

Oznaczanie pH gleby

Odczyn jest to stosunek jonów wodorowych H^+ do jonów wodorotlenkowych OH^- . W przypadku gdy stosunek $H^+ : OH^- = 1$ odczyn jest obojętny. Gdy ten stosunek jest większy od 1 odczyn jest kwaśny, a zasadowy przy stosunku mniejszym od 1. Odczyn gleby wpływa w dużym stopniu na jej własności fizyczne, chemiczne i biologiczne. Jest czynnikiem decydującym o jej żyzności, gdyż ze zmianą odczynu zwiększa się lub zmniejsza przyswajalność składników pokarmowych, a więc ich łatwość pobierania przez rośliny. Od odczynu zależy też rozwój drobnoustrojów glebowych, odgrywających w procesie uprzystępniania i pobierania przez rośliny składników pokarmowych. Ponadto odczyn wpływa bezpośrednio na rozwój roślin.

W gleboznawstwie do oznaczania stężenia jonów wodorowych w glebie stosuje się orientacyjne metody kolorymetryczne (papierek lakmusowy, pehametr Helliga) lub stosowane w laboratoriach, dokładne oznaczenia elektrometryczne.

Metody elektrometryczne oparte są na pomiarze siły elektromotorycznej ogniwa składającego się z dwóch elektrod. Jedna z nich ma stały potencjał niezmienny i jest elektrodą porównawczą, druga posiada potencjał zależny od stężenia jonów wodorowych w badanym roztworze – elektroda pomiarowa. Elektroda porównawcza jest elektrodą kalomelową (o składzie $Hg(HgCl_2) KCl$ – nasycony). Elektrody pomiarowe: wodorowa, chinhydronowa i najczęściej stosowana elektroda szklana. Pomiar wykonujemy w ten sposób, że obie elektrody umieszczamy w badanym roztworze w wyniku czego powstaje ogniwo o budowie $Hg(HgCl_2) KCl - Pt/bufor$. Ogniwo to podłączone do galwanometru pozwala odczytać napięcie, jakie powstaje zależnie od stężenia jonów wodorowych w badanym roztworze. Im większa koncentracja jonów wodorowych w roztworze, tym bardziej wzrasta potencjał na elektrodzie pomiarowej.

Stężenie jonów wodorowych oznacza się w wyciągach glebowych. Mówi się wówczas o stężeniu czynnym jonów wodorowych znajdujących się w roztworach glebowych i oznacza je symbolem $pH_{(H_2O)}$ lub pH_c . Gdy określamy pH w wyciągach 1n KCl mówimy o stężeniu wymiennych jonów wodorowych, zaabsorbowanych wymiennie przez kompleks sorpcyjny. Jony te oznaczamy symbolem pH_{KCl} lub pH_w . Pomiar przeprowadzony w 1n KCl daje niższe pH od pomiaru przeprowadzonego w wodzie. Dzieje się tak dlatego, że przy oznaczaniu pH w wodzie mierzymy stężenie jonów wodorowych roztworu glebowego, natomiast przy oznaczaniu pH 1n KCl mierzymy stężenie jonów wodorowych roztworu glebowego oraz pewną ilość jonów H^+ wypartych z kompleksu sorpcyjnego gleby: $pH_w < pH_c$.

W metodach kolorymetrycznych wykorzystuje się właściwości wskaźników – indykatorów. Są to związki organiczne o charakterze słabych kwasów, zasad lub elektrolitów amfoterycznych. W zależności od stężenia jonów wodorowych w badanej próbce określony wskaźnik lub ich zespół (mieszanina) zmienia swoje zabarwienie. Oznaczenie pH polega na porównaniu barwy jaką po dodaniu odpowiedniej ilości wskaźnika przybierze badany roztwór, z barwną skalą wzorcową.

Zadania:

- 1) Wyznaczyć pH badanej próbki w 1n KCl i określić jej odczyn.
- 2) Określić typ badanej gleby oraz jej charakter.
- 2) Czy dla przeprowadzonych pomiarów $pH_w < pH_c$? Wyjaśnić dlaczego.

Wykonanie ćwiczenia:

Do dwóch zlewek o pojemności 50 cm³ odważyć po 10g gleby powietrznie suchej, przesianej przez sito o średnicy oczek 1 mm. Do jednej z nich wlać 25 cm³ wody destylowanej uprzednio przegotowanej i ostudzonej pod zamknięciem, a do drugiej 25 cm³ 1n KCl przygotowanego również w wodzie destylowanej przegotowanej; 1n KCl powinien posiadać pH w granicach 6,5 – 7,0. Zawartość obu zlewek zamieszać osobnymi bagietkami szklanymi i pozostawić na 2 godziny. Po tym czasie wykonać pomiar za pomocą pehametru:

1. Przed wykonaniem pomiaru właściwego sprawdzić działanie pehametru zanurzając elektrody w roztworach o znanym pH. Po każdym odczycie elektrody przepłukać wodą destylowaną z tryskawki i osuszyć papierowym ręcznikiem.
2. Wymieszać zawartość badanych roztworów osobnymi bagietkami szklanymi.
3. Wykonać pomiar właściwy zanurzając elektrody kolejno w zlewkach z badaną zawiesiną glebową.
4. Po każdym odczycie elektrody przepłukać wodą destylowaną z tryskawki.
5. Przeprowadzić również oznaczenie wstępne z użyciem pehametru Helliga. W tym celu we wgłębieniu płytki umieścić niewielką ilość gleby powietrznie suchej i dodać kroplami indykator Helliga, w takiej ilości aby próbka zanurzyła się w roztworze. Po 3 minutach płytkę lekko przechylić tak, aby odczynnik przelał się w rowek. Zabarwienie płynu w rowku porównać z barwną skalą płytki i odczytać pH badanej gleby.

Przy użyciu elektrody szklanej można dokonać oznaczenia pH w zakresie od 0 do 14, z dokładnością 0,1.

Tabela 1. Klasy odczynu gleb w Polsce (pH w 1n KCl).

Ocena odczynu	Zakres pH
b. kwaśny	do 4,5
kwaśny	4,6-5,5
lekko kwaśny	5,6-6,5
obojętny	6,6-7,2
zasadowy	od 7,3

Tabela 2. Wartości pH dla danych typów gleb.

Wartość pH	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Odczyn	bardzo kwaśny	kwaśny	umiarkowanie kwaśny	słabo kwaśny	słabo zasadowy	zasadowy	silnie zasadowy
Charakter gleby	Gleby kwaśne			Gleby obojętne		Gleby zasadowe	
Typ gleby	Gleby piaszczyste			Gleby gliniasto-piaszczyste Gleby ilaste		Gleby gliniaste Gleby próchnicze	

