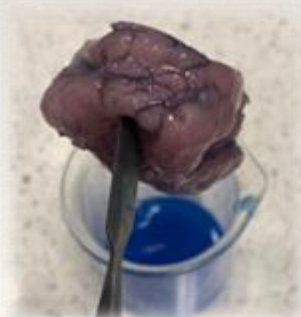


Eksperymenty biologiczne w praktyce szkolnej

dr Kinga Wierzbicka, nauczyciel-doradca metodyczny ds. biologii i przyrody



Wpływ stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy

Problem badawczy	Wpływ stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy.
Hipoteza	Dwutlenek węgla powoduje wzrost intensywności fotosyntezy.
Zmienne	zmienna niezależna to stężenie CO ₂ zmienna zależna to intensywność fotosyntezy, zmienna kontrolowana – barwa i intensywność światła
Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny	Dwie szklanki, lampka.
Potrzebne materiały	Roślina wodna np. moczarka kanadyjska, bakopa karolińska; woda gazowana, woda niegazowana
Zalecenia BHP	-

Obserwacje/wyniki pomiarów

t	Szklanka 1 (woda niegazowana)	Szklanka 2 (woda gazowana)
1 min	<i>Brak.</i>	<i>Niewielka ilość.</i>
15 min	<i>Minimalna ilość pęcherzyków na brzegach liści.</i>	<i>Coraz więcej pęcherzyków na brzegach liści i blaszce liściowej.</i>
30 min	<i>Coraz więcej pęcherzyków na brzegach liści i blaszce liściowej.</i>	<i>Duża ilość pęcherzyków na powierzchni blaszki liściowej.</i>

Dokumentacja fotograficzna

1. Przygotowanie.



2. Umieszczenie moczarki w wodzie gazowanej i niegazowanej.



3. Efekty po 1 minucie.

Woda niegazowana



Woda gazowana



3. Efekty po 15 minutach.

Woda niegazowana



Woda gazowana



3. Efekty po 30 minutach.

Woda niegazowana



Woda gazowana



Dyskusja otrzymanych wyników/wnioski

- Woda niegazowana (szklanka 1): próba kontrolna.
- Woda gazowana (szklanka 2): próba badawcza.

Obecność w wodzie większej ilości dwutlenku węgla (pochodzącym z wody gazowanej- rozpuszczonych w niej jonów wodorowęglanowych) przyczynia się do zwiększenia intensywności fotosyntezy. Pojawiające się pęcherzyki gazu, którym jest tlen, są produktem procesu fotosyntezy.

Równanie reakcji: $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$

Czynniki, które mogą wpływać na przebieg/wynik eksperymentu

Zbyt młody okaz roślinny, nagazowana woda/wygazowana woda, ciemna szklanka, małe nasłonecznienie



Badanie osmotycznej czynności wybranych substancji

Przygotowujemy kilka marchewek, wycinamy w nich otwory (słupki), tak aby można było wsypać do tych otworów wybrane substancje (sól, mąka pszenna, cukier, mąka ziemniaczana), do jednej marchewki nie wsypujemy substancji. Marchewki umieszczamy w szklankach z wodą, obserwujemy zachodzące zmiany.

Eksperyment dotyczy osmozy i ma wykazać, które z wybranych substancji są osmotycznie czynne.

Problem badawczy: Czy wszystkie substancje są jednakowo czynne osmotycznie?

Jak wpływają sól, mąka pszenna, cukier i mąka ziemniaczana na zjawisko osmozy (w marchewce)?

Hipoteza: -Nie wszystkie substancje są jednakowo osmotycznie czynne.

Sól i cukier są substancjami osmotycznie czynnymi, ich dodanie do środka marchewki powoduje napływ wody do środka; mąka pszenna i ziemniaczana nie są substancjami osmotycznie czynnymi.

Zestaw na początku doświadczenia



Widok po 3 godzinach



Marchewki przygotowane do doświadczenia



Obserwacje:

Sól i cukier powodują napływ wody do środka wydrążonego otworu.

Wnioski: Sól i cukier są substancjami osmotycznie czynnymi, mąka pszenna i ziemniaczana nie są osmotycznie czynne.

Wykrywanie tłuszczu w artykułach spożywczych

Problem badawczy: Badanie obecności tłuszczów w orzechach włoskich, pestkach dyni i nasionach słonecznika.

Hipoteza: Badane artykuły zawierają tłuszcze.

Wykonanie: Na kartkach papieru rozgniatamy badane substancje, obserwujemy charakterystyczne plamy tłuszczu (dla kontroli umieszczamy też kroplę oleju na papierze jak i kroplę wody).

Wnioski: Badane artykuły zawierają tłuszcz.

Autor/wykonawca: Dominika Kądziołka



Właściwości kości

Uczniowie dowiedzą się, że sole mineralne, głównie sole wapnia i fosforu nadają kościom twardość i sztywność. Ocet spowoduje utratę tych soli co będzie skutkowało zmiękczeniem kości.

Problem badawczy

Jakie właściwości nadają kościom twardość?

Hipoteza/Hipotezy

Sole mineralne nadają kościom twardość

Autor/wykonawca: Magdalena Siedlarz, Kamila Śręba



Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny

2 słoiki z zakrętką

Potrzebne materiały (materiał biologiczny, odczynniki, materiały jednorazowe)

2 kości z kurczaka, ocet spirytusowy 10%, woda



Wnioski

Moczenie kości w occie powoduje utratę sztywności, kości stają się miękkie. Kwas octowy usuwa z kości substancje mineralne (demineralizacja), głównie sole wapnia i fosforu, dzięki którym kość zachowuje twardość i sztywność. W kości pozostał natomiast kolagen, który nadaje jej elastyczność.



Badanie roli składnika chemicznego-białka na właściwości kości

Problem badawczy

Jakie właściwości nadają kościom białka?

Hipoteza/Hipotezy

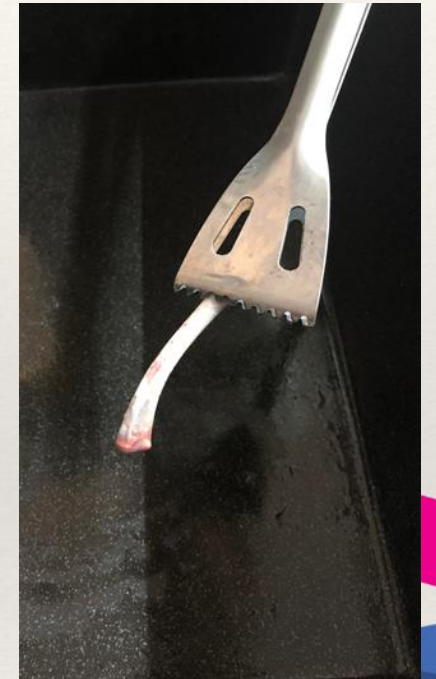
Białka sprawiają, że kości są elastyczne

Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny

Palnik, szczypce

Potrzebne materiały (materiał biologiczny, odczynniki, materiały jednorazowe)

2 kości kurczaka o podobnym kształcie i zbliżonej długości



Wykonanie – instrukcja słowno-graficzna

1. Należy zapalić palnik. Jedną kość chwycić szczypcami i trzymać nad palnikiem tak, aby zaczęła się palić.
2. Odłożyć kość do wystygnięcia
3. Drugiej kości nie należy poddawać działaniu wysokiej temperatury
4. Porównaj dwie kości, próbując przełamać obie.
5. Sformułuj wniosek.



Wnioski

Białko, które wchodzi w skład kości pod wpływem wysokiej temperatury traci swoje właściwości co powoduje szybkie łamanie się kości.



Dżdżownice

Problem badawczy:

Czy dżdżownice mają wpływ na strukturę gleby?

Hipoteza:

Dżdżownice zwiększają objętość gleby

Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny:

Słoik lub duża 1 l zlewka, pokrywka, pęseta, łopatka

Potrzebne materiały:

Gleba woda liście dżdżownica linijka,

Zalecenia BHP:

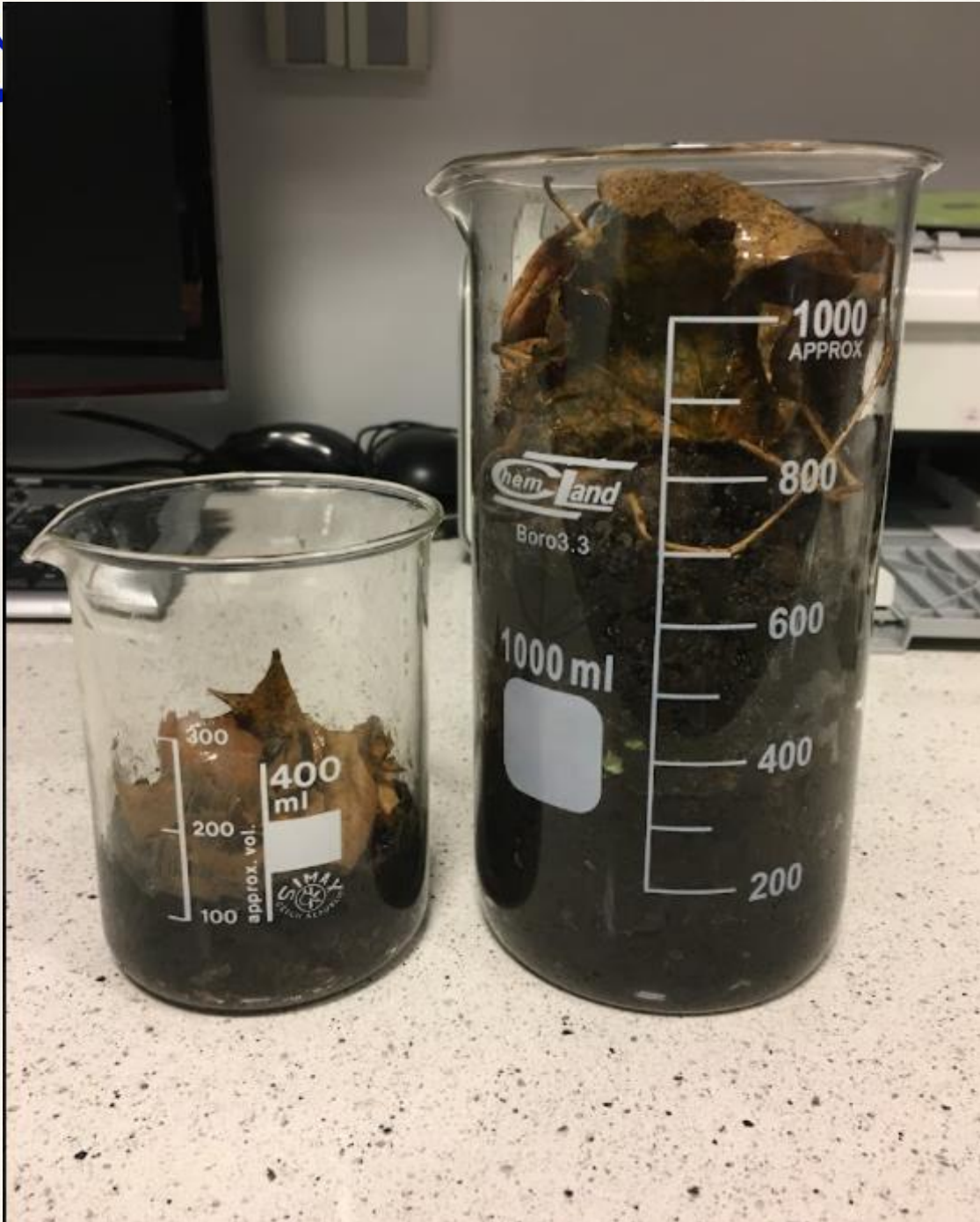
Rękawiczki ochronne

Do pierwszej zlewki nasypujemy ok 10 cm gleby, którą następnie ugniatamy i zaznaczamy ilość.

Do drugiej zlewki nasypujemy glebę spulchnioną.

Po odpowiednim przygotowaniu i opisaniu szkła do każdej dodajemy po 1 dżdżownicy i po kilku dniach obserwujemy zmiany.

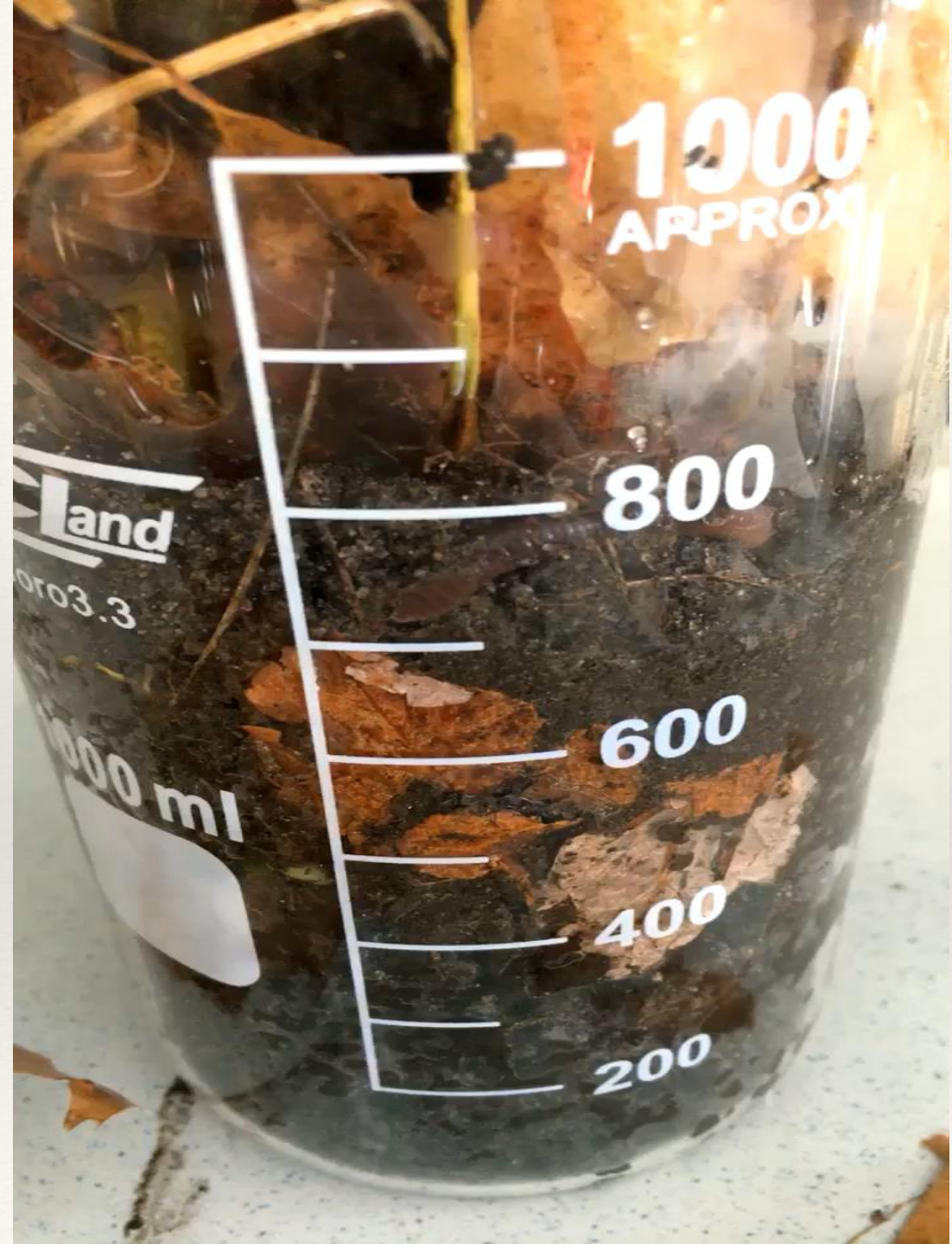




i

A



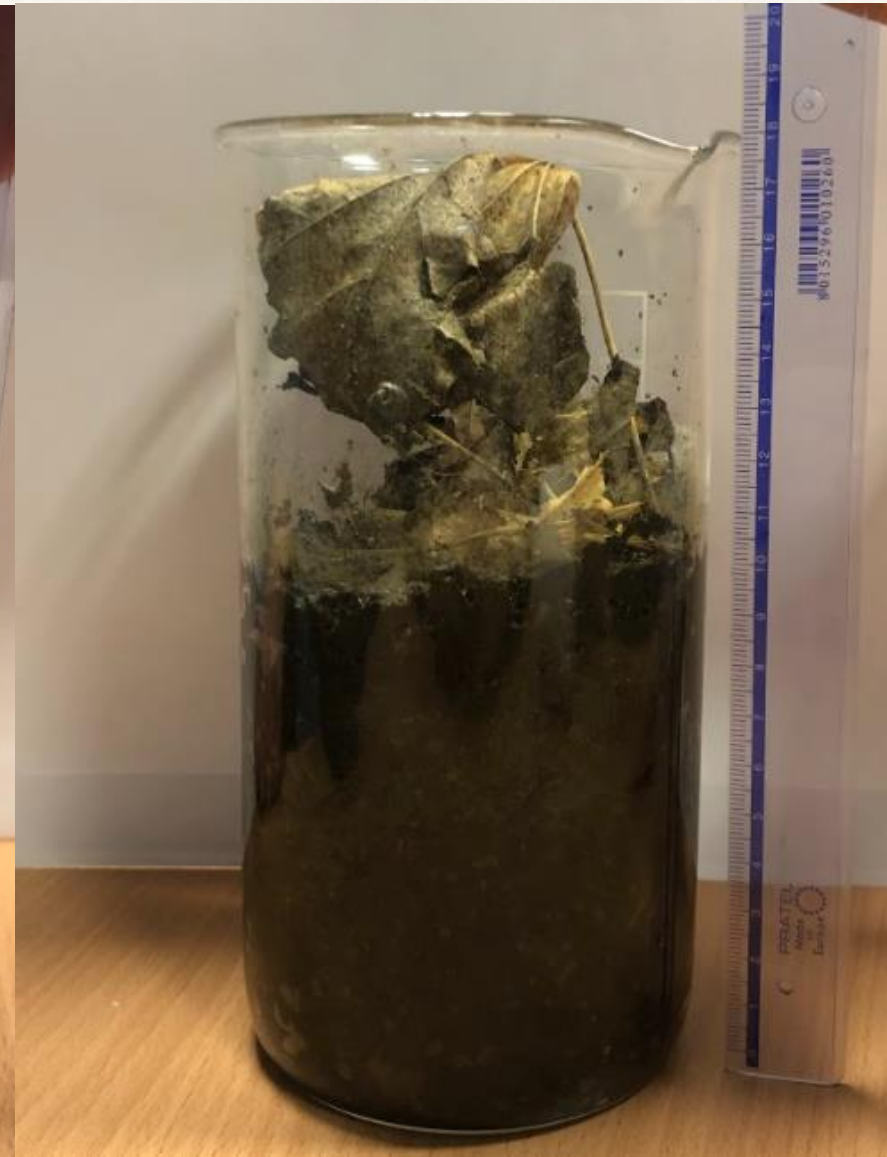


Obserwacje

Po 2 dniach objętość w zlewce z ubitą glebą objętość zaczęła się zwiększać o 1 cm, natomiast po 14 dniach zwiększyła swoją całą objętość dwukrotnie.

W zlewce z ziemią spulchnioną zauważyć można powstałe korytarze, w których znajdują się dżdżownice natomiast objętość wzrosła o 2 cm.





BIAŁKA

Problem badawczy:

Czy można i jak wykryć białko?

Hipoteza:

Tak, dzięki reakcji biuretowej

Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny:

Zlewki, szalka Petriego, bagietka,

Potrzebne materiały:

Świeże mięso, mleko w proszku, woda, CuSO_4 , NaOH , pipeta,

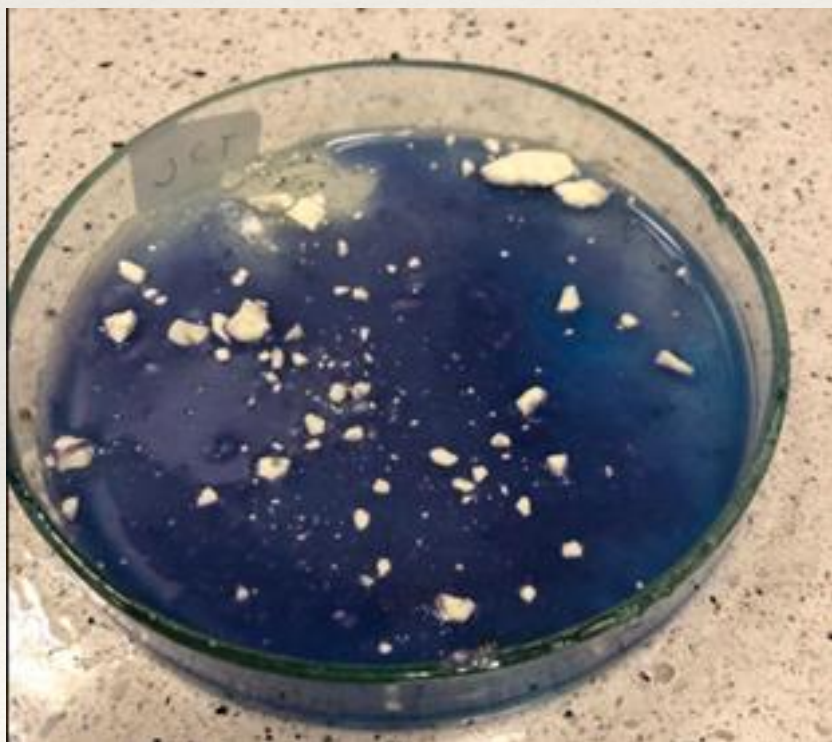
Zalecenia BHP:

Ostrożność przy używaniu odczynników szczególnie NaOH

BIAŁKA

Wykonanie

Na szalki umiejscawiamy produkty tj. mleko w proszku, mięso, olej kokosowy. Następnie do zlewek przelewamy odczynniki chemiczne NaOH i CuSO_4 , na każdy z produktów наносimy kolejno roztwory i obserwujemy zmianę zabarwienia wyciągając wnioski.



BIAŁKA

Obserwacje

Na szlakach z mięsem i mlekiem w proszku obserwujemy zmianę zabarwienia z błękitnego roztworu na ciemnofioletowy. Natomiast na szlacie z olejem kokosowym brak jakichkolwiek efektów.

Komentarz metodyczny

Doświadczenie to ukazuje, że nawet w ciele stałym jakim jest mięso można wykryć w prosty sposób obecność białka, które jest w większości tkanek naszego organizmu, ukazując tym samym zagrożenia mogące doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia białek.



Hodowla *Drosophila melanogaster*

Problem badawczy

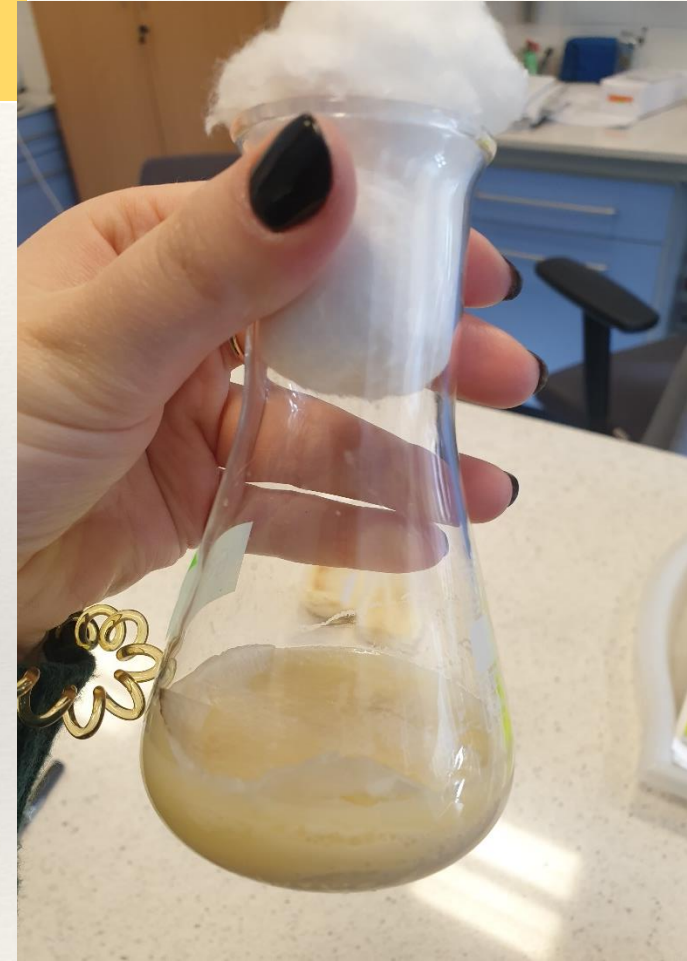
Jak przebiega cykl życiowy muszki owocowej *Drosophila melanogaster*

Hipoteza/Hipotezy

Cykl życiowy muszki owocowej *Drosophila melanogaster* zawiera różne stadia i etapy.

Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny

Kolby, garnek, palnik, łyżka, lejek, bibułka, palnik, wata



Hodowla *Drosophila melanogaster*

Potrzebne materiały: (materiał biologiczny, odczynniki, materiały jednorazowe)

Agar, cukier, mąka kukurydziana, woda, drożdże, wata

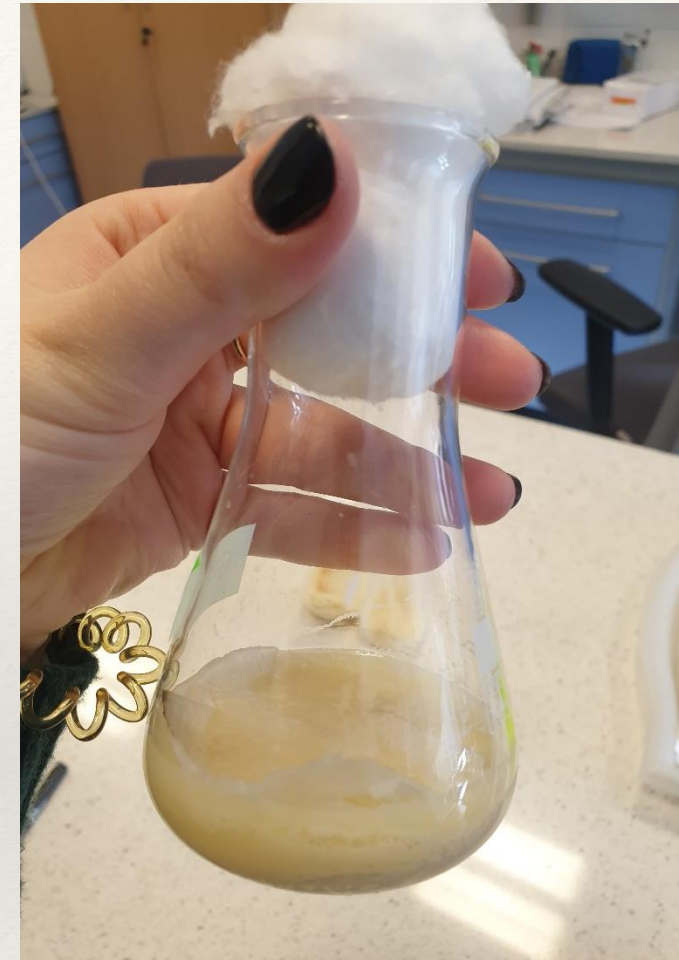
Zalecenia BHP

Ostrożność przy gotowaniu pożywki agarowej oraz przy sterylizacji bibułki.

Wykonanie – instrukcja słowno-graficzna

Pożywkę agarową sporządzamy według instrukcji na opakowaniu następnie przelewamy po ok 50ml do kilku kolb, rozpuszczone drożdże umieszczamy po kilka kropel na pożywkę w kolbach. Na pożywkę wlana do kolby wycinamy koło z bibułki i sterylizujemy palnikiem. Muszki znalezione na zgnitych owocach wpuszczamy do kolb i zamykamy szczelnie korkiem z waty. Po 2 dniach sprawdzamy obecność kokonów z larwami które ostrożnie wyciągamy i przekładamy do osobnych próbek (lekko zwilżona wata na dnie) po kilka sztuk w jednym.

Cykl życiowy muszki owocowej *Drosophila melanogaster* zawiera stadia: jaja, larwa, poczwarka i imago zdolne do rozrodu.

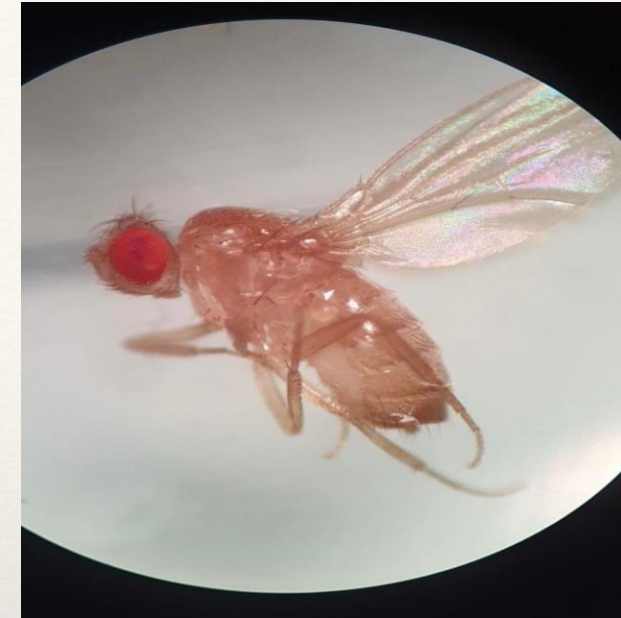


Autor/wykonawca:
Kamila Śręba, Magdalena Siedlarz

Cykl życiowy muszki owocowej:



Po kilku dniach z jaj wylęgają się larwy, które drążą w pożywce agarowej. Po kolejnych kilku dniach z larw powstają poczwarki by później zmienić się w imago.



Jak mycie rąk wpływa na ich florę bakteryjną?

Problem badawczy

Jaki wpływ na florę bakteryjną ma mycie rąk?/ Jak przygotować pożywkę laboratoryjną

Hipoteza:

Mycie rąk usuwa część flory bakteryjnej z rąk.

Zmienne (zależna, niezależna, kontrolowane):

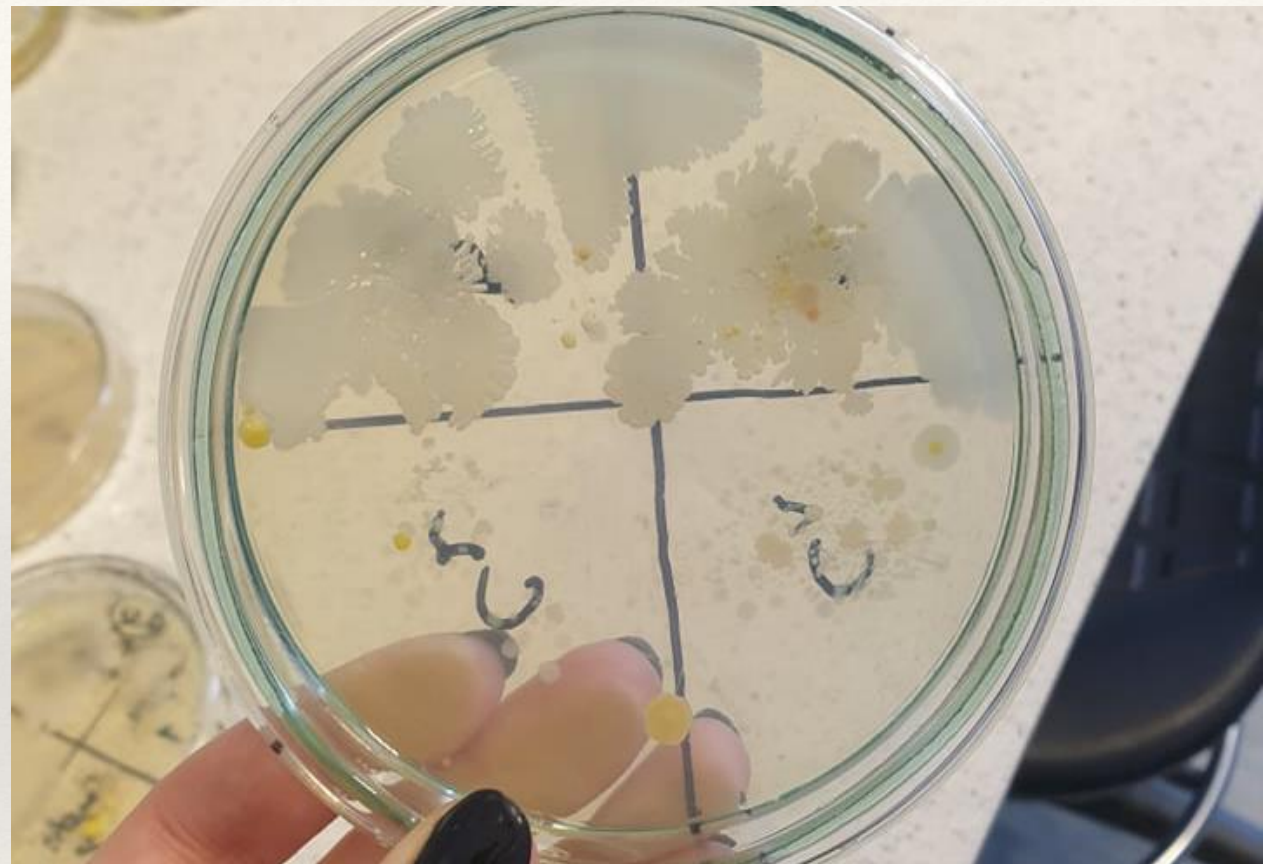
Kontrolowana: podłoże, zależna; flora bakteryjna rąk, niezależna: mycie rąk

Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny

Palnik, zlewka na 200ml, żelatyna laboratoryjna, szalki Petriego, pisak opcjonalnie cieplarka.

Zalecenia BHP

Ostrożność przy obserwacji wykwitów bakterii oraz przy gotowaniu pożywki.



Autor/wykonawca: Kamila Śręba, Magdalena Siedlarz

Jak mycie rąk wpływa na ich florę bakteryjną?

Wykonanie – instrukcja słowno-graficzna

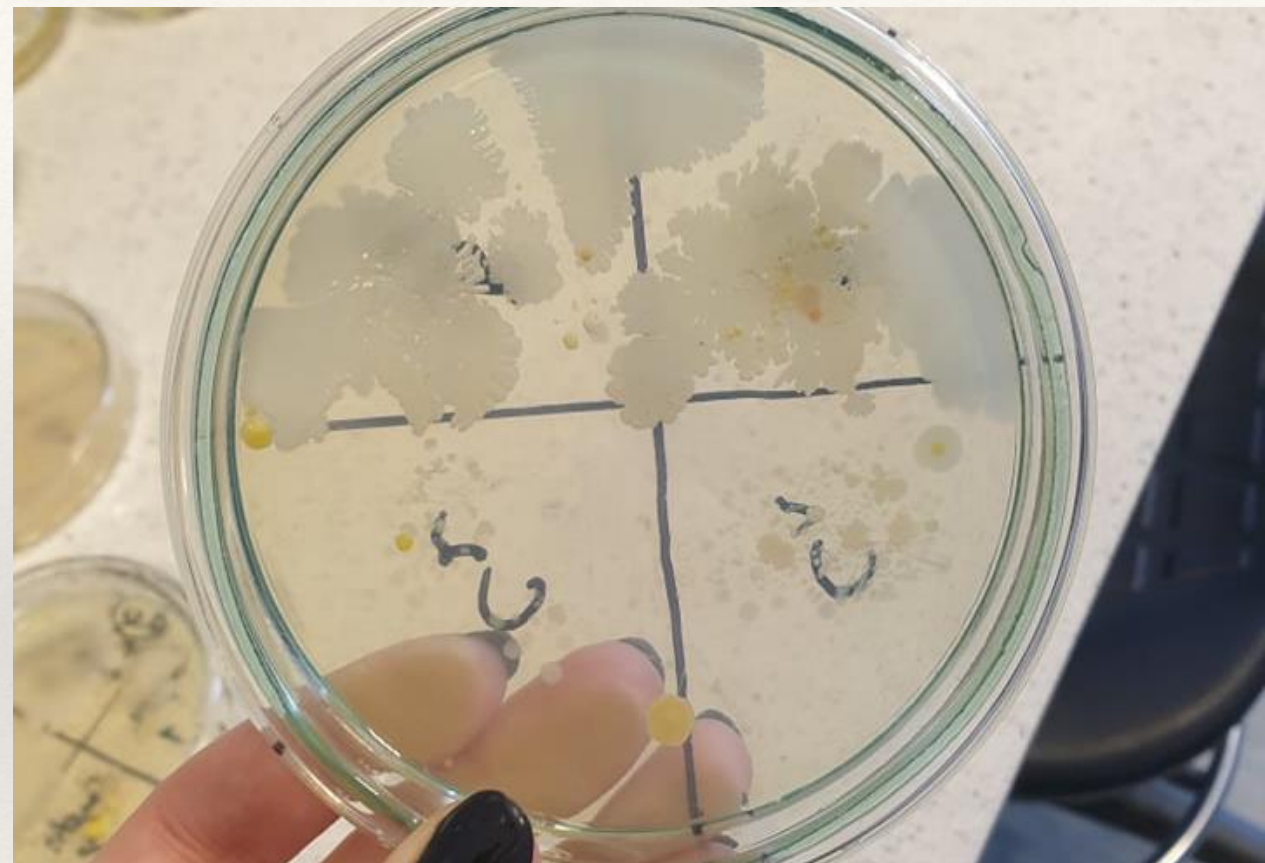
Do zlewki wlewamy 100ml ciepłej wody, ustawiamy na palniku i powoli partiami wsypujemy zalecaną ilość żelatyny (na opakowaniu) cały czas mieszając (nie zagotowujemy).

Gdy żelatyna się rozpuści lekko podgotowujemy roztwór, ale uważamy żeby nie wykypiał. Po lekkim ostygnięciu żelatyny wylewamy ją na szalki Perttiego i zostawiamy do zastygnięcia. Po zastygnięciu na wieczkach szalek zaznaczamy obszar na odbicie palca brudnego i palca czystego. Odciskamy palec brudny i czysty (umyciu co najmniej 30s z dodatkiem detergentu).

Preparaty odstawiamy w ciepłe miejsce (cieplarka 36°C) na 48h do wykwitnięcia bakterii.

Wniosek

Umycie rąk znacznie zmniejsza ilość bakterii bytujących na naszych dłoniach.



Autor/wykonawca: Kamila Śręba, Magdalena Siedlarz

Wpływ otoczenia na szybkość psucia się jedzenia

Problem badawczy:

Czy otoczenie ma wpływ na szybkość psucia się jedzenia?

Hipoteza:

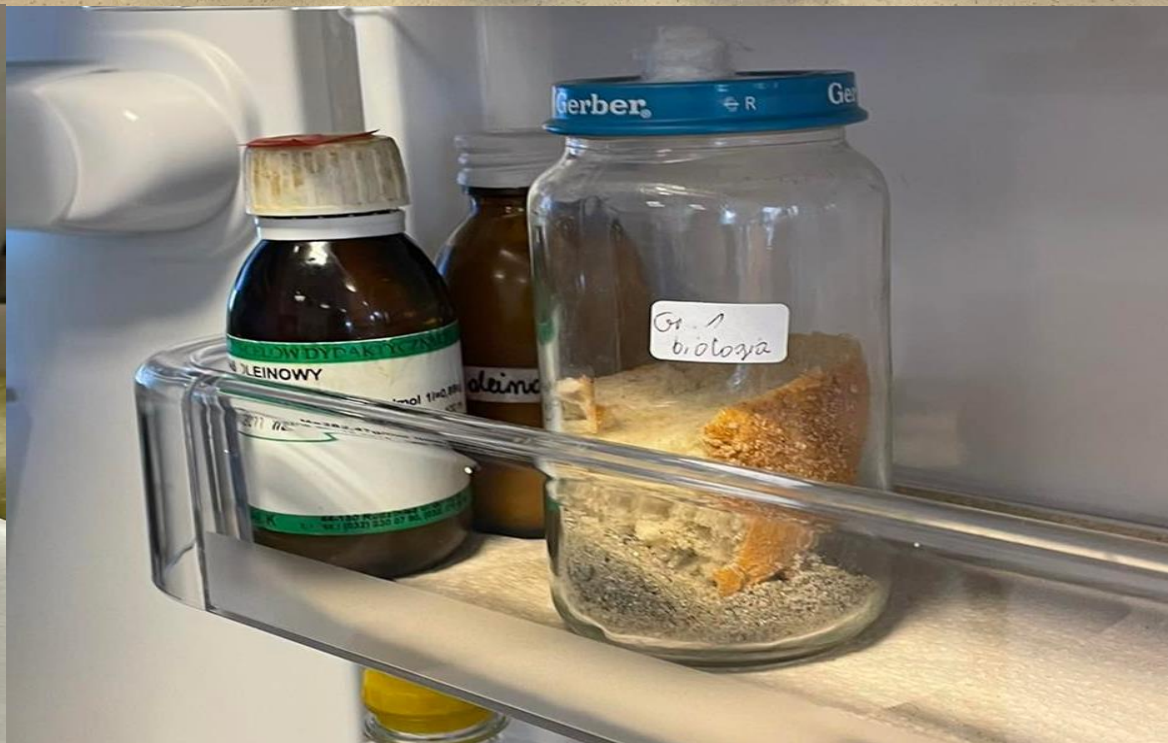
Otoczenie ma wpływ na szybkość psucia się jedzenia.

Wnioski:

Jedzenie najszybciej psuje się w ciepłym i wilgotnym miejscu, najwolniej w chłodnym i suchym.

Autor/wykonawca: Baranowska Patrycja, Julia Sigda





Komentarz metodyczny:

Jedzenie najszybciej traci swoją wartość w ciepłych i wilgotnych miejscach. Warto zwrócić na to uwagę uczniów aby pamiętali o tym, że jedzenie należy przechowywać w chłodnych i suchych miejscach.

Tematy lekcji:

Dlaczego żywność się psuje?

Jak otoczenie wpływa na jedzenie?

Klasa: V



Czy rośliny wytwarzają tlen?

Problem badawczy:

Czy tlen jest produktem ubocznym fotosyntezy?

Hipoteza:

Tlen jest ubocznym produktem fotosyntezy.

Wnioski:

W wyniku zachodzącego procesu wydzielał się gaz, który podtrzymuje spalanie. Gaz ten jest więc produktem procesu fotosyntezy. Jest to tlen.





Czy rośliny wytwarzają tlen?

Komentarz metodyczny:

Na podstawie eksperymentu nauczyciel pokazuje uczniom, że rośliny wytwarzają tlen. Tlen jest bezbarwnym gazem, dlatego ten eksperyment bardzo dobrze pozwala zaobserwować uboczny produkt wytwarzany przez rośliny w procesie fotosyntezy.

Tematy lekcji:

Jak przebiega fotosynteza?

Odżywianie roślin

Chemizm procesu fotosyntezy

Klasa: VIII



Wpływ węchu na smak

Problem badawczy:

Czy zmysł węchu ma wpływ na bodźce smakowe.

Hipoteza:

Tak, inne zmysły wpływają na odbiór informacji z otoczenia.

Wnioski:

Smak było najłatwiej rozpoznać z niezatkanym nosem i z zamkniętymi oczami. Za odbiór bodźców chemicznych odpowiadają zmysł węchu i smaku.



Wpływ intensywności nawozów i soli na rozwój rośliny

Problem badawczy:

Czy nadmiar nawozów i soli szkodzi roślinom?

Hipoteza:

Nadmiar soli i nawozów ma negatywny wpływ na rozwój roślin.

Wnioski:

Roztwór w wodzie ma wyższe stężenie soli niż roślina, więc w celu wyrównania stężenia woda z rośliny przenika do środowiska zewnętrznego. Zamiast pobierać, roślina oddaje zgromadzoną wodę, co powoduje jej wędnięcie, a potem usychanie. Dlatego nadmierne nawożenie nie wpływa na wzrost i rozwój roślin, powoduje to osłabienie roślin przez utratę wody.

Autor/wykonawca: Baranowska Patrycja, Julia Sigda



Czy rośliny wytwarzają tlen?

Komentarz metodyczny:

W tym eksperymencie nauczyciel powinien zwrócić uwagę uczniów na zjawisko osmozy, oraz na to, że nadmiar soli i nawozów ma szkodliwy wpływ na rozwój roślin.



Barwniki roślinne

Problem badawczy

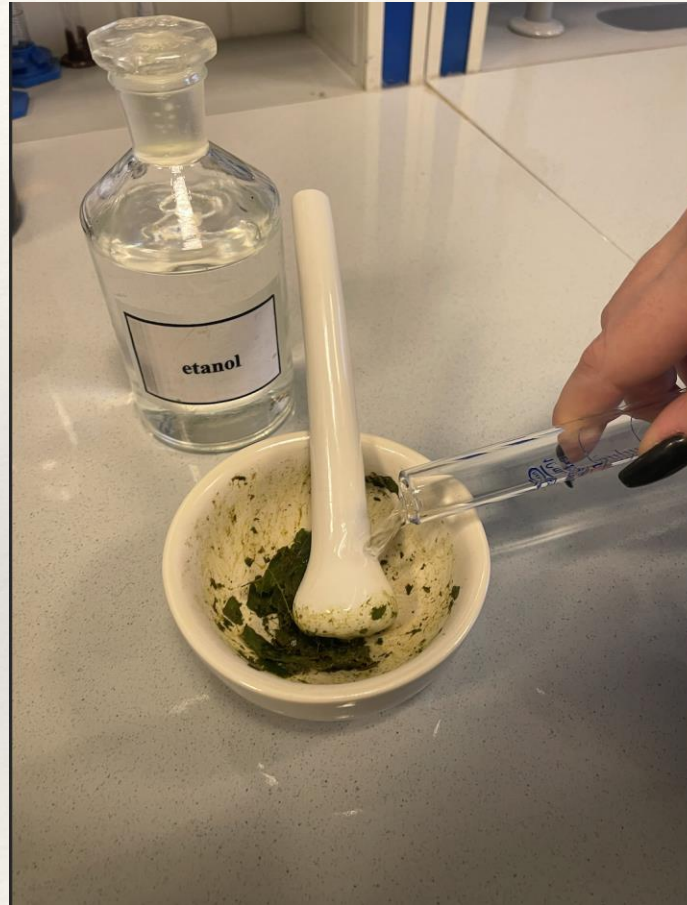
Jakie barwniki występują w liście?

Hipoteza/Hipotezy

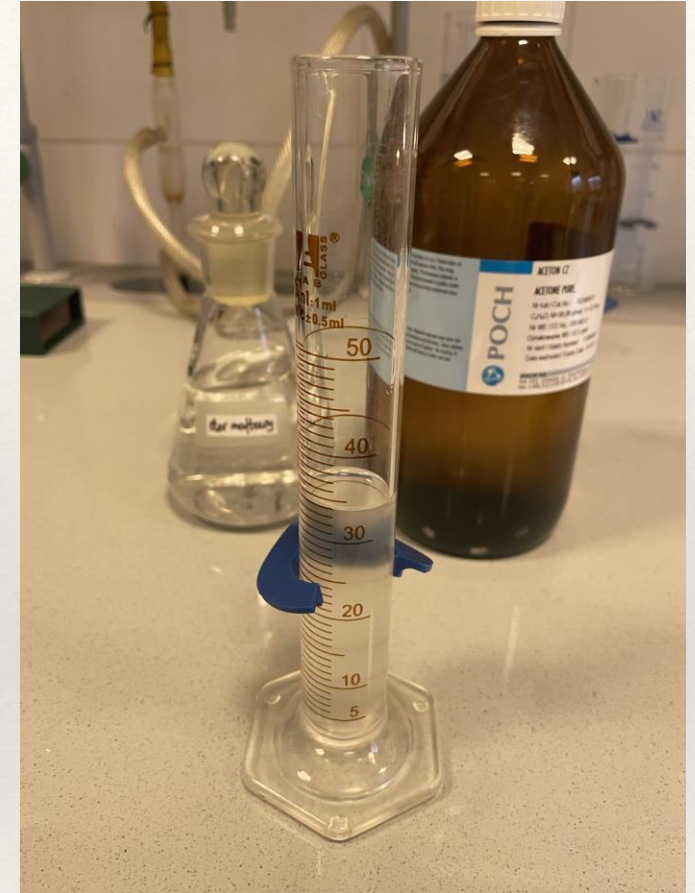
Liście są zielone, więc występują w nich tylko zielone barwniki.

Tylko w kolorowych liściach występują inne barwniki niż zielone.

Barwniki roślinne



Barwniki roślinne



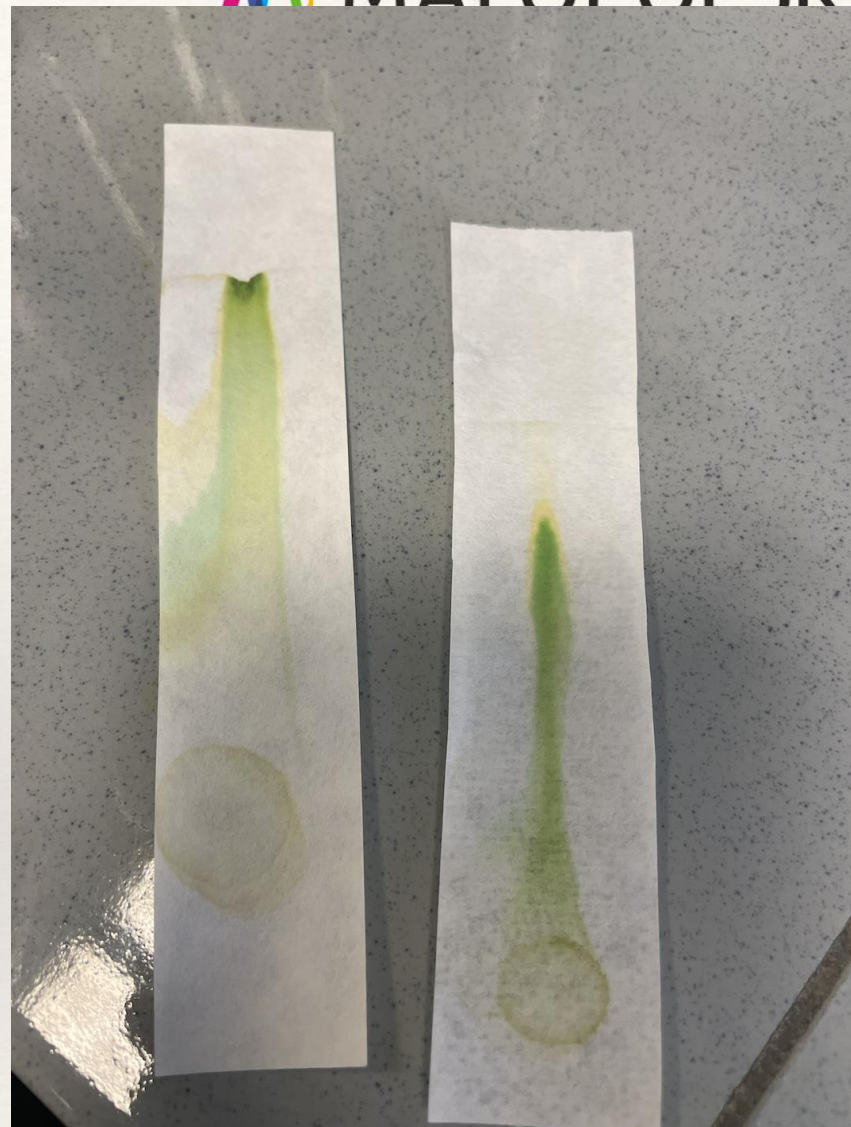
Barwniki roślinne

Obserwacje

Na bibułkach pojawiają się zielone, żółte oraz (słabo widoczne) pomarańczowe barwniki.

Wniosek

Oprócz zielonych chlorofili liście posiadają również inne barwniki, którymi są pomarańczowe karoteny oraz żółte ksantofile, a więc postawiona wcześniej hipoteza jest błędna.



Barwniki roślinne

Komentarz metodyczny:

Przy odrobinie wysiłku można opisaną obserwację łatwo zamienić na kilka wariantów eksperymentu. Do eksperymentu można użyć:

- liści z różnych gatunków roślin i sprawdzać, czy w każdym liście są takie same barwniki;
- liści o różnym zabarwieniu i odpowiedzieć na pytanie, czy w liściach kolorowych również znajdują się te same barwniki roślinne.
- wyhodowaną roślinę na przykład fasolę i przeprowadzać rozdział barwników z liści w różnym wieku i spróbować odpowiedzieć na pytanie, czy w liściach młodych i starych znajdują się te same barwniki.



Publikacja opracowana na podstawie materiałów prezentowanych podczas warsztatów
„Eksperymenty biologiczne w praktyce szkolnej”

Autorzy:

dr Kinga Wierzbicka, nauczyciel-doradca metodyczny ds. biologii i przyrody,

dr Paweł Cieśla, Uniwersytet Pedagogiczny, Instytut Biologii, Katedra Dydaktyki Biologii i Chemii

studenci biologii, Uniwersytet Pedagogiczny, Instytut Biologii, Katedra Dydaktyki Biologii i Chemii



Kinga Wierzbicka
doradca metodyczny

Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
Ośrodek w Krakowie
31-131 Kraków, ul. Garbarska 1
Tel. (+48) 12 422 93 06

k.wierzbicka@mcdn.edu.pl
www.mcdn.edu.pl

