

Kompletny zestaw eksperymentalny: Wartość pH różnych rodzajów gleb z Cobra SMARTsense



Biology

Ecology & environment

Soil examination



Poziom trudności

łatwy



Wielkość grupy

2



Czas przygotowania

10 minuty



Czas wykonania

30 minuty

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60768c44033aae0003f55ad1>

PHYWE

Informacje dla nauczyciela



Zastosowanie

PHYWE



Układ eksperymentalny

Wiedza o glebach ma ogromne znaczenie dla rolnictwa. W celu zapoznania uczniów z tą tematyką zaprojektowaliśmy dwuczęściowy eksperyment, aby pokazać, jak różne są gleby (część 1 "Charakterystyczne wartości pH gleb") oraz jak duże różnice występują nawet w obrębie jednej gleby (część 2 "Profil gleby").

Inne informacje dla nauczyciela (1/6)

PHYWE

Wymagana wiedza



Gleby są bardzo zróżnicowane (istnieje systematyka gleb), co wynika przede wszystkim z rodzaju podłoża (skała macierzysta, tzw. horyzont C), rodzaju roślinności i bilansu wodnego. Różnice te wyrażają się również w bardzo różnych wartościach pH.

Zasada



Uczniowie mają za zadanie zmierzyć pH różnych rodzajów gleb i profilu glebowego za pomocą czujnika Cobra SMARTsense pH.

Inne informacje dla nauczyciela (2/6)

PHYWE

Cel



Uczniowie powinni zdawać sobie sprawę, że gleby mogą być bardzo różne. Nawet w obrębie jednego horyzontu glebowego wartość pH może wykazywać znaczne różnice.

Zadania



Uczniowie mają za zadanie zmierzyć wartość pH dla różnych rodzajów gleb i profilu glebowego za pomocą czujnika Cobra SMARTsense pH.

Inne informacje dla nauczyciela (3/6)

Metoda pomiarowa

Pomiar pH gleby na potrzeby tego eksperymentu zostanie wykonany najprostszą metodą - metodą wodną. Ze względu na niższe niż w innych metodach stężenie jonów wodorowych, uzyskuje się wartości pH wyższe o maks. 0,5, ponieważ rejestrowane są tylko swobodnie poruszające się, zdysocjowane jony wodorowe.

Porównując wyniki tego doświadczenia z publikowanymi pomiarami pH gleby, należy pamiętać, że w Niemczech pomiary są zwykle wykonywane metodą chlorku wapnia, ponieważ symuluje ona roztwór glebowy podobny do tego, jaki występuje w glebach rolniczych w strefie umiarkowanie-wilgotnej. Pomiar pH w wodzie, poza tym, że jest łatwy do przeprowadzenia, ma tę zaletę, że wahania sezonowe i inne mogą być mierzone bardziej wiarygodnie niż w przypadku roztworów soli.

Inne informacje dla nauczyciela (4/6)

Znaczenie wartości pH dla gleby

Wartość pH gleby jest ważnym parametrem określającym jej żyzność. Ponieważ w trakcie rozwoju każdej gleby następuje stopniowe obniżenie jej wartości pH, rolnik stara się regularnie doprowadzać wartość pH do poziomu neutralnego poprzez stosowanie wapna. Dla użytków zielonych i leśnych neutralne wartości pH tych gleb mają mniejsze znaczenie gospodarcze, dlatego są one bardziej kwaśne niż gleby orne.

Typ gleby	Grunty rolne	Użytki zielone
Piasek	5,3-5,7	4,8-5,2
piasek gliniasty	5,8-6,2	5,3-5,7
głina piaszczysta	6,3-6,7	5,8-6,2
Głina, ił	6,9-7,2	6,0-6,5

Inne informacje dla nauczyciela (5/6)



Studenci nauk rolniczych podczas wycieczki gleboznawczej

Horyzonty glebowe

Gleby składają się z warstw tzw. horyzontów glebowych, których wartości pH i inne parametry (barwa, zawartość próchnicy, zawartość składników mineralnych, woda glebowa, ilość porów itp.) różnią się od siebie. Powodem, dla którego próbki gleby z niższych warstw mogą mieć niskie pH jest to, że gleba była wykorzystywana rolniczo przed wykorzystaniem jej jako gleby leśnej. Gleba jest wtedy zamulona i silnie wypłukana przez intensywne usuwanie jonów wapnia, przez co równowaga kationowa jest zaburzona, a wartość pH adekwatnie niska. Żyzność gleby w takim przypadku mocno spada, przez co nadaje się ona już tylko pod użytki leśne.

Inne informacje dla nauczyciela (6/6)

Systemy buforowe

Wszystkie gleby posiadają tzw. pojemność buforową, czyli odporność na zmiany pH. Gleby posiadają kilka systemów buforowych. Kiedy jeden system buforowy wyczerpuje się, pH gleby spada i do akcji wkracza następny system buforowy. System buforowy o najwyższym pH (pH 6,2 do 8,6) to bufor węglanowy, który buforuje kwas węglowy z wody deszczowej. W wyniku tego jony wapnia przedostają się do roztworu glebowego i wraz z odciekami są przemieszczane w dół (odwapnienie). Gleby, których skała macierzysta nie zawiera wapnia, nie posiadają tego bufora węglanowego, dlatego ich pH jest niższe. W systemach buforowych poniżej pH 6,2 kwasy organiczne pochodzące z próchnicy i aktywności korzeni przyczyniają się do dalszego obniżenia pH. Im niższe pH, tym niższa żyzność gleby, z dwóch powodów: (1) Składniki pokarmowe roślin są wiązane w glebie i tym samym stają się niedostępne dla roślin. (2) Toksyczność metali ciężkich: Metale ciężkie (żelazo, kadm, mangan, aluminium, miedź) przechodzą do roztworu przy niskim pH i są pobierane w wysokich stężeniach przez rośliny, gdzie konkurują z substancjami odżywczymi roślin.

Instrukcje BHP

PHYWE



- Podczas gdy długotrwałe przechowywanie elektrod pH najlepiej jest przeprowadzać w roztworze 3 M KCL, elektroda do pomiarów zewnętrznych może być przechowywana krótko w wodzie wodociągowej, w jednym z dostarczonych etui ochronnych.
- Nigdy nie przechowywać w wodzie destylowanej.
- W żadnym wypadku nie dopuścić do wyschnięcia elektrody pH.
- Jeśli mają być rejestrowane bezwzględne wartości pH, elektroda pH powinna być uprzednio skalibrowana, np. tabletkami buforowymi pH 4 i tabletkami buforowymi pH 10.
- Do tego eksperymentu mają zastosowanie ogólne wskazówki dotyczące bezpiecznego przeprowadzania eksperymentów na lekcjach przedmiotów przyrodniczych.

PHYWE

Informacje dla uczniów



Motywacja

PHYWE



Wiedza o glebach ma ogromne znaczenie dla rolnictwa i leśnictwa. Rodzaj gleby decyduje o tym, co powinno być na niej uprawiane i co może urosnąć. Pierwszym, ważnym krokiem do zrozumienia dużych różnic między glebami jest pomiar wartości pH.

Zadania

PHYWE



Różne horyzonty glebowe mogą mieć różne wartości pH

Eksperyment składa się z dwóch części:

- W pierwszej z nich masz za zadanie zmierzyć i porównać charakterystyczne wartości pH gleby.
- Druga z nich wymaga zmierzenia wartości pH w różnych horyzontach profilu glebowego.

Materialy

Stanowisko	Materiał	Nr artykułu	Ilość
1	Bezprzewodowy interfejs Cobra SMARTsense Pehametr, pH, 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
2	Tabletki buforowe pH 4 100 sztuk	30281-10	1
3	Tabletki buforowe pH 10 100 sztuk	30283-10	1
4	Zlewka 250 ml, niska, tworzywo sztuczne	36013-01	2
5	Tryskawka, 500 ml, tworzywo sztuczne	33931-00	1
6	Woda destylowana, 5 l	31246-81	1
7	measureAPP	14581-61	1

Przygotowanie (1/2)

PHYWE

Do pomiaru za pomocą **Czujniki Cobra SMARTsense** w **PHYWE measureAPP** jest wymagane. Aplikację można pobrać bezpłatnie z odpowiedniego sklepu z aplikacjami (kody QR znajdują się poniżej). Przed uruchomieniem aplikacji należy sprawdzić, czy na urządzeniu (smartfonie, tablecie, komputerze stacjonarnym) **Bluetooth** jest **aktywowany**.



iOS



Android



Windows

Przygotowanie (2/2)

PHYWE

Przygotowanie eksperymentu

- Upewnij się, że funkcja Bluetooth jest włączona w urządzeniu mobilnym.
- Włącz czujnik Cobra SMARTsense pH, naciskając przycisk zasilania.
- Otwórz aplikację PHYWE measureApp i wybierz czujnik "pH".

Dodatek do eksperymentu "Profil glebowy"

- Wykop łopatką dół wystarczająco głęboki do pobrania próbek gleby z kilku głębokości (patrz zdjęcie po prawej).



Gleba płowa na lessie, trzy punkty pomiarowe

Realizacja

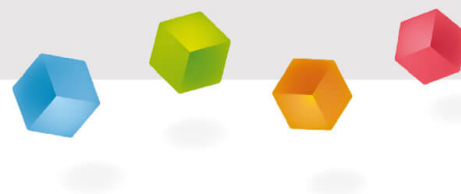
PHYWE

Realizacja pomiar

- Rozpocznij pomiar i uruchom rejestrację wartości pomiarowych.
- Pobierz próbkę gleby z żądanego profilu glebowego, przenieś ją do kwadratowej butelki i wymieszaj z dwukrotnie większą ilością wody destylowanej (proporcja mieszania 1:2).
- Przed pomiarem pH należy energicznie wstrząsnąć kwadratową butelką i odczekać kilka minut.
- Wprowadź sondę pH do kwadratowej butelki tak, aby sonda stykała się tylko z supernatantem. Odczekaj, aż wartość pH przestanie się zmieniać. Poruszaj lekko sondą w supernatancie.
- Po dokonaniu pomiaru usuń zabrudzenia z sondy za pomocą wody (destylowanej).

PHYWE

Protokół



Zadanie 1

PHYWE

Które stwierdzenia są prawdziwe?

- ☐ Wartości pH na glebach uprawnych są niższe, ponieważ w celu utrzymania żyzności gleby regularnie dodawany jest kwas.
- ☐ pH gleby jest zawsze takie samo, bez względu na to, jak głęboko się kopie.
- ☐ Wartość pH jest jednym z kryteriów decydujących o tym, jakie rośliny rosną na danej glebie.
- ☐ Wartości pH na glebach ornych są wyższe, ponieważ są one regularnie wapnowane w celu utrzymania żyzności gleby.

✓ Sprawdź

Zadanie 2

PHYWE

Przeciągnij właściwe słowa na właściwe miejsca

Wartość pH gleby jest [] parametrem dla jej żyzności. W związku z tym, że każda gleba w trakcie swojego rozwoju zmienia swoje pH w kierunku [] wartości, poprzez zastosowanie [] regularnie przywraca się wartość pH do zakresu neutralnego. Dla [] neutralne wartości pH tych gleb mają mniejsze znaczenie gospodarcze, dlatego też są one bardziej kwaśne niż gleby orne.

ważnym

wapna

użytków zielonych i leśnych

niższych

✓ Sprawdź

Zadanie 3

PHYWE

Porównajcie różne wartości pH próbek gleby zebranych w swojej klasie. Czy pamiętacie, jakie rośliny na niej występowały? Spróbujcie zidentyfikować typowe rośliny dla danego pH gleby.

Oto kilka przykładów:

- gleby kwaśne: szczawik zajęczy, borówka czarna, żurawina
- Gleby o neutralnym pH: podbiał
- gleby zasadowe: dziki czosnek (*Allium ursinum*), koniczyna czerwona i biała, lucerna, rozchodnik (*Sedum*), bratek polny, przylaszczka pospolita

Slajd

Wynik / Ogółem

Slajd 18: wartość pH gleby

0/2

Slajd 19: Żyzność gleby

0/4

Ogółem



0/6



Rozwiązania



Powtórz