

3. GLEBY

Gleby stanowią cienką, powierzchniową warstwę skorupy ziemskiej, powstałą w określonym czasie na skutek wietrzenia skały macierzystej pod wpływem oddziaływania czynników klimatycznych oraz wody, roślin, zwierząt i człowieka. Gleby w bardzo istotny sposób wpływają na wszystkie inne części ekosystemów. Zawierają substancje odżywcze i wodę, które doskonale służą zarówno roślinom jak i zwierzętom. Woda jest filtrowana oraz oczyszczana dzięki przepływowi przez gleby. One także wpływają na skład chemiczny oraz na ilość wody powracającej do atmosfery. Pokarmy, którymi się odżywiamy, a także większość materiałów używanych do produkcji papieru, odzieży czy wykorzystywanych w budownictwie jest zależna od gleb. Należy zrozumieć jak ważne są gleby, aby wiedzieć gdzie budować domy, drogi, budynki etc.

Jedną z najważniejszych cech charakterystycznych każdej gleby jest zawartość wody. Czy pod postacią pary, czy też w formie ciekłej woda zajmuje około jednej czwartej masy gleby. Jeśli gleba nie pokryta roślinnością stanie się zbyt sucha, zostaje usunięta przez wiatr. Jeśli w glebie znajdzie się za dużo wody, podłoże rozmięka i nie może utrzymać ani plonów, ani fundamentów budowli. Suche, silnie porowate gleby mogą wchłonać dużą ilość wód deszczowych i dzięki temu chronią przed nagłymi, niespodziewanymi powodziąmi. Gleba, która powoli wchłania wodę, może wzmacniać prawdopodobieństwo powodzi.

Wszelkie życie na lądzie jest pośrednio lub bezpośrednio zależne od dostatecznego poziomu wody w glebie. Wilgotność jest jednym z czynników warunkujących rodzaj roślinności rosnącej na danej glebie. Gleba bowiem zachowuje się jak gąbka i zatrzymuje wodę, która może być pobierana przez korzenie roślin. Przykładowo na pustyniach, które praktycznie nie zatrzymują wody, kaktusy przechowują własną wodę. Inne rośliny wytwarzają długie korzenie, umożliwiające pobieranie wody znajdującej się nawet dziesiątki metrów pod ziemią.

Temperatura gleby działa w podobny sposób, wpływając na wszystkie żywe organizmy. Ulega ona zmianom wolniej niż temperatura powietrza atmosferycznego. W regionach o klimacie umiarkowanym powierzchnia gleb w zimie zamarza do pewnej głębokości, lecz poniżej tego poziomu ziemia nigdy nie zamarza, a temperatura jest niemalże stała przez cały rok. W niektórych zimnych klimatach pod powierzchnią gleb występuje trwała warstwa lodu zwana wieczną zmarzliną. Gleby na powierzchni ochraniają także głębsze warstwy ziemi i wszelkie znajdujące się w nich życie przed skrajnymi zmianami temperatury.

Tabela GLE-1. Właściwości gleb zmieniające się w czasie

Właściwości zmieniające się w ciągu minut, godzin lub dni	Właściwości zmieniające się w ciągu miesięcy lub lat	Właściwości zmieniające się w ciągu setek i tysięcy lat
temperatura wilgotność zawartość powietrza w przestrzeniach glebowych	pH kolor struktura zawartość materii organicznej żyźność mikroorganizmy gęstość	rodzaje minerałów rozmieszczenie drobin glebowych formacja poziomów glebowych

Temperatura i wilgotność gleby oddziałują na atmosferę, gdy ciepło i para wodna są wymieniane pomiędzy lądem a powietrzem. Oddziaływanie to jest mniejsze niż wpływ oceanów, mórz i dużych jezior, lecz czasami znacząco wpływa na pogodę. Odkryto, iż huragan zamiast słabnąć, przybiera na sile, gdy przechodzi nad gruntem już nasyconym wodą. Meteorolodzy zauważyli, że ich prognozy są dokładniejsze, gdy w swoich obliczeniach biorą pod uwagę warunki glebowe. To, jak wierzchnia warstwa gleb, a szczególnie jej temperatura i wilgotność reagują na zmiany w atmosferze, zależy od charakterystyki powierzchni gleby oraz jej właściwości w głębszych poziomach profilu. Gleby odgrywają znaczną rolę w kształtowaniu się klimatu.

Poniżej prezentujemy trzy scenariusze dotyczące gleb: *Przepływ wody w glebie*, *Ile wody może zatrzymać gleba* oraz *Jak czynniki środowiska wpływają na rozkład materii organicznej w glebach*.

Uczniowie przeprowadzając doświadczenia analizują wpływ wody na właściwości fizyczne i chemiczne gleb, co w konsekwencji ma ogromne znaczenie dla życia biologicznego na Ziemi.

W następnych edycjach scenariuszy zamierzamy omówić budowę i tworzenie się gleb, profile glebowe i główne typy gleb w Polsce. Uczniowie zajmą się analizą właściwości fizycznych gleb, takich jak: barwa gleby, struktura, konsystencja, skład granulometryczny. Ocenia wpływ zmian w krajobrazie na właściwości gleb oraz omówią możliwości wykorzystania gleb w życiu codziennym.

SCENARIUSZ 3.1. Przepływ wody w glebie (wersja dla początkujących)

Poziom nauczania

Gimnazjum

Przedmioty

Chemia, fizyka, biologia, ekologiczna ścieżka edukacyjna

Cele edukacyjne

Nabywanie umiejętności obserwacji i opisu zjawisk chemicznych zachodzących w otaczającym świecie

Budzenie zainteresowań prawidłowościami świata przyrody

Poznanie różnorodności świata żywego i środowisk życia organizmów

Odkrywanie, jak woda porusza się w glebie i jak zmienia się jej wygląd w czasie przepływu

Główne zagadnienia

Woda i roztwory wodne – zagrożenia cywilizacyjne wynikające z jej zanieczyszczeń

Właściwości materii

Przepływ wody w glebie, wpływ właściwości gleb na przepływ wody

Zatrzymywanie wody przez gleby, pojemność wodna gleb

Krótki opis

Uczniowie będą mierzyć przepływ wody w różnych glebach i obserwować, jaka ilość wody jest zatrzymywana przez te gleby. Będą także oceniać zdolności filtracyjne gleby określając klarowność wody przed i po przepuszczeniu jej przez warstwę gleby.

Czas trwania zadania

Jedna jednostka lekcyjna

Środki dydaktyczne

(dla każdego 3–4 osobowego zespołu)

Czysta 2-litrowa butelka

Trzy zlewki tej samej wielkości o pojemności 500 ml każda lub czyste zbiorniki na wodę z zaznaczoną podziałką do pomiaru objętości wody

Próbki glebowe. Należy przynieść próbki różnych typów gleb (ok. 1 kg każda) z terenu wokół szkoły lub domu. Można pobrać próbki tej samej gleby z różnych głębokości (np. poziom wierzchni A, poziom podpowierzchniowy B i poziom skały macierzystej C), lub gleby o zdecydowanie różnym składzie granulometrycznym, i próbkę gleby porośniętej trawą

Piasek

Sitko o średnicy oczek 1 mm, lub innego typu siateczka nie reagująca z wodą, o średnicy oczek 1 mm lub poniżej.

Woda

Zegarek lub stoper

Papierki do pomiaru pH

Miarka

Przygotowanie

Omówienie z uczniami ogólnej charakterystyki gleb

Umiejętności

Zadawanie pytań

Stawianie hipotez

Testowanie hipotez

Analiza wyników

Wyciąganie wniosków

Pomiar pH

Literatura pomocnicza

Kuźnicki F., Białousz S., Skłodowski P., *Podstawy gleboznawstwa z elementami kartografii i ochrony gleb*, PWN, Warszawa, 1979

Praca zbiorowa pod red. B. Dobrzańskiego i S. Zawadzkiego, *Gleboznawstwo*, PWRiL, Warszawa, 1999, Wyd. IV, s. 113–126

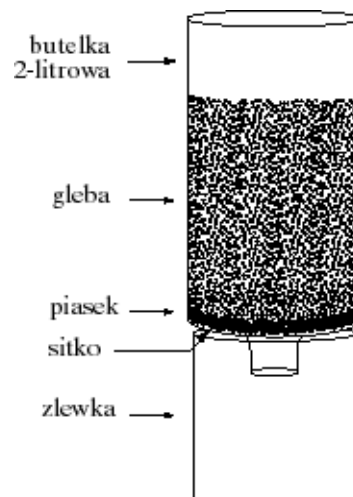
3.1.1. WPROWADZENIE

To, w jaki sposób woda przepływa przez glebę, zależy od wielu czynników takich jak: wielkość ziaren glebowych (skład granulometryczny oraz rozmieszczenie ziaren glebowych), kształty ziaren glebowych i wolne przestrzenie pomiędzy nimi (struktura gleby), ubicie gleby mierzone wartością gęstości objętościowej oraz pochłanianie wody przez cząstki glebowe (sorpcja). Niektóre typy gleb pochłaniają wodę bardzo szybko zachowując się jak gąbki, inne chłoną niewielkie ilości wody. Tak więc gleby mają różne właściwości, i mogą być wykorzystane do różnych celów. Zastanówmy się, jakie gleby chcielibyśmy mieć w swoim ogródku, a jakie powinny być podłożem przy budowie drogi. Pomyślmy co się stanie, jeśli na silnie wilgotną glebę spadnie obfity deszcz? Jak zmienić pojemność wodną gleby? Co się stanie, gdy dodamy do gleby materii organicznej (np. torfu)? Czy rośliny lepiej rosną na glebie ubitej czy spulchnionej?

3.1.2. OPIS SPOSOBU PROWADZENIA ZAJĘCIA

Przygotowanie

1. Gromadzimy próbki różnych gleb.
2. Z czystych plastikowych butelek o pojemności 2 l usuwamy etykiety i nakrętki, a następnie odcinamy dna.
3. Wkładamy okrągłe sitko tak, aby dokładnie przylegało do ścian butelki;
4. Wysypujemy na sitko 3–4 cm warstwę piasku (piasek zabezpieczy sitko przed zablokowaniem).
5. Umieszczamy butelkę na zlewce sitkiem do dołu.
6. Wysypujemy na piasek do butelki ok. 15 cm warstwę gleby.



Rys. GLE-3

Badanie dla całej klasy

1. Wybieramy glebę do demonstracji (piaszczysta będzie najlepsza do badań) i wsypujemy warstwę ok. 15 cm do 2-litrowej butelki.
2. Polecamy uczniom obserwowanie gleby. Uczniowie zwracają uwagę na: barwę gleby, zawartość materii organicznej, ciężar gleby oraz kształt i wielkość ziaren glebowych. Notujemy obserwacje na tablicy.
3. Wlewamy od 300 do 500 ml wody do zlewki lub do innego zbiornika. Uczniowie oceniają klarowność wody.
4. Przy użyciu czarnego markera zaznaczamy linię oznaczającą wysokość wody w zlewce. Uczniowie mierzą linijką wysokość wody w zlewce. Wynik należy zapisać na tablicy.
5. Zadajemy uczniom pytanie: co się stanie, gdy nalejemy wodę na powierzchnię gleby? Prosimy uczniów o wytłumaczenie co stanie się z wodą. Inne pytania, które można postawić uczniom to: Czy i jaka ilość wody przesączy się przez glebę i wypłynie do zlewki umieszczonej pod butelką? (zaznaczamy czerwonym markerem na butelce linię pokazującą ile wody według uczniów przesiąknie przez glebę); Jak szybko woda przepłynie przez glebę? (uczniowie mogą mierzyć czas na zegarkach lub przy pomocy stopera); Jak będzie wyglądać woda wydostająca się poprzez dno butelki? Czy będzie czysta, ciemna itp.
6. Zapisujemy wszystkie uwagi uczniów na tablicy.
7. Wlewamy wodę na glebę i zaczynamy mierzyć czas. Prosimy uczniów, aby opisali, co się dzieje od momentu wiania wody? Co się dzieje z wodą? Czy pozostaje na powierzchni gleby? Czy widać bąbelczki powietrza na powierzchni wody? Czy woda wydostająca się dołem butelki wygląda tak samo jak woda, którą wlewaliśmy? Jak wygląda gleba po wlianiu wody?
8. Notujemy obserwacje uczniów na tablicy. Zapisujemy również czas przepływu wody przez glebę.
9. Prosimy uczniów o porównanie wcześniejszych przypuszczeń z wynikami eksperymentu.
10. Gdy woda przestanie kapać, usuwamy butelkę z glebą i bierzemy do ręki zlewkę z przesączoną wodą. Pytamy uczniów: Czy w zlewce jest taka sama ilość wody, jaka była w butelce na początku eksperymentu? Jak to sprawdzimy? Wlewamy wodę ze zlewki do butelki, z której wlewaliśmy ją na glebę. Porównujemy zawartość wody z czarną linią na butelce. O ile zmniejszyła się ilość wody? Co stało się z brakującą wodą? Czy woda jest brudniejsza po przesączeniu przez glebę i dlaczego?
11. Porównujemy przesączoną wodę w zlewce i z czystą wodą.
12. Bierzemy butelkę z mokrą glebą i pytamy uczniów, co się stanie, gdy nalejemy na nią następne 300 ml wody? Notujemy odpowiedzi na tablicy. Czy ta sama ilość wody pozostanie w glebie i tym razem? Z jaką prędkością przyplynie woda – wolniej czy szybciej? Jak będzie wyglądać woda wydostająca się z butelki z glebą, będzie czystsza czy brudniejsza niż za pierwszym razem?
13. Wylewamy wodę na glebę, mierzymy czas przepływu, zapisujemy uzyskane wyniki i porównujemy z przypuszczeniami uczniów. Można zadać następujące pytania: Czy woda przesączyła się przez glebę szybciej niż w pierwszym doświadczeniu? Porównaj zanotowane czasy. Czy więcej wody przesączyło się przez glebę niż w pierwszym doświadczeniu? Porównaj zawartość obu zlewek. Czy woda jest czystsza niż w pierwszym doświadczeniu? Porównaj wodę w obu zlewkach.

Badania zespołowe

Doświadczenia z różnymi glebami – dyskusja

1. Omawiamy z uczniami właściwości różnych gleb, które przynieśli do klasy.
2. Pytamy uczniów, czy przez wszystkie typy gleb przesączy się taka sama ilość wody i w jakim czasie.
3. Wskazujemy gleby pochłaniające największe i najmniejsze ilości wody.
4. Rozdajemy każdej grupie uczniów inną glebę.

Obserwacje i hipotezy

1. Rozdajemy każdej grupie uczniów arkusze *Przepływ wody w glebie – instrukcja dla uczniów*.
2. Uczniowie zapisują barwę gleby.
3. Prosimy uczniów, aby zakreślili kółkiem, która narysowana struktura gleby jest zbliżona do struktury ich gleby.
4. Uczniowie szukają liści lub resztek materii organicznej w otrzymanej glebie. Zakreślają kółkiem TAK (jeśli dostrzegli materię organiczną) lub NIE (jeśli jej nie zauważyli).
5. Prosimy uczniów, aby spróbowali odgadnąć, po jakim czasie woda przesiąknie przez glebę. Uczniowie zaznaczają kółkiem czas na narysowanym „zegarze” oraz zapisują czas przepływu.
6. Uczniowie zaznaczają czerwoną linię na zbiorniku z wodą, która według ich przypuszczeń oznaczać będzie objętość wody przesączonej przez glebę.
7. Uczniowie zakreślają na arkuszu *Przepływ wody w glebie – instrukcja dla uczniów* naczynie z wodą, której wygląd jest zbliżony do spodziewanego wyglądu wody przesączonej przez glebę.

Eksperyment i wnioski

1. Gdy powiemy START wszystkie grupy uczniów wlewają wodę do butelek z glebą.
2. Zaczynamy mierzyć czas, gdy woda jest wylana na glebę.
3. Uczniowie wypełniają *Instrukcję* w części „Eksperyment i wnioski”.
4. Każda grupa uczniów powinna omówić uzyskane wyniki porównując je z wcześniejszymi hipotezami. Podsumowanie powinno zawierać pytania, hipotezy, obserwacje i wnioski na temat eksperymentu. Uczniowie mogą użyć swoich *instrukcji dla uczniów* do przygotowania sprawozdań.

Poszerzanie zakresu zajęć

1. Uczniowie mierzą pH wody destylowanej;
2. Oceniają, czy pH wody ulegnie zmianie po przesączeniu przez glebę;

3. Wlewają wodę na glebę i mierzą pH wody po przesączeniu przez warstwę gleby.

Uwaga: Można zmierzyć przewodnictwo elektryczne wody destylowanej przed eksperymentem i po jego zakończeniu. Można również wykonać doświadczenie z brudną (ciemną) wodą i przesączyć ją przez warstwę piasku.

SCENARIUSZ 3.2. Przepływ wody w glebie (wersja dla zaawansowanych)

Poziom nauczania

Gimnazjum

Przedmioty

Chemia, biologia, ekologiczna ścieżka edukacyjna

Cele edukacyjne

Nabywanie umiejętności obserwacji i opisu zjawisk chemicznych zachodzących w otaczającym świecie

Budzenie zainteresowań prawidłowościami świata przyrody

Poznanie różnorodności świata żywego i środowisk życia organizmów

Ocena czasu przepływu wody przez gleby o różnych właściwościach (różne typy gleb)

Główne zagadnienia

Woda i roztwory wodne – zagrożenia cywilizacyjne wynikające z jej zanieczyszczeń

pH – w ujęciu jakościowym

Przepływ wody przez glebę

Zatrzymywanie wody przez glebę

Wpływ wody na właściwości gleby

Właściwości gleby (skład granulometryczny, struktura, materia organiczna) wpływające na czas przepływu wody w glebie, pojemność wodną gleby i zdolność zatrzymywania składników pokarmowych wykorzystywanych przez rośliny

Krótki opis

Uczniowie będą mierzyć czas przepływu wody przez gleby o różnych właściwościach, oraz objętość przesiąkającej wody. Przeprowadzone zostanie również doświadczenie oceniające zdolności filtracyjne różnych gleb, poprzez pomiar pH wody przed przepływem przez glebę i po przesączeniu. Uczniowie ponadto ocenią zmiany czystości (klarowność) wody przepływającej przez różne gleby.

Czas trwania zadania

Jedna jednostka lekcyjna na badania wstępne, 2–3 lekcje na badania zaawansowane

Literatura pomocnicza

Chodań J., Grzesiuk W., Mirowski Z., *Zarys gleboznawstwa i chemii rolnej* PWN, Warszawa, 1980, s. 97–99

Kowda W.A., *Podstawy nauki o glebach*, PWRiL, Warszawa, 1984, s. 419–483

Praca zbiorowa pod red. B. Dobrzańskiego i S. Zawadzkiego, *Gleboznawstwo*, wyd. IV, PWRiL, Warszawa, 1999, s. 113–126, 220–227

3.2.1. WPROWADZENIE

Przepływ wody przez glebę zależy od wielu czynników, takich jak struktura gleby, skład granulometryczny, konsystencja, gęstość objętościowa oraz od zdolności „przyciągania” wody przez cząstki glebowe. Niektóre gleby pobierają i zatrzymują duże ilości wody dając roślinom duże możliwości pobierania tej wody wraz ze składnikami pokarmowymi w niej rozpuszczonymi. Inne gleby zatrzymują niewielkie ilości wody, prawie cała jej ilość bardzo szybko przesącza się przez glebę. Są również gleby zatrzymujące bardzo dużo wody, ale tylko nieznaczna jej część może być pobrana przez rośliny. Oznacza to, że mamy gleby o różnych właściwościach, które należy wykorzystywać do różnych celów. Część z nich wykorzystujemy do uprawy roślin, a inne nadają się doskonale jako np. podłoże pod budowę drogi. Należy zastanowić się, co stanie się z glebą, gdy

Środki dydaktyczne

(dla każdego zespołu 3–4 uczniów)

2–3 czyste plastikowe butelki*,

4–6 zlewek* o pojemności 500 ml, lub inne zbiorniki na wodę tej samej pojemności (liczba zlewek zależy od liczby uczniów w klasie)

Próbki gleb (należy przynieść próbki różnych typów gleb z otoczenia szkoły i domów uczniów, każda próbka ok. 1 kg) Można pobrać np. próbki jednej gleby, ale z różnych poziomów (poziomu powierzchniowego, poziomu podpowierzchniowego i poziomu skały macierzystej), próbki piasku, gleby zbitej bądź porośniętej darnią.

Sitko o średnicy oczek 1 mm, lub innego typu siateczka nie reagująca z wodą, o średnicy oczek 1 mm lub poniżej.

Mocna taśma, szczyryk, woda, stojaki laboratoryjne z uchwytami zdolne utrzymać butelki z glebą (jeśli nie mamy stojaków, trzeba tak skompletować butelki plastikowe, aby stały mocno na zlewkach)

Papierki do pomiaru pH lub pehametr,

Do badań zaawansowanych

Woda destylowana, ocet, soda oczyszczona, plastikowa folia do zamknięcia butelek

Próbka gleby z darnią

* można użyć butelek 1-litrowych i zlewek o pojemności 400 lub 250 ml. Wielkość zlewek zależy od średnicy użytych butelek. Butelki nie mogą głęboko wsuwać się do zlewek, gdyż mogłoby to utrudnić pomiar ilości wody przesiąkającej. Bez względu na wielkość butelek i zlewek należy pamiętać, aby ilość gleby i wlewanej wody była zawsze taka sama.

Przygotowanie

Omówienie z uczniami ogólnej charakterystyki gleb

Umiejętności

Zadawanie pytań

Stawianie hipotez

Testowanie hipotez

Analiza wyników

Wyciąganie wniosków

Pomiary wielkości pH

Mierzenie czasu

spadnie ulewny deszcz? Jak zmieni się pojemność wodna gleby gdy będą rosły na niej rośliny, a jak wówczas, gdy glebę silnie ubijemy lub spulchnimy?

Woda w glebie jest najważniejszym czynnikiem pozwalającym roślinom pobierać składniki pokarmowe. Większość roślin nie jest w stanie pobierać składników pokarmowych w postaci stałej. Wykorzystują one system korzeniowy, który pobiera z wody glebowej potrzebne do ich rozwoju składniki pokarmowe. Żyzność gleby zależy od wszystkich czynników, które ją uformowały oraz od tego jak jest uprawiana. Rolnicy i ogrodnicy bardzo często dodają do gleby składniki pokarmowe w postaci nawozów, aby ułatwić roślinom wzrost i rozwój.

3.2.2. OPIS SPOSOBU PROWADZENIA ZAJĘCIA

Przygotowanie

1. Gromadzimy próbki różnych gleb (lekkich – piaszczystych lub ciężkich – gliniastych).
2. Z czystych plastikowych butelek o pojemności 2 l usuwamy etykiety i nakrętki, a następnie odcinamy dna i dopasowujemy butelki do zlewek.
3. Przygotowujemy sitka nylonowe o średnicy o ok. 3 cm większej niż średnica butelek. Przy użyciu mocnej taśmy przyklejamy sitka do dolnej, obciętej części butelek.
4. Umieszczamy butelki na zlewkach (jeżeli butelki nie pasują dokładnie do zlewek należy do umocowania ich użyć stojaków laboratoryjnych).

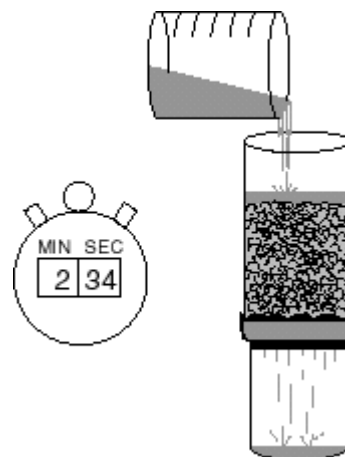
Badania dla całej klasy

1. Oceniamy właściwości gleb użytych do eksperymentu i zapisujemy je w notatniku. Zapisujemy również miejsce pobrania próbek oraz głębokość, z której pobrano glebę. Można zanotować wilgotność, strukturę, barwę, konsystencję, skład granulometryczny, występowanie kamieni, korzeni.
2. Wybieramy jedną glebę (najodpowiedniejsza do demonstracji będzie glina piaszczysta lub ił piaszczysty) i wysypujemy do 2-litrowej butelki.
3. Wlewamy 300 ml wody do zlewki o pojemności 500 ml, mierzymy pH wody i notujemy jej klarowność.
4. Pytamy uczniów, co się stanie, gdy wylejemy wodę na glebę? Prosimy uczniów, aby wytłumaczyli swoje opinie. Można zadać następujące pytania: Ile wody wydostanie się do zbiornika pod glebą? Jak szybko woda przesącza się przez glebę? Czy pH wody przesączonej zmieni się, jeśli tak – to czy będzie niższe, czy wyższe? Czy zmieni się wygląd wody po przesączeniu przez glebę?
5. Zapisujemy opinie uczniów na tablicy i prosimy, by zrobili to samo w swoich zeszytach.
6. Wylewamy wodę na glebę i zaczynamy mierzyć czas. Uczniowie opisują, co dzieje się z wodą: Czy woda pozostaje na powierzchni gleby? Czy widać bąbelki powietrza na powierzchni wody? Czy woda wydostająca się dołem butelki wygląda tak samo jak ta, którą wlewaliśmy? Jak wygląda powierzchnia gleby?
7. Zapisujemy obserwacje na tablicy. Notujemy również czas potrzebny wodzie do przesączenia się przez glebę.
8. Prosimy uczniów o porównanie wcześniejszych opinii z wynikami eksperymentu.
9. Uczniowie zapisują wnioski w zeszytach.
10. Gdy woda przestanie kapać do zbiornika pod glebą, mierzymy zawartość wody w zbiorniku poprzez wlanie jej ponownie do zlewki. Pytamy uczniów: Dlaczego wody jest mniej?
11. Oceniamy czystość wody. Czy jest czystsza czy brudniejsza po przesączeniu przez glebę?
12. Mierzmy pH wody w zlewce, zapisujemy wynik i porównujemy z pH wody przed doświadczeniem. Omawiamy wyniki. Czy pH zmieniło się? Jaka jest przyczyna zmiany wartości pH?
13. Bierzymy butelkę z mokrą glebą i pytamy uczniów, co się stanie, gdy nalejemy na nią następne 300 ml wody? Notujemy odpowiedzi na tablicy. Ile wody przesącza się przez glebę? Jak szybko woda się przesącza? Czy pH się zmieni?
14. Wylewamy wodę na glebę, obserwujemy wyniki i porównujemy je z wcześniejszymi hipotezami.
15. Uczniowie zapisują w zeszytach swoje hipotezy, obserwacje, a następnie wnioski.

Badania zespołowe

Eksperymenty z różnymi glebami

1. Prosimy uczniów o ocenę, czy przez wszystkie gleby woda przesącza się w tym samym czasie i czy będzie jej ta sama ilość?
2. Omawiamy, w jakich glebach mogą wystąpić różnice i dlaczego.
3. Wybieramy dla każdego zespołu uczniów jedną próbkę gleby.
4. Każdy zespół powtarza kolejne kroki z wcześniejszej demonstracji od punktu 3 do 15. Zamiast zapisywania na tablicy uczniowie prowadzą zapisy w zeszytach.
5. Zespoły kolejno omawiają uzyskane wyniki. Raport powinien zawierać pytania, hipotezy i wnioski. Należy omówić: właściwości gleby, pH i czystość wody przed doświadczeniem,



czas w jakim woda przesączyła się przez glebę, ilość wody która przesączyła się przez glebę, zmiany pH i czystości wody po eksperymencie, wyniki testu przepuszczalności. Uwaga: informacje gromadzone przez uczniów w zeszytach będą wykorzystane do przygotowania końcowych raportów.

6. Powtarzamy wnioski (z całą klasą) oceniając wpływ takich właściwości gleb jak, skład granulometryczny, wielkość wolnych przestrzeni pomiędzy ziarnami glebowymi (porowatość) oraz zawartość materii organicznej na zdolność gleby do zatrzymywania wody, szybkość infiltracji (przepływu) oraz zmiany pH.

7. Porównując hipotezy z wynikami eksperymentu uczniowie zapisują w swoich zeszytach, jak woda zmienia właściwości gleb?

8. Na podstawie tego doświadczenia uczniowie oceniają możliwości zastosowania różnych typów gleb wykorzystanych w eksperymencie do różnych celów. Można zadawać różne pytania, np.: Co się stanie, jeśli na otaczające szkołę silnie ubite gleby spadnie długotrwała silna ulewa? Które z analizowanych gleb nadają się do uprawy roślin i dlaczego?

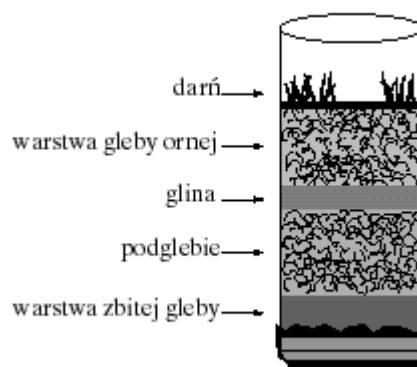
Poszerzanie zakresu zajęć

1. Prosimy uczniów, aby zbudowali dwie kolumny glebowe (w plastikowych butelkach o pojemności 2 l), z których jedna będzie się charakteryzowała WOLNYM przepływem wody, a druga SZYBKIM.

Prowokujemy dyskusję na temat, jak osiągnąć tak postawiony cel. Przypominamy: gleba musi być przesiana, a uczniowie według własnego uznania mogą dodawać piasku, iltu, gliny lub dodać warstwę gleby z darnią. Przypominamy uczniom, że wolne tempo przepływu jest w glebach ciężkich, zawierających ilt. Uwaga: uczniowie mogą zbudować kolumnę jednego dnia, a następnego dnia przed lekcjami wlać wodę na glebę.

Zapisujemy wyniki czasu przepływu wody. Które kolumny spełniają stawiane im zadania? Prosimy uczniów o ocenę, jak należy zbudować kolumnę glebową o wolnym przepływie wody, a jak o szybkim?

2. Budujemy kolumnę glebową wsypując warstwy glebowe identycznie, jak są one ułożone w profilu glebowym w miejscu pobrania prób.



Rys. GLE-3. Doświadczalna kolumna glebowa

Badania zaawansowane

Na podstawie wcześniejszych eksperymentów uczniowie planują własny eksperyment. Można wykonać następujące doświadczenia:

1. Mierzmy pH wody po dodaniu octu lub sody oczyszczonej przed wylaniem na glebę i po przesączeniu.

2. Omawiamy z uczniami problem parowania wody z gleby. Prosimy uczniów o próbę oceny, ile wody może wyparować z gleby w określonych warunkach i określonym czasie? Dwie plastikowe butelki napełniamy tą samą glebą i zalewamy znaną ilością wody. Jedną butelkę szczelnie przykrywamy plastikowym woreczkiem, drugą zostawiamy otwartą. Obie butelki ustawiamy na słonecznym parapecie w klasie. Waga butelek poinformuje nas o wielkości parowania wraz z upływem czasu. Uczniowie mogą narysować wykres zmian masy gleby w czasie.

3. Umieszczamy warstwę gleby z darnią na powierzchni gleby w butelce. Prosimy uczniów o ocenę, jak ten zabieg wpłynie na tempo przepływu wody przez glebę, oraz jak zmieni się klarowność wody? Po doświadczeniu próbujemy ocenić wraz z uczniami, w jaki sposób pokrycie gleby roślinnością wpływa na erozję?

4. Do butelki (w której nie obciążymy dna) wsypujemy glebę, a następnie zalewamy wodą. Pytamy uczniów jakie zmiany mogą zajść w glebie, w której przez długi czas zalega woda? Prosimy o ocenę zmiany struktury, barwy i zapachu gleby.

Ocena osiągnięć uczniów

Uczniowie powinni znać metody i ich zastosowanie w eksperymentach służących zrozumieniu zagadnień związanych z wilgotnością gleby. Oceniamy umiejętność wnioskowania na podstawie eksperymentów, umiejętność wytlumaczenia i obrony własnych argumentów. Przy ocenie bierzemy pod uwagę udział w dyskusji klasowej, ilość zadawanych pytań, stawianych hipotez i wyciąganych wniosków. Można również polecić uczniom napisanie sprawozdania z badań. Ponieważ eksperymenty przyrządzały zespoły uczniów, oceniamy również zdolność pracy w grupie poszczególnych uczniów.

SCENARIUSZ 3.3. Ile wody może zatrzymać gleba?

Poziom nauczania

Gimnazjum

Przedmioty

Fizyka, ekologiczna ścieżka edukacyjna

Cele edukacyjne

Budzenie zainteresowań prawidłowościami świata przyrody
Poznawanie różnorodności świata żywego i środowisk życia organizmów

Zapoznanie uczniów z wagowym oznaczaniem zawartości wody w próbkach glebowych lub innych materiałach poprzez ważenie przed i po suszeniu

Główne zagadnienia

Właściwości materii
Zatrzymywanie wody przez różne obiekty
Parowanie i różne sposoby parowania
Wilgotność gleb
Zawartość wody w glebach

Krótki opis

Uczniowie będą ważyć mokre gąbki, wyciskać z nich wodę i ważyć powtórnie. Uznymyślwią to uczniom zdolność zatrzymywania wody. Wykorzystując tę metodę do pomiaru zawartości wody w glebie, poprzez ważenie mokrych i suchych próbek glebowych lub innych materiałów, jak owoce czy liście.

Literatura pomocnicza

Kuźnicki F., Białousz S., Skłodowski P., *Podstawy gleboznawstwa z elementami kartografii i ochrony gleb*, PWN, Warszawa, 1979

Praca zbiorowa pod red. B. Dobrzańskiego i S. Zawadzkiego, *Gleboznawstwo*, wyd. IV, PWRiL, Warszawa, 1999, s. 113–126

3.3.1. WPROWADZENIE

Dla wszystkich istot żywych woda jest niezbędnym warunkiem przetrwania. Woda w glebie warunkuje życie zwierząt i rozwój roślin. Wilgotność gleby jest najlepszym wskaźnikiem tego, jakie rośliny będą rosły na danym terenie.

Sposobem oceny masy wody w glebie jest ważenie. Aby obliczyć zawartość wody w glebie musimy znaleźć ciężar wody w glebie. Ważymy próbki, następnie suszymy je i ważymy ponownie, różnica masy określa zawartość wody w próbce. Ostatecznie musimy znormalizować wynik lub podać go w procentach.

Przykład

Masa próbki świeżej gleby wraz z pojemniczką wynosi 100 g, a po wysuszeniu 90 g. Czyli 10 g to masa wody, która wyparowała. W celu normalizacji wyniku wysypujemy suchą glebę i ważymy pojemniczek. Załóżmy, że jego waga to 30 g. $90\text{ g} - 30\text{ g} = 60\text{ g}$ – tyle waży próbka suchej gleby. Obliczamy stosunek wyparowanej wody do suchej próbki gleby:

$10:60 = 0,167$ jest to zawartość wody w glebie. Jeśli wynik ten pomnożymy przez 100 otrzymamy wilgotność gleby w procentach. ($0,167 \times 100 = 16,7\%$). Taki sposób oznaczania nazywamy wagową metodą oznaczania ilości wody w glebie (wilgotności gleby).

Oznaczenie wagowe zawartości wody jest bardzo proste, dopóki „dbamy” o próbki (nic nie może się wysypać) i ważymy je starannie. Gdy wilgotność powietrza jest niewielka, suszenie próbek przebiega szybko. Próbki gleb będą schły szybko na powietrzu, jeśli tylko będziemy pamiętać o otworzeniu szeroko pojemnika, w którym została przyniesiona gleba.

Na wilgotność gleb wpływa wiele czynników środowiska, jak: temperatura powietrza, opady, typ gleby, położenie w terenie, wysokość nad poziomem morza i wiele innych. Wilgotność gleby jest szczególnie ważna w rolnictwie. Wiele zabiegów agrotechnicznych (orka, bronowanie, kultywatorowanie, wałowanie) wykonuje się, aby utrzymać odpowiednią wilgotność gleby. Orka i inne zabiegi w poprzek stoków wzniesień terenowych przeciwdziałają spływaniu wody i zmywaniu powierzchniowej warstwy gleby. Należy pamiętać, iż różne rośliny potrzebują różnej ilości wody w glebie w czasie sezonu wegetacyjnego. Dla rolników ważne jest, jak zmienia się zawartość wody w glebie w ciągu całego roku; pomaga to wybrać odpowiednie rośliny do uprawy.

W ramach scenariusza uczniowie wykonują eksperymenty na kolejnych pięciu poziomach o coraz większej trudności.

1. Wyciskanie wody z gąbek.

Uczniowie ważą mokre gąbki, starannie wyciskają z nich wodę i ważą ponownie. Wynikiem jest obliczenie:

mokra gąbka - woda = sucha gąbka

2. Parowanie gąbek

Uczniowie ważą mokre gąbki, następnie pozostawiają je do suszenia przez kilka godzin lub jeden dzień i ważą je ponownie.

Wynik powinien być zbliżony do uzyskanego w punkcie 1 (czasem wyparuje nieco więcej wody niż wycisnęliśmy lub odwrotnie).

3. Pomiar wilgotności gleb

Uczniowie wykonują to samo doświadczenie co poprzednio, ważąc wilgotne próbki gleby i po suszeniu przez 1–2 dni. (badania prowadzi się na kilku próbkach gleb, aby ocenić typową zawartość wody w glebie).

4. Usuwanie wody z różnych materiałów

Prowadzimy ten sam eksperyment, ale z zastosowaniem różnych materiałów, np. owoców, liści, warzyw (można zastosować różne metody suszenia, np. wyciskanie, suszenie w słonecznym miejscu w otwartym terenie, suszenie gorącym powietrzem).

Czas trwania zadania

Dwie jednostki lekcyjne na pomiary ilości wody w gąbkach i glebach, oraz ok 15 minut dziennie przez okres 3–4 dni na ważenie suszonych próbek różnych materiałów

Środki dydaktyczne

Wagi
Kilka gąbek
Papier milimetry (dla zaawansowanych)
Próbki gleb
Inne materiały do suszenia, np. owoce, warzywa, liście

Umiejętności

Ważenie mokrych i suchych materiałów
Porównanie pojemności wodnej różnych materiałów
Obserwacja zmiany wagi obiektów w czasie suszenia
Obliczanie zawartości wody w próbkach glebowych i innych materiałach
Porównanie poziomu wilgotności różnych materiałów

3.3.2. OPIS SPOSOBU PROWADZENIA ZAJĘCIA

Ćwiczenie wstępne

1. Wyciskanie wody z gąbek

a. Namaczamy gąbkę wodą, a następnie ważymy i zapisujemy masę. Pytamy uczniów, ile będzie ważyć sucha gąbka, zapisujemy odpowiedzi.

b. Wyciskamy gąbkę, ważymy i zapisujemy wagę suchej gąbki. Omawiamy z uczniami uzyskany wynik.

c. Pytamy uczniów, ile było wody w gąbkach, obserwujemy, czy potrafią samodzielnie obliczyć ilość wody?

zawartość wody = masa mokrej gąbki – masa suchej gąbki (np. 120 g wody = 200 g mokrej gąbki – 80 g suchej gąbki).

d. Powtarzamy to samo ćwiczenie z innymi gąbkami. Uczniowie oceniają, które gąbki zatrzymują więcej wody.

Otrzymaliśmy absolutną ilość wody, teraz obliczamy względną ilość wody dzieląc masę wody przez masę suchej gąbki. Aby ocenić wykonane doświadczenie można wycisnąć wodę do naczynia o znanej masie. Uzyskany wynik powinien być zbliżony do uzyskanego z wyliczeń. Dyskutując z uczniami upewniamy się, że rozumieją zjawisko zatrzymywania wody przez gąbki, oraz różnice pomiędzy różnymi gąbkami.

2. Parowanie wody z gąbek

a. Pytamy uczniów, co się stanie, jeśli zostawimy na tacy mokrą gąbkę zamiast ją wycisnąć (jeśli uczniowie nie rozumieją parowania, należy to zjawisko wytłumaczyć).

b. Uczniowie ważą mokre gąbki i zostawiają je na tacy (najlepiej w słonecznym miejscu) do następnego dnia.

c. Następnego dnia uczniowie ważą wysuszone gąbki.

d. Pytamy uczniów, co stało się z wodą? Uczniowie obliczają ilość wody, która wyparowała (wartość ta może się nieznacznie różnić od wartości otrzymanej po wyciśnięciu gąbki). Pytamy uczniów, dlaczego te wartości są do siebie zbliżone (wyciskanie i suszenie to dwa sposoby usuwania wody)? Dlaczego te wartości nie są identyczne (jeśli suszenie było zbyt krótkie, wartość jest nieco wyższa, jednak dokładne wysuszenie usuwa zawsze więcej wody niż wyciskanie).

Prosimy uczniów o przyniesienie próbek glebowych z domu (z ogrodu, z łąki, z pola). Próbki powinny być wsypane do małych torebek foliowych i szczelnie zamknięte, aby zachować ich naturalną wilgotność.

3. Pomiar wilgotności gleb

a. Prosimy uczniów o przyniesienie próbek glebowych z domu (z ogrodu, z łąki, z pola). Próbki powinny być wsypane do małych torebek foliowych i szczelnie zamknięte, aby zachować ich naturalną wilgotność.

b. Uczniowie kładą zamknięte woreczki z glebą na ławkach. Pytamy, jak zamierzają oznaczyć wilgotność gleb (ten sam sposób jak przy oznaczaniu wilgotności gąbek).

c. Każdy uczeń lub zespoły uczniów otwierają torebki z glebą i ważą je. Następnie pozostawiają szeroko otwarte torebki na 1–2 dni, aby próbki gleby dobrze wyschły.

d. Po wyschnięciu uczniowie ważą ponownie torebki z glebą. Pytamy, ile wody wyparowało.

Piszemy na tablicy wzór na obliczenie zawartości wody w glebie.

$$\frac{\text{masa mokrej gleby} - \text{masa suchej gleby}}{\text{masa gleby suchej} - \text{masa pojemnika (torebki)}} \times 100 \%$$

Np. masa mokrej gleby 100 g, masa suchej 90 g, masę pojemnika 30 g. Podstawiamy do wzoru:

$$\frac{100 \text{ g} - 90 \text{ g}}{90 \text{ g} - 30 \text{ g}} = 0,167$$

$$100\% \times 0,167 = 16,7\%$$

Uczniowie obliczają ilość wody w glebach i porównują wyniki (sprawdzamy prawidłowość ich wyliczeń). Omawiamy z uczniami zakres zawartości wody w glebach. Prosimy o ocenę tak znacznego zróżnicowania zawartości wody w glebach.

Poszerzanie zakresu zajęć

Uczniowie mogą ważyć gleby w czasie suszenia co godzinę, wykreślić krzywą parowania wody i ocenić tempo parowania dla różnych gleb lub w różnych warunkach suszenia. Można również wywołać dyskusję, jak pogoda wpływa na suszenie gleb (intensywność parowania w suchy i wilgotny dzień). Tłumaczymy uczniom, że będą oznaczać ilość wody w różnych materiałach. Prosimy, aby przynieśli do klasy owoce, warzywa, liście, odłamki skalne lub inne materiały.

1. Usuwanie wody z różnych materiałów

a. Prosimy uczniów o ocenę zawartości wody w materiałach przyniesionych przez nich do suszenia. Zapisujemy ich oceny na tablicy.

b. Uczniowie ważą przyniesione materiały (zapisując wagę mokrych materiałów).

c. Omawiamy z uczniami najlepsze sposoby suszenia przyniesionych przez nich materiałów (głównie wyciskanie lub parowanie). Jak można przyspieszyć suszenie? (suszenie w suszarkach, w mikrofalówkach itp.).

d. Wybieramy jedną z metod suszenia (możliwą do realizacji w warunkach szkolnych). Po wysuszeniu (zależnie od sposobu może to trwać do kilku dni) uczniowie ważą swoje próbki ponownie, następnie obliczają zawartość wody. W końcowej dyskusji uczniowie porównują zawartość wody w różnych materiałach, oraz zakładane wcześniej wyniki z uzyskanymi.

Ocena osiągnięć uczniów

Przynosimy zestaw próbek gleby do klasy i polecamy uczniom wykonanie oceny zawartości wody. Bez pomocy nauczyciela uczniowie powinni ocenić i obliczyć zawartość wody. Sprawdzamy poprawność wykonywanych przez uczniów czynności oraz wyniki, aby upewnić się, że dobrze zrozumieli problem.

SCENARIUSZ 3.4. Jak czynniki środowiska wpływają na rozkład materii organicznej w glebach

Poziom nauczania

Gimnazjum

Przedmioty

Biologia, fizyka, ekologiczna ścieżka edukacyjna

Cele edukacyjne

Poznawanie różnorodności świata żywego i środowisk życia organizmów

Zrozumienie procesów rozkładu materii organicznej w glebach oraz wpływu czynników środowiska na tempo procesów humifikacji

Główne zagadnienia

Krążenie materii i przepływ energii w różnych układach przyrodniczych

Umożliwienie podejmowania działań na rzecz środowiska przyrodniczego najbliższej okolicy

Rozkład materii organicznej w glebach w zależności od czynników środowiska

Krótki opis

Uczniowie przeprowadzą doświadczenie w którym ocenią wpływ różnych czynników środowiska, jak: temperatura i wilgotność gleby oraz energia słoneczna, na tempo rozkładu materii organicznej w glebie. Uczniowie będą obserwować rozkład fragmentów warzyw.

Czas trwania zajęcia

Jedna jednostka lekcyjna na dyskusję i zaplanowanie eksperymentu, jedna lekcja na zorganizowanie doświadczenia,

codziennie po ok. 10 min na obserwacje przez około dwa tygodnie, po zakończeniu eksperymentu jedna lekcja na omówienie wyników.

Środki dydaktyczne

12 dużych szklanych słoików lub zlewek

Marker lub etykiety

Sucha gleba do wysypania na dno słoików (warstwa 10 cm)

Posiekane warzywa lub owoce (marchewka, pietruszka, jabłka, ogórki)

Cylinder miarowy do dodawania określonej ilości wody do słoików z glebą i resztkami organicznymi

Do późniejszych badań:

Dżdżownice (wykopać z okolicznych ogródków)

Gleby piaszczyste i gliniaste

Przygotowanie

Prosimy uczniów o przyniesienie skrawków warzyw i owoców w dniu rozpoczęcia eksperymentu.

Wybieramy miejsca w klasie, które będą zapewniały różne warunki eksperymentu (miejsce słoneczne, ciepłe, zacienione, chłodne)

Umiejętności

Prowadzenie eksperymentu

Obserwacje

Stawianie hipotez

Literatura pomocnicza

Kuźnicki F., Białousz S., Skłodowski P., *Podstawy gleboznawstwa z elementami kartografii i ochrony gleb*, PWN, Warszawa, 1979

Praca zbiorowa pod red. B. Dobrzańskiego i S. Zawadzkiego, PWRiL, Warszawa, wyd. IV, 1999, s. 237–260

3.4.1. WPROWADZENIE

Energia słoneczna, temperatura i wilgotność gleb to główne czynniki determinujące tempo rozkładu materii organicznej. Gleba zachowując odpowiednią wilgotność i temperaturę zapewnia mikroorganizmom właściwe warunki wzrostu i rozwoju. Mikroorganizmy te powodują proces rozkładu materii organicznej i przekształcanie jej w próchnicę glebową, zwaną też humusem. Należy pamiętać, iż główna część materii organicznej ulega mineralizacji, a tylko nieznaczna jej ilość przekształca się w humus.

Gleby wykazują różne zdolności zatrzymywania wody i ciepła. Jeśli gleba jest zbyt mokra lub zbyt sucha, czy też zimna – tempo procesu humifikacji (przekształcania materii organicznej w próchnicę) będzie zwolnione. Energia słoneczna ogrzewa gleby, jak również zwiększa parowanie, co wpływa na wilgotność gleby. Uczniowie ocenią w jaki sposób warunki glebowe wpływają na szybkość humifikacji w glebach.

3.4.2. OPIS SPOSOBU PROWADZENIA ZAJĘCIA

1. Ustawiamy 12 słoików lub zlewek i naklejamy na nie nalepki z następującymi napisami (lub markerem piszemy bezpośrednio na słoikach):

Sucho, gorąco, słonecznie

Wilgotno, gorąco, słonecznie

Mokro, gorąco, słonecznie

Sucho, gorąco, w cieniu

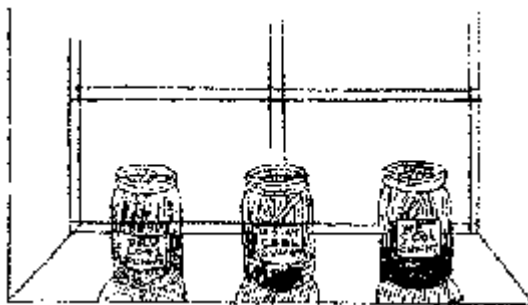
Wilgotno, gorąco, w cieniu

Mokro, gorąco, w cieniu

Sucho, chłodno, słonecznie

Wilgotno, chłodno, słonecznie

Mokro, chłodno, słonecznie



Sucho, chłodno, w cieniu
Wilgotno, chłodno, w cieniu
Mokro, chłodno, w cieniu

2. Wsypujemy glebę do słoików (warstwa ok. 10 cm).
3. Wsypujemy wymieszane skrawki owoców i warzyw do słoików (warstwa ok. 3 cm) lub mieszamy te skrawki z glebą. Pamiętajmy, aby użyć we wszystkich słoikach takiej samej mieszaniny skrawków organicznych.
4. Do słoików opisanych MOKRO wlewamy wodę, tak aby przykryła warstwę gleby i resztek organicznych.
5. Do słoików opisanych WILGOTNO wlewamy taką ilość wody, aby gleba była wilgotna, ale woda nie gromadziła się na powierzchni.
6. Do słoików opisanych SUCHO nie wlewamy wody.
Umieszczamy po jednym ze słoików z opisem:
MOKRO, WILGOTNO, SUCHO w ciepłym zacienionym miejscu,
MOKRO, WILGOTNO, SUCHO w ciepłym słonecznym miejscu,
MOKRO, WILGOTNO, SUCHO w chłodnym zacienionym miejscu,
MOKRO, WILGOTNO, SUCHO w chłodnym słonecznym miejscu.
7. Przykrywamy słoiki, ale robimy dziurki w przykrywkach dla zapewnienia wentylacji.
8. Każdego dnia eksperymentu dolewaj odpowiednią ilość wody do słoików opisanych MOKRO, WILGOTNO równocześnie lekko mieszamy próbkę w każdym słoiku. W ciągu dwóch tygodni eksperymentu oglądamy słoiki i zapisujemy wyniki (głównie wygląd resztek organicznych).

Omawiamy z uczniami, w jaki sposób odmienne warunki wpłynęły na przemiany resztek organicznych w ciągu dwóch tygodni eksperymentu? W jakich warunkach nastąpił największy rozkład materii organicznej, a w jakich najniższy? Prosimy uczniów, aby uszeregowali warunki rozkładu materii organicznej od najbardziej sprzyjających do najbardziej niekorzystnych.

Różne zakresy zajęć

Uczniowie omawiają zapisane obserwacje i starają się znaleźć optymalne warunki do rozkładu resztek organicznych. Przedyskutuj z uczniami, w jaki sposób każdy z czynników wpływa na tempo rozkładu.

Można zróżnicować zajęcia w zależności od umiejętności uczniów np. ograniczyć liczbę słoików do:

wilgotno, gorąco, słonecznie,
mokro, gorąco, słonecznie,
sucho, gorąco, słonecznie,
wilgotno, gorąco, w cieniu,
wilgotno, chłodno, w cieniu.

Można też rozszerzyć zakres zajęć, omawiając z uczniami, jak zróżnicowanie klimatu na świecie wpływa na tempo rozkładu materii organicznej, np. porównaj tempo rozkładu materii organicznej w klimacie gorącym i umiarkowanym.

Omawiamy z uczniami, jak rozkład materii organicznej przebiega w różnych glebach na kuli ziemskiej? Jakie są źródła substancji organicznej na różnych obszarach? Jak klimat wpływa na tempo przekształcania materii organicznej w humus glebowy? Jaki typ klimatu stwarza najlepsze warunki, a jaki najmniej korzystne do tworzenia się próchnicy glebowej (humusu)? Jakie są różnice w tworzeniu humusu w klimacie chłodnym suchym, np. tajga, a w klimacie ciepłym wilgotnym, np. tropiki?

Poszerzanie zakresu zajęć

Wybieramy dwa słoiki, w których stwierdzono optymalne warunki do rozkładu materii organicznej. Przeprowadzamy doświadczenie polegające na umieszczeniu w jednym ze słoików dżdżownic. Prowadzimy eksperyment przez dwa tygodnie, obserwując tempo rozkładu, aktywność dżdżownic. Po dwóch tygodniach oceniamy zmiany właściwości gleb porównując rozkład materii organicznej w słoiku z dżdżownicami z rozkładem materii w słoiku bez dżdżownic. Można również założyć „farmę” (hodowlę) dżdżownic, obserwować ich zachowanie i zmiany zachodzące w glebie.

SŁOWNICZEK TERMINÓW

gleba – powierzchniowa warstwa skorupy ziemskiej, powstała ze zwietrzliny skalnej w wyniku oddziaływania na nią zmieniających się w czasie zespołów organizmów żywych i czynników klimatycznych, w określonych warunkach rzeźby terenu. Gleba jest ożywionym tworem przyrody, który ma zdolność produkcji biomasy i w którym zachodzą ciągłe procesy rozkładu i syntezy zarówno związków mineralnych, jak i organicznych oraz ich przemieszczanie i akumulacja.

pedosfera = gleba

humifikacja – proces rozkładu materiału organicznego, w wyniku którego tworzy się próchnica glebowa.

infiltracja wodna gleby – zjawisko przesiąkania wody wolnej, tzw. infiltracyjnej przez glebę.

konsystencja gleby – stan gleby zależny od trwałości agregatów glebowych i stopnia uwilgotnienia. W zależności od wilgotności wyróżniamy konsystencje: zwartą, plastyczną i płynną.

materia organiczna gleby, próchnica glebowa, humus glebowy – podstawowy składnik gleby zróżnicowany pod względem chemicznym. Jest to mieszanina różnych związków organicznych występujących w glebach z wyjątkiem nierozłożonych tkanek roślinnych i zwierzęcych. Próchnica glebowa charakteryzuje się ciemnobrązową barwą i bezpostaciową strukturą.

mineralizacja – proces rozkładu materiału organicznego, w trakcie którego powstają proste związki nieorganiczne jak: CO_2 , H_2O , NH_3 .

parowanie wody z gleb – zjawisko oddawania wody z gleby do atmosfery w warunkach jej niedostytu w powietrzu.

pH gleby – informuje o odczynie (kwasowości) gleby, który określany jest przez stosunek jonów wodorowych H^+ , do jonów wodorotlenowych OH^- , na które dysocjuje woda. Stężenie jonów wodorowych przyjęto wyrażać ujemnym logarytmem wartości tego stężenia i oznaczać symbolem pH, $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$.

pojemność wodna gleby – maksymalna ilość wody, jaką gleba może utrzymać.

poziom glebowy – mineralna, organiczna lub mineralno-organiczna część profilu glebowego, w przybliżeniu równoległa do powierzchni gleby, różniąca się od poziomów sąsiadujących barwą, konsystencją, jakością materii organicznej, składem chemicznym i innymi właściwościami.

profil glebowy – przekrój poprzeczny przez glebę, przedstawiający poziomy glebowe od powierzchni do skały, na której gleba powstała.

skład granulometryczny – inaczej uziarnienie, określa procentowy udział w glebie wszystkich grup cząstek glebowych o ściśle określonych wymiarach i podobnych właściwościach fizykomechanicznych, tzw. frakcji glebowych.

sorpcja glebowa – zdolność gleby do zatrzymywania i pochłaniania różnych składników, w tym jonów i cząsteczek.

struktura gleby – stan gleby, w którym ziarna glebowe są zlepione w zespoły ziaren, tak zwane agregaty, o określonych kształtach i wymiarach, np. słupki, płytki, bryłki. Agregaty te są w specyficzny sposób połączone i ułożone w przestrzeni.

typ gleby – podstawowa jednostka systematyki gleb. Typ grupuje gleby o podobnych właściwościach fizykochemicznych, o tym samym układzie poziomów glebowych i zbliżonym typie próchnicy.

układ gleby – określa sposób ułożenia względem siebie poszczególnych ziaren glebowych i agregatów, czyli zlepionych ziaren glebowych.

wieczna zmarzlina – warstwa gruntu o miąższości od kilku do wieluset metrów, trwale wraz jej wodami zamrożona, występująca w północnej i wschodniej Syberii, północnej Kanadzie i na Alasce.

żyźność gleby – zdolność gleby do zaspokajania potrzeb życiowych roślin. Żyźność gleby zależy od jej właściwości chemicznych, fizycznych i biologicznych.