

Określanie składu granulometrycznego gleby

Zakres:

- 1) Określić grupę mechaniczną badanej gleby metodą organoleptyczną
- 2) Dokonać rozfrakcjonowania badanej gleby, stosując skróconą analizę areometryczną Casagrand'ego w modyfikacji Prószyńskiego, metodę odwirowywania oraz analizę sitową.
- 3) Obliczyć procentowy udział poszczególnych frakcji granulometrycznych.
- 4) Wyniki przedstawić w postaci krzywej sumarycznej składu granulometrycznego.

Organoleptyczne określanie grupy mechanicznej gleb

1. Na szkiełku zegarkowym odważyć około 30 g gleby powietrznie suchej.
2. Wykonać podstawowe obserwacje z użyciem lupy oraz tablic (załącznik 1 i 2).
3. Zbadać charakter gleby w stanie suchym* poprzez rozkruszanie jej agregatów w palcach i ocenić jej frakcję mechaniczną.
4. Zwilżyć naważoną porcję gleby i próbować formować wałeczki czy wstążki. Ocenić charakter gleby w stanie wilgotnym**.



obserwacje gleby w stanie suchym



zwijanie zwilżonej gleby
w wałeczki

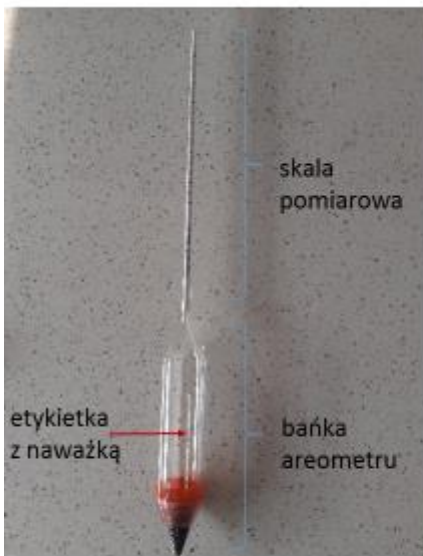
*Badając próbkę suchą należy zwrócić uwagę na to jakie cząstki w niej dominują – grubsze piaskowe czy drobne pyłowe lub sypkawe. Gleba zawierająca ziarna piasku drażni rękę, rozarty utwór pyłowy jest sypki i mączysty, a rozarty utwór ilowy jest twardy i śliski (tłusty) w dotyku.

**Badanie gleby w stanie wilgotnym polega na ocenie jej lepkości, zwięzłości i zdolności do tworzenia wałeczków. Gleby zawierające dużo części sypkawe (iły, ciężkie gliny) są lepkie i plastyczne, a w stanie wilgotnym można z nich formować cienkie wałeczki. Przy glinach lżejszych i utworach pylastych cechy te są słabiej zaznaczone. Gleby lekkie (piaski) nie są plastyczne i rozpuszczają się w wodzie.

Skrócona analiza areometryczna Casagrand'ego w modyfikacji Prószyńskiego

1. Przygotować zdyspergowany **roztwór glebowy** w następujący sposób → Do zlewki o pojemności 1 dm³ naważyć powietrznie suchej gleby (naważka gleby podana jest na etykiecie umieszczonej w bańce aerometru!!!). Następnie dodać 20 cm³ calgonu (strzykawką) i ok. 400 cm³ wody destylowanej (dopełnić według skali na zlewce z naważoną glebą). Tak przygotowany roztwór glebowy zdyspergować (mieszać) z pomocą mieszadła elektrycznego przez 5-15 minut (UWAGA!!!czas mieszania uzależniony jest od charakteru gleby, który należy równolegle ustalić metodą organoleptyczną: gleby lekkie – 5 min., gleby średnie 10 min., gleby ciężkie 15 min.) Tak zdyspergowaną glebę w całości przenieść do cylindra o pojemności 1 dm³ i uzupełnić wodą destylowaną do pojemności 1 dm³. Należy pamiętać aby roztwór glebowy umieszczać w cylindrze, który można szczelnie zamknąć, dołączonym gumowym orkiem.
Zmierzyć temperaturę zawiesiny glebowej i zanotować.

2. Jednocześnie przygotować **roztwór poprawkowy** → Do cylindra o pojemności 1 dm³ przenieść 20 cm³ calgonu i dopełnić cylinder wodą destylowaną do pojemności 1 dm³.
Zmierzyć temperaturę roztworu poprawkowego i zanotować.



areometr



cylindry z zdyspergowaną
zawiesiną glebową (1)
i roztworem poprawkowym (2)



dyspergowanie
zawiesiny glebowej
z pomocą mieszadła

3. **Ustalić procentowy udział cząstek spławialnych** (mniejszych od 0,02 mm). W tym celu areometr delikatnie przenieść do roztworu poprawkowego, ustabilizować i dokonać odczytu (odczytujemy wartość z podziałki areometru, znajdującą się na granicy roztworu wodnego). Następnie cylinder z zawiesiną glebową zatkać korkiem i energicznie mieszać przez ok. 30 sekund, następnie ustawić na stole i włączyć stoper. Niezwłocznie przełożyć areometr z roztworu poprawkowego do cylindra z zawiesiną glebową. Po 10 minutach dokonać odczytu na

podziałce areometru. Różnica między oboma pomiarami (pomiar w zawieszynie glebowej – pomiar w roztworze poprawkowym) daje w przybliżeniu procentową zawartość części spławialnych w badanej glebie. Ustalenie procentowego udziału cząstek spławialnych pozwala wybrać odpowiedni schemat właściwej analizy areometrycznej. Czasy odczytów dla poszczególnych grup mechanicznych podano w tablicach Prószyńskiego (tablice w załączniku 3). W wybranej tablicy odczytuje się dla konkretnej temperatury czasy pomiarów areometrycznych **PRZYKŁAD:** Jeżeli odczyt w roztworze poprawkowym wynosi 48, a w zawieszynie glebowej 25 to $48-25=23$. Znaczy to że procentowy udział cząstek spławialnych ($<0,02\text{mm}$) w badanej glebie wynosi 23%. Należy więc wybrać tablicę ze schematem badawczym dla utworu glebowego o takiej właśnie (lub jak najbardziej zbliżonej) zawartości cząstek spławianych.

3. **Wykonać analizę areometryczną** zgodnie z wyznaczonym (w wybranej tablicy z załącznika) schematem → (1) Areometr wyjąć z wody destylowanej i ostrożnie przełożyć do cylindra z roztworem poprawkowym, cały czas kontrolując jego opuszczanie. Dokonać odczytu. (2) Następnie cylinder z zawiesziną zamknąć suchym korkiem gumowym i zawartość wymieszać przewracając cylinder do góry dnem ok. 30 razy. Cylinder odstawić na stół, wyjąć korek i jednocześnie uruchomić stoper. (3) Następnie niezwłocznie wyjąć areometr z roztworu poprawkowego i przenieść do cylindra z zawiesziną. W odpowiednich czasach (podanych w tablicach Prószyńskiego) dokonywać odczytów wartości na aerometrze. Nie wyjmować areometru po kolejnych odczytach, ani nie wyłączać stopera!!!. Jeśli nad zawiesziną glebową po jej zamieszaniu wytworzy się piana należy ją usunąć przez dodanie 2-3 kropel alkoholu amylogowego (taką samą ilość alkoholu amylogowego należy wówczas dodać do roztworu poprawkowego). Po skończonej analizie areometr należy opłukać wodą destylowaną i dokonać kontrolnego pomiaru w roztworze poprawkowym. W przypadku różnic we wskazaniach areometru w roztworze poprawkowym przed analizą i po analizie, do obliczeń należy użyć wartości średniej lub tej wartości uzyskanej po analizie.

W ramach odbywanych zajęć należy wykonać analizę skróconą przez dokonanie trzech pierwszych odczytów z tablic Prószyńskiego w odpowiednich czasach dla cząstek o średnicy mniejszej od 0,1- 0,05mm, 0,05-0,02mm, 0,02-0,005mm. Uzyskane wyniki zestawić w tabeli.

Tabela 1. Odczyty i wyliczanie zawartości procentowej poszczególnych frakcji glebowych w metodzie areometrycznej (kursywą zapisano wartości przykładowe)

Frakcja [mm]	Czas odczytu	O	P	O-P	Procent frakcji
1,0-0,1	-	-	-	100	15
0,1-0,05	20,5s	115	30	85	4
0,05-0,02	1min 26s	111	30	81	27
0,02-0,006	9min 13s	85	31	54	16
0,006-0,002	1h 49min	69	31	38	14
<0,002	17h 39min	55	31	24	24

Metoda odwirowywania

1. Zawiesinę glebową ponownie zamieszać w cylindrze i odstawić na 10 minut.
2. Po tym czasie przenieść po 80 cm³ zawiesiny z nad osadu do czterech probówek wirówkowych. Zawiesinę odwirować na wirówce laboratoryjnej wg wskazówek prowadzącego laboratorium lub pracownika technicznego (1800 obr./min przez 53s)
3. Z odwirowanych próbek pobrać po 50 cm³ zawiesiny z nad osadu do zważonych wcześniej krystalizatorów i suszyć w suszarce w temperaturze 105 °C.
4. Po wysuszeniu zważyć i obliczyć wagę danej frakcji (średnia) – cząstki o średnicy < 0,002 mm.

Analiza sitowa

1. Po skończonych pomiarach zawiesinę glebową wylać z cylindra na sito o średnicy oczek 0,1 mm. Frakcję pozostałą na sicie obficie przemywać wodą wodociągową, a następnie wysuszyć w suszarce w temp. 105 °C.
2. Przemytą frakcję wysuszyć w suszarce, zważyć i dokonać dalszego rozfrakcjonowania za pomocą sit o wielkości oczek 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm. Uwaga!!! Ważne jest ułożenie sit – na samej górze stosu ma znajdować się sito o największej średnicy oczek, a u podstawy to z najmniejszą średnicą.
3. Zważyć poszczególne frakcje zebrane z sit na wadze z dokładnością do 0,01g. Do przenoszenia ziaren glebowych na naczynko wagowe używać pędzelka.
4. Obliczyć procentowy udział poszczególnych frakcji przyjmując naważkę gleby wziętej do zdyspergowania w analizie areometrycznej jako 100%. Przy obliczeniach skorzystać ze wzoru:

$$F = \frac{M_f}{M_s} \cdot 100\%$$

gdzie: F — procentowa zawartość danej frakcji w glebie,

M_f — masa frakcji pozostałej na danym sicie [g],

M_s — ogólna naważka gleby [g].

Wagę poszczególnych podfrakcji piasku pomnożyć przez 2,5 (przeliczenie udziału procentowego z 40 g na 100 g, gdzie 40 g to najczęściej stosowana naważka w oznaczeniach areometrycznych).

Skład granulometryczny gleby decyduje w głównej mierze o właściwościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych gleby takich jak np. porowatość, zwięzłość, lepkość, pojemność wodna i powietrzna, sorpcja. Określenie składu granulometrycznego gleby, pozwala ustalić sposób prowadzenia upraw mechanicznych, rodzaj uprawianych roślin, sposoby melioracji oraz wartość użytkową gleby. Dokonanie analizy składu granulometrycznego badanej gleby jest podstawą do rozpoczęcia kolejnych oznaczeń fizyko – chemicznych.