

Moduł dydaktyczny projektu PROFILES – materiały dla nauczyciela  
opracowane przez zespół projektu PROFILES z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie



## Jak rodzaj gleby wpływa na wzrost roślin?

Moduł do wykorzystania na lekcjach biologii w 1. lub 2. klasie gimnazjum

Opracowanie: Elwira Samonek-Miciuk

Instytucja: Pracownia Dydaktyki Biologii i Edukacji Środowiskowej,  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

Kontakt: [https://umcs.lublin.pl/zaklad\\_dydaktyki\\_chemii](https://umcs.lublin.pl/zaklad_dydaktyki_chemii)

poczta elektroniczna: [elsami@poczta.umcs.lublin.pl](mailto:elsami@poczta.umcs.lublin.pl)

### Streszczenie

Moduł „Jak rodzaj gleby wpływa na wzrost roślin” dotyczy problematyki budowy i właściwości gleby oraz zagadnień jej wykorzystania pod uprawy do celów konsumpcyjnych. Uczniowie zapoznają z czynnikami wpływającymi na jakość plonów. Realizacja modułu możliwa jest po realizacji z uczniami zagadnień z zakresu roztworów, kwasów i zasad. Przedstawione w module treści omawiane są z punktu widzenia użytkowników gleb takich jak gleboznawcy, rolnicy, właściciele działek itp. Omawianiu zagadnień towarzyszą liczne działania praktyczne ucznia, w tym doświadczenia, które pozwalają im lepiej poznać i zrozumieć funkcjonowanie środowiska glebowego. Zajęcia są okazją do omówienia wpływu właściwości gleby na zdrowie człowieka. Realizacja materiału nauczania powinna przebiegać zgodnie z zasadami uczenia się przez rozwiązywanie problemów.

### Podziękowania:

Moduł ten został opracowany przez zespół projektu PROFILES z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej na podstawie „Teaching-Learning Materials Tool” będących efektem projektu PARSEL sfinansowanego przez Komisję Europejską w ramach 6 Programu Ramowego (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL). Szczegółowe informacje na temat projektu PARCEL są dostępne pod adresem: [www.parsel.eu](http://www.parsel.eu).

## Przebieg realizacji modułu.

Zajęcia należy rozpocząć od znalezienia odpowiedzi na pytanie, z jakich elementów składa się gleba? Omówić należy zagadnienia dotyczące procesu powstawania gleby i zwrócić uwagę na czynniki glebotwórcze, profile glebowe, rodzaje gleb i ich znaczenie w życiu roślin. Przedmiotem obserwacji uczniów są próbki glebowe pobrane przez nich w różnych miejscach (np. ogród, działka, pole uprawne, trawnik przy ulicy, okolice brzegu rzeki lub innego naturalnego zbiornika wodnego itp.) oraz gleba zakupiona w sklepie ogrodniczym. Próbkę należy pobierać z różnych warstw znajdujących się na różnych głębokościach, w zależności od tego, co chcemy zbadać. Informacje na ten temat znajdują się przy kolejnych, opisanych dalej zadaniach i doświadczeniach przeznaczonych dla uczniów.

W celu określenia różnych składników gleb próbki należy pobrać z głębokości ok. 15 cm a następnie wysuszyć (może to być zadanie domowe dla uczniów). W tym celu należy rozłożyć je na kilku warstwach gazet w ciepłym, suchym miejscu. Zwykle czas niezbędny do osuszenia gleby to 1-2 dni. Na zajęciach w szkole uczniowie rozsypują ok. 10 dag gleby na kartki papieru i za pomocą drewnianego patyczka lub szklanego pręcika rozdzielają składniki gleby, a następnie obserwują je przy użyciu lupy.

*Podczas rozdzielania gleby można rozróżnić elementy mineralne (ziarniste), organiczne (włókniste) i inne nie zidentyfikowane drobne cząstki gleby. Na podstawie tabelki wypisują z jakich elementów składają się badane przez nich próbki gleby.*

<i>Składniki mineralne</i>	<i>Cechy charakterystyczne</i>
Kwarc	Jasnoszara, przezroczyste ziarenka
Skaleń	Białożółte lub czerwone, nieprzezroczyste ziarenka
Mika	Błyszczące małe blaszki
Łupek	Ciemnoniebieskie, czarne lub ciemnobrązowe nieregularne ziarna o ostrych krawędziach, rzadko okrągłe
Rogowiec	Czarne okruchy
<i>Składniki organiczne</i>	<i>Włókienka, fragmenty liści, kawałki roślin itp.</i>

Jedną z najważniejszych cech gleb jest skład mechaniczny, czyli podział składników gleby na frakcje według wielkości cząstek glebowych. Od procentowej zawartości w glebach poszczególnych frakcji zależą właściwości fizyczne i chemiczne gleb.

W celu określenia składu mechanicznego badanych próbek różnych gleb należy je wysuszyć (ok. 30 dag każda) i rozdzielić na frakcje wkładając każdą z nich do osobnego pojemnika. Najpierw wybrać z badanej próbki kamienie o średnicy większej niż 20 mm, które stanowią I frakcję. Pozostałość przesiać przez sitko. Cząstki, które pozostały na sicie stanowią II frakcję, a te przesiane III frakcję (patrz tabela poniżej). Należy zważyć poszczególne frakcje i określić ich procentowy udział w badanej glebie.

<i>Średnica cząstek</i>	<i>Frakcja</i>
<i>Większa od 20 mm</i>	<i>Frakcja I; kamienie</i>
<i>Od 1-20 mm</i>	<i>Frakcja II; żwir, piasek</i>
<i>Poniżej 1 mm</i>	<i>Frakcja III; pył, części sypialne (pyłowe)</i>

W dalszej części realizacji modułu należy omówić właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz ich wpływ na rośliny. Omówić należy zagadnienia dotyczące barwy gleby, jej zwięzłości, plastyczności, porowatości oraz przepuszczalność.

Zadaniem uczniów będzie określenie barwy badanych próbek gleby. Na podstawie barwy określony jest rodzaj gleby tj. gleba brunatna, bielnicowa, czarnoziem, czerwonoziem, żółtoziem. Barwę ciemną nadaje glebom próchnica. Związki żelaza (III) wywołują zabarwienie od żółtego do czerwonego. Białe zabarwienie gleb może pochodzić od krzemionki, węgla wapnia lub gipsu. Barwę szarozielonkawą nadają glebom związki żelaza (II).

Kolejnym zadaniem uczniów będzie określenie rodzaju gleby w badanych próbkach glebowych za pomocą prostej metody zwanej „próbą palcową”. Próbki gleb powinny być pobrane z głębokości ok. 30 cm od jej powierzchni. Należy je przechowywać w zawiązanych, szczelnych workach foliowych (gleba nie może utracić właściwej jej wilgotności). Grudkę gleby należy ugniatać tak długo, aż zniknie lśniący ślad wilgoci na jej powierzchni. W określeniu rodzaju gleby należy wziąć pod uwagę następujące kryteria: ziarnistość (podczas rozcierania między palcami czuć poszczególne ziarna), zdolność do formowania (czy przez ugniatanie można ją uformować do jakiegoś kształtu), zwięzłość - kleistość (czy da się rozciągnąć między palcami kawałek uprzednio rozgniecionej gleby), połysk zgniatanej powierzchni (czy grudka gleby, którą pocieramy i wygładzamy pomiędzy dwoma palcami błyszczą, jeśli spojrzymy na nią pod światło). Klucz do oznaczania rodzaju gleby znajduje się w karcie pracy ucznia.

Do najważniejszych właściwości chemicznych gleby mających wpływ na rozwój roślin zalicza się jej odczyn (pH). Uczniowie zbadają także obecność węglanów, sodu i potasu oraz fosforu w glebie (doświadczenia: 1,2,3).

Doświadczenie 1. Badanie odczynu gleby.

Do próbki nasypać niewielką ilość gleby (na wysokość ok. 1 cm), nalać 3 cm<sup>3</sup> wody destylowanej, a następnie próbkę zatkać korkiem i potrząsać przez kilka minut, po czym odstawić na 2-3 minuty. Kroplę cieczy nanieść kroplomierzem na wskaźnikowy papier uniwersalny i wysuszyć. Odczytać wartość pH.

Doświadczenie 2: Wykrywanie i określanie zawartości węglanów wapnia w glebie.

Niewielką ilość gleby umieścić np. na szkiełku zegarkowym i kroplami (pipetą lub zakraplaczem) po kropli zalać glebę 10% roztworem HCl (stężony kwas rozcieńczyć wodą destylowaną w stosunku 1:3) i obserwować wynik. Orientacyjne ilości węgla wapnia można określić na podstawie danych w tabeli:

Reakcja gleby na kontakt z 10% HCl	% zawartość węgla wapnia
Brak burzenia	0 – 1%
Słabe burzenie	1 – 3%
Silne, ale krótkotrwałe burzenie	3 – 5%
Silne i długotrwałe burzenie	Powyżej 5%

Zawartość węgla wapnia jest bardzo korzystna w glebie, gdyż przyczynia się do tworzenia struktury gruzełkowej gleby, powstawania próchnicy, podwyższania pH oraz regulowania właściwości buforowych gleby.

### Doświadczenie 3: Wykrywanie obecności sodu i potasu w glebie.

Wsypano do próbki na wysokość 3 cm próbkę przesuszonej gleby i dodano 5 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. Wstrząsano zawartość próbki przez 2 minuty. na rynienkowato zagięty pasek folii aluminiowej nałożono zwilżoną glebę, a następnie włożyło do płomienia palnika gazowego. Zaobserwować zmianę barwy płomienia (żółte zabarwienie świadczy o obecności sodu; występowanie potasu można stwierdzić patrząc przez niebieskie szkło kobaltowe-widoczne czerwone błyski).

### Doświadczenie 4: Wykrywanie fosforu w glebie.

Do kolby stożkowej wsypać 4 łyżeczki badanej gleby, zalać stężonym kwasem azotowym (V) następnie wstrząsać ostrożnie przez 10 minut po czym przesączyć. Do przesącza dodać kilka kropel molibdenianu (VI) amonu i potrząść szklaną bagietką ścianki próbki (wytrąci się żółty osad świadczący o obecności jonów fosforanowych).

Dalsza część realizacji modułu pozwoli uczniom sprawdzić jak różne wartości pH gleby oraz stosowane nawożenie wpływają na wzrost i rozwój roślin. Uczniowie wykonają doświadczenie polegające na modyfikacji pH badanych próbek gleby. Porównają kiełkowanie i wzrost roślin na próbkach glebowych różniących się pH (doświadczenie 5) i stężeniem zastosowanego nawozu mineralnego (doświadczenie 6).

### Doświadczenie 5. Wpływ różnych wartości pH gleby na rośliny

Przygotować próbki glebowe dwa tygodnie przed wysianiem nasion. Cztery plastikowe lub papierowe kubki ponumerować I-IV i napełnić glebą pochodzącą z tej samej próbki (uwaga: wykorzystujemy próbki, które zostały poddane wcześniej badaniom na zajęciach)

- kubek I- tylko próbka gleby (kontrola)
- kubek II-próbka gleby plus mała ilość siarki (S), którą należy mieszać z górną warstwą gleby
- kubek III-próbka gleby plus taka sama ilość węgla wapnia
- kubek IV-próbka gleby plus cztery razy większa ilość węgla wapnia

Na koniec dodane substancje chemiczne do kubków II, III i IV należy wymieszać z górną warstwą znajdujących się w nich próbek glebowych. Do kubków wysiać po 20-30 nasion gorczyca lub rzeżuchy). Podlewać od czasu do czasu odrobiną wody i obserwować wzrost i rozwój roślin. Wyniki odnotować w tabeli i sformułować wnioski.

### Doświadczenie 6: Wpływ nawozów zawartych w glebie na wzrost i rozwój roślin

Przygotować 4 pojemniki z taką samą objętością gleby i wysiać do każdego z nich po jednakowej liczbie nasion (20-30) np. rzeżuchy lub gorczyca. Każdą próbkę podlewać odpowiednio roztworem nawozu wieloskładnikowego np. "Flory" o stężeniu: 5%, 3%, 0,5% i wodą (próba kontrolna). Obserwować kiełkowanie nasion, a następnie wzrost roślin. Wyniki notować w tabeli. Na zakończenie doświadczenia wyniki liczbowe przedstawić na wykresach współrzędnych. Na podstawie analizy otrzymanego wykresu sformułować wnioski.

Na podsumowanie omówić składniki gleby, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia człowieka po spożyciu roślin na niej rosnących oraz uzasadnić potrzebę racjonalnego użytkowania (w tym nawożenia) gleby przeznaczonej pod uprawę roślin użytkowych do celów spożywczych.