpanego.

Eksperyment 

Eksperyment: Wytwarzanie papieru czerpanego

Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu:

- drewniana ramka (można ją wykonać z listewek i gwoździ, pamiętając, że rozmiar arkusza papieru A4 to 210 mm x 297 mm),



- materiał luźno tkany np. tetra,
- gwoździe lub śruby,
- kawałki papieru,
- naczynie z gorącą wodą,
- blender lub mikser,
- kuweta o rozmiarach większych niż rozmiar ramki,
- taca.



Materiały potrzebne do wykonania eksperymentu (S.S.)

Wykonanie eksperymentu



- Naciągnij tetrę na ramkę i przymocuj ją śrubami.
- Kawałki papieru namocz w gorącej wodzie i zmiksuj na jednolitą masę.
- Połóż ramkę w kuwecie i wylej na nią masę.
- Ostrożnie wyjmij ramkę z kuwety tak, by pokrywała ją równa warstwa masy.
- Ramkę pozostaw na tacy do wyschnięcia.
- Kiedy masa papierowa wyschnie, oderwij ją od płótna i dosusz.



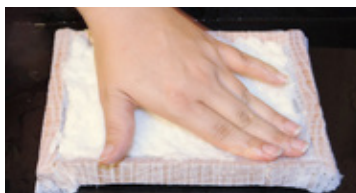
Przygotowywanie papierowej masy (S.S.)



Ramka obita tetrą (S.S.)



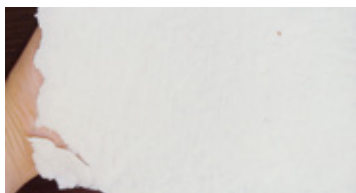
Wylwanie masy na ramkę (S.S.)



Wyrównywanie masy papierowej z jednoczesnym wyciskaniem wody (S.S.)



Ramka wypełniona masą pozostawiona do wyschnięcia (S.S.)



Gotowy arkusz papieru czerpanego (S.S.)

Obserwacja



Obserwacja

Doświadczenie pokazuje metodę uzyskiwania papieru o ciekawej strukturze.

Czy wiesz, że...



Czy wiesz, że...

Proces schnięcia papieru czerpanego można przyspieszyć. Po wyjęciu z wody ramkę należy przykryć warstwą płótna, po czym szybkim ruchem odwrócić ją, ułożyć na tacy, a na ramce położyć gąbkę, żeby usunąć nadmiar wody. Można też odcisnąć wodę wałkiem do ciasta, a następnie papier wysuszyć żelazkiem.

...

W średniowieczu i wiekach wcześniejszych papier produkowało się z rozcieranych w młynach trocin drzewnych z dodatkiem innych materiałów, jak konopie, a nawet stare szmaty.

...

W przemyśle surowcem do produkcji papieru jest celuloza – składnik budulcowy ścian komórkowych roślin. Przeciętnie drewno zawiera do 50% celulozy. Celuloza jest surowcem szlachetnym, oddzielanym chemicznie od innych składników drewna, od ligniny. Papier wykonany z celulozy nazywa się papierem bezdrzewnym. Papier z dodatkiem ligniny to tzw. papier drzewny; ma on gorszą jakość niż papier celulozowy, szybciej żółknie pod wpływem słońca i kruszeje.



**Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych**

www.lasy.gov.pl

ISBN 978-83-63895-76-1