



Wykrywanie lipidów w komórkach

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Wirtualne laboratorium (WL-I)
- Film
- Dla nauczyciela



Wykrywanie lipidów w komórkach

Nasiona słonecznika zaliczane są do nasion oleistych, których podstawowym materiałem zapasowym są tłuszcze.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Jak wykryć lipidy w nasionach roślin? Jedną z najprostszych metod jest przeprowadzenie reakcji z wykorzystaniem **Sudanu III** – syntetycznego barwnika azowego, który barwi tłuszcze na kolor czerwony. Dzięki informacjom zawartym w niniejszym e-materiale dowiesz się, jak przeprowadzić tę reakcję.

Twoje cele

- Wykonasz doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym.
- Zaobserwujesz wpływ Sudanu III na lipidy.
- Zbadasz właściwości fizyczne tłuszczów.
- Uzasadnisz znaczenie próby kontrolnej w doświadczeniu pozwalającym na wykrycie lipidów w materiale biologicznym.

Przeczytaj

Lipidy

Lipidy, zwane także tłuszczowcami, to liczna grupa związków organicznych o różnorodnym składzie i budowie. Ich cząsteczki są niepolarne, co nadaje im wspólną właściwość: złą rozpuszczalność w wodzie, a dobrą w rozpuszczalnikach organicznych. Pełnią rozmaite funkcje w organizmach roślin, zwierząt i drobnoustrojów.

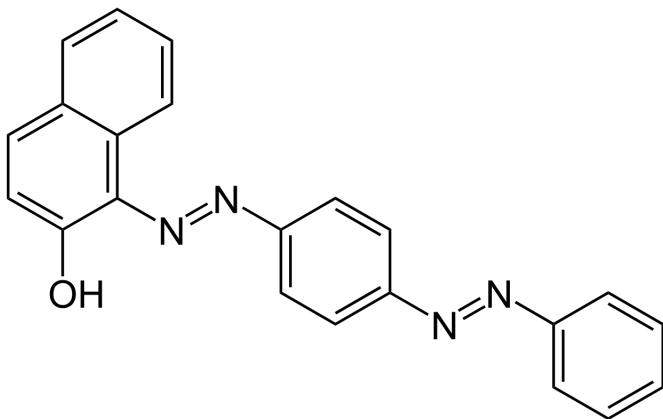
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Rozróżnia się tłuszcze proste i tłuszcze złożone. Do **tłuszczów prostych** należą tłuszcze właściwe, nazywane inaczej triglicerydami, oraz woski. **Tłuszcze właściwe** to estry glicerolu z kwasami tłuszczowymi, które stanowią główne materiały zapasowe (surowce energetyczne) organizmu, a u zwierząt także podściółkę i warstwę ochronną różnych narządów. **Woski** natomiast są estrami alkoholi jednowodorotlenowych z kwasami tłuszczowymi i tworzą warstwy chroniące przed nadmiernym parowaniem wody oraz namakaniem. **Tłuszcze złożone** zawierają w cząsteczce oprócz kwasów tłuszczowych i alkoholi (glicerolu lub sfingozyny) m.in. kwas fosforowy, cholinę, etanoloaminę, sacharydy (np. galaktozę). Należą do nich [fosfolipidy](#) oraz [glikolipidy](#) wchodzące w skład elementów strukturalnych komórek (błon i ziarnistości), a u zwierząt występujące w szczególności w tkance nerwowej w mózgu i we włóknach nerwowych. Do lipidów są także zaliczane **karotenoidy** i **steroidy** – związki odmienne pod względem chemicznym od pozostałych lipidów, które jednak są do nich zaliczane z powodu podobnego zachowania w procesie przemiany materii oraz podobnej rozpuszczalności.

Ciekawostka

Aby nierozpuszczalne w wodzie lipidy mogły być transportowane w osoczu krwi, muszą tworzyć kompleksy z białkami – [lipoproteiny](#). Częsteczka lipoproteiny jest zbudowana z triglicerydów, cholesterolu, fosfolipidów i białek. Może mieć ona postać lipoproteiny niskiej gęstości (LDL), która potocznie nazywana jest „złym cholesterol”, gdyż powoduje odkładanie cholesterolu w ścianie naczyń krwionośnych. Występuje też lipoproteina wysokiej gęstości (HDL), tak zwany „dobry cholesterol”, który prawdopodobnie zmniejsza złoży cholesterolu.

Jak wykryć lipidy w komórkach?



Sudan III zawiera dwie grupy azowe, które łączą pierścienie benzenowe i naftalenowe.
Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

W celu wykrycia lipidów w komórkach należy użyć Sudanu III.

Jest to czerwony [barwnik azowy](#), rozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych – benzenie, acetonie oraz etanolu.

Barwnik bardzo dobrze rozpuszcza się w tłuszczach, dlatego gdy Sudan III łączy się z lipidami, przybierają one czerwony kolor.

Film przedstawiający wykrywanie lipidów w komórkach przy użyciu Sudanu III

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

barwniki azowe

najliczniejsza i technicznie najważniejsza grupa barwników syntetycznych; charakterystyczną cechą budowy cząsteczki barwnika jest obecność co najmniej 1 grupy azowej ($-N=N-$) łączącej jednakowe lub różne grupy aromatyczne

fosfolipidy

tłuszcze złożone z glicerolu lub sfingozyny oraz kwasów tłuszczowych, kwasu fosforowego i grupy funkcyjnej nadającej im charakterystyczne właściwości; w środowisku wodnym tworzą uporządkowane struktury (micele, lamele i warstwy podwójne w błonach komórkowych)

glikolipidy

grupa tłuszczów złożonych, zbudowanych z glicerolu, kwasów tłuszczowych oraz łańcucha cukrowego zawierającego cząsteczki glukozy lub galaktozy; występują często w błonach biologicznych

lipoproteiny

kompleksy białek (apoprotein) z lipidami (triglicerydami, zwanymi także triacyloglicerolami, cholesterolem wolnym i jego estrami oraz fosfolipidami)

Wirtualne laboratorium (WL -I)

Laboratorium 1

Przeprowadź doświadczenie w laboratorium biologicznym. Rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj hipotezę. W formularzu zapisz swoje obserwacje, a następnie sformułuj wnioski.

Temat: Wykrywanie lipidów w materiale roślinnym.

Problem badawczy: Czy olej roślinny i nasiona rzepaku zawierają lipidy?

Hipoteza: Olej roślinny i nasiona rzepaku zawierają lipidy.

Sprzęt laboratoryjny:

- probówki;
- stojak na probówki;
- pipeta;
- palnik;
- drewniana łąpa;
- moździerz z tłuczkiem;
- szkiełko zegarkowe;
- bagietka szklana;
- szkiełko podstawowe;
- szkiełko nakrywkowe;
- mikroskop.

Materiały:

- roztwór alkoholowy Sudanu III;
- woda destylowana;
- oliwa/olej;

- nasiona rzepaku.

Instrukcja:

Próba kontrolna negatywna

1. Załóż fartuch, rękawiczki jednorazowe oraz okulary ochronne.
2. Do probówki wlej 2 ml wody destylowanej i dodaj 2 krople roztworu alkoholowego Sudanu III.
3. Umieść probówkę w drewnianej łąpie. Zachowując ostrożność, ogrzewaj probówkę nad palnikiem.
4. Obserwuj i zapisz wynik obserwacji.

Próba kontrolna pozytywna

1. Do probówki wlej 2 ml oliwy/oleju i dodaj 2 krople roztworu alkoholowego Sudanu III.
2. Umieść probówkę w drewnianej łąpie i zachowując ostrożność, ogrzewaj probówkę nad palnikiem.
3. Obserwuj i zapisz wynik obserwacji.

Próba badawcza

1. Kilka nasion rzepaku rozetrzyj w moździercu.
2. Niewielką ilość zmiażdżonych nasion przełóż na szkiełko zegarkowe. Dodaj 2–3 krople roztworu alkoholowego Sudanu III i zamieszaj bagietką szklaną.
3. Ogrzej szkiełko zegarkowe nad płomieniem palnika.
4. Z ogrzanego materiału roślinnego przygotuj preparat i obserwuj pod mikroskopem.
5. Zapisz wyniki obserwacji.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1EQKALrk>

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film

Polecenie 1

Zaproponuj metodę badania właściwości fizycznych tłuszczów roślinnych i zwierzęcych. W dzienniczku zapisz instrukcję wykonania doświadczenia oraz spodziewane obserwacje i wnioski.

Dla nauczyciela

Scenariusz lekcji

Autor: Sylwia Brawata

Przedmiot: biologia

Temat: Wykrywanie lipidów w komórkach

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Cele kształcenia - wymagania ogólne

III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Uczeń:

1) określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;

Treści nauczania - wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone; przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;

Zakres rozszerzony

Cele kształcenia - wymagania ogólne

II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Uczeń:

1) określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;

Treści nauczania - wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje osobiste, społeczne w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje cyfrowe.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wykonuje doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;
- obserwuje wpływ Sudanu III na lipidy;

- bada właściwości fizyczne tłuszczów;
- uzasadnia znaczenie próby kontrolnej w doświadczeniu pozwalającym na wykrycie lipidów w materiale biologicznym.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- IBSE (nauczanie przez dociekanie naukowe);
- strategia eksperymentalno-obszawacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- doświadczenie.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu, słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- roztwór alkoholowy Sudanu III, woda destylowana, oliwa/olej, nasiona rzepaku, bibuła filtracyjna, sprzęt laboratoryjny niezbędny do przeprowadzenia

doświadczenia.

Przebieg zajęć

Faza wstępna

1. Nauczyciel, odwołując się do wiedzy uczniów na temat właściwości lipidów zdobytej na poprzednich zajęciach, prosi podopiecznych, by – pracując w czteroosobowych grupach – zaprojektowali metodę badania właściwości fizycznych tłuszczów roślinnych i zwierzęcych.
2. Nauczyciel monitoruje pracę zespołów i udziela wskazówek, jeśli zachodzi taka potrzeba. Uczniowie mogą także skorzystać z podpowiedzi zamieszczonej w e-materiale w sekcji „Film” i wyszukać potrzebne informacje w źródłach wiedzy naukowej. Po wykonaniu zadania grupy przedstawiają swoje pomysły na forum klasy.
3. Nauczyciel podaje cele lekcji i omawia jej przebieg.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie indywidualnie zapoznają się z treścią wprowadzenia oraz z tekstem zamieszczonym w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej wirtualne laboratorium. Omawia instrukcję wykonania doświadczenia „Wykrywanie lipidów w materiale biologicznym”.
3. Uczniowie, pracując w parach, wykonują doświadczenie zgodnie z instrukcją. Rozwiązują problem badawczy i weryfikują hipotezę. W formularzu zapisują swoje obserwacje i formułują wnioski.
4. Nauczyciel informuje uczniów, że będą mogli w szkolnym laboratorium zweryfikować otrzymane wyniki. Przypomina podstawowe zasady BHP.
5. Uczniowie, pracując w parach, przeprowadzają doświadczenie, a następnie na forum klasy konfrontują swoje spostrzeżenia dokonane w trakcie pracy w wirtualnym laboratorium z wynikami otrzymanymi w laboratorium szkolnym.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel ocenia pracę grup.
2. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.

Praca domowa

Na podstawie źródeł wiedzy naukowej, np. podręczników akademickich lub artykułów naukowych, wskaż medyczne badania diagnostyczne, w których wykorzystuje się Sudan III do wykrywania lipidów.

Materiały pomocnicze

- Neil A. Campbell i in., *Biologia Campbella*, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- *Encyklopedia szkolna. Biologia*, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania wirtualnego laboratorium

Wirtualne laboratorium można wykorzystać także na lekcjach „Lipidy – budowa, właściwości i znaczenie biologiczne” oraz „Fabryka lipidów”.