

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ТЕМА:

ВИЗНАЧЕННЯ БУДОВИ І ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ

Мета роботи: Освоїти методику визначення будови і вологості орного шару ґрунту, охарактеризувати значення співвідношення.

Завдання:

1. Ознайомитися з методами визначення об'ємної маси ґрунту.
2. Визначити будову і об'ємну масу ґрунту за методом Качинського.
3. Проаналізувати отримані результати і зробити відповідні висновки.

Матеріали та обладнання: прилад Качинського, лінійка, терези, сушильна шафа.

Теоретична частина

Ґрунт складається з трьох частин, або фаз: твердої, рідкої і газоподібної. Основу ґрунту становить тверда фаза, що являє собою сукупність часточок різного розміру, до складу яких входять різні мінерали та органічна речовина. Рідка фаза - це водний розчин мінеральних та органічних сполук, а газоподібна - суміш повітря, водяної пари та різних газів.

Ґрунтові агрегати та механічні елементи, що становлять основу твердої фази, нещільно прилягають один до одного. Між ними утворюються проміжки різної величини і форми, які прийнято називати порами. Пори можуть бути зайняті лише повітрям, коли ґрунт абсолютно сухий. Проте в природних умовах проміжки між агрегатами заповнені, як правило, не лише повітрям, а й у тій чи іншій мірі водою. Отже, об'єм ґрунту можна розділити на дві частини: об'єм, який займає тверда фаза, і загальний об'єм пор. Якщо останній виразити в процентах до всього об'єму ґрунту, то це буде загальна пористість ґрунту. Величину загальної пористості (V) можна визначити за формулою:

$$V = (1 - d/d_1) \times 100, \%$$

де d_1 - питома маса ґрунту, г/см³;

d - об'ємна маса ґрунту, г/см³.

Пористість, розмір і форма пор залежать від механічного складу, структури ґрунту (рис. 1).

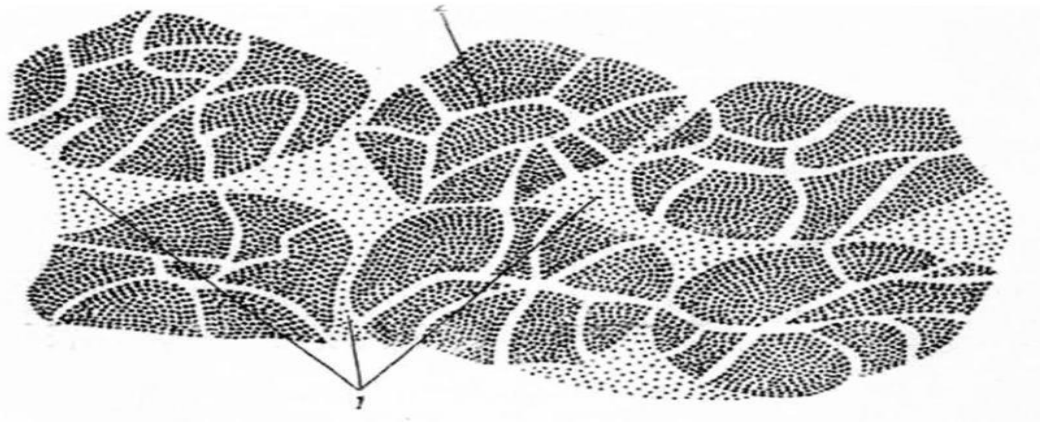


Рис.1. Схема розміщення агрегатів у структурному ґрунті

- 1 – некапілярні проміжки між агрегатами;
2 – капілярні проміжки

Загальна пористість ґрунту складається з об'єму некапілярних і капілярних пор.

Співвідношення об'ємів, зайнятих твердою фазою, капілярними і некапілярними порами, називають **будовою орного шару ґрунту**. Вона залежить від механічного складу, структури, строку і способу обробітку ґрунту, вирощування культур, діяльності ґрунтових тварин і мікроорганізмів. Будова орного шару значною мірою впливає на водний і повітряний режими ґрунту та на інтенсивність мікробіологічних процесів у ньому. Від будови орного шару залежить ступінь ущільнення або розпушення ґрунту.

Дослідженнями О.Г. Дояренка встановлено, що для польових культур сприятливою будовою орного шару ґрунту буде така, коли загальна пористість коливатиметься в межах 50-60 %, у тому числі некапілярна становитиме 12,5-30, а капілярна - 30-37,5 %.

Маса одиниці об'єму абсолютно сухого ґрунту з непорушеною будовою називається **об'ємною масою ґрунту**. Вимірюється вона в г/см^3 . Але може чисельно відповідати також кілограмам абсолютно сухого ґрунту в 1 л або тоннах в 1 м^3 .

Величина об'ємної маси залежить від механічного складу, структури і будови ґрунту, від наявності органічної речовини та характеру рослинності. Вона динамічна в часі і просторі. Особливо мінлива об'ємна маса у верхніх шарах ґрунту. Для мінеральних ґрунтів показник об'ємної маси коливається в межах $0,9-1,8 \text{ г/см}^3$.

Об'ємну масу ґрунту визначають різними методами: буровим

(методом циліндрів), фіксажним, вазеліновим і пісковим, за допомогою рідини. Визначення об'ємної маси за допомогою рідини – це вимірювання об'єму рідини, яка витискується зануреним у неї зразком ґрунту. Для цього використовують волюметри або об'ємометри.

Пісковий метод застосовують для визначення об'ємної маси кам'янистих ґрунтів. Для цього вибирають певний об'єм ґрунту, а потім заглиблення в ньому заповнюють сухим просіяним піском, об'єм якого суворо обліковують.

Фіксажний метод ґрунтується на застосуванні різних речовин для фіксування відібраних зразків ґрунту (бакеліт, парафін, різні смоли тощо). Об'єм зразка визначають за об'ємом витісненої ним рідини або гідростатичним зважуванням.

Найбільшого поширення для визначення об'ємної маси набув метод циліндрів. В основі його лежить відбір зразків ґрунту з непорушеною будовою за допомогою циліндра-бура відповідного об'єму.

Хід роботи

Метод Качинського. Автором цього методу запропонований прилад (рис. 2), основною частиною якого є циліндри-бури 1 і 2 об'ємом 100 і 500 см³ для відбирання зразків ґрунту без порушення його будови. До комплекту входять спрямовувач 7 для вертикального занурення циліндра в ґрунт, ударник 8, молоток 3 для забивання циліндра, якщо шар ґрунту дуже ущільнений, ніж 9, лопаточка 6, совок 10, бюкси малі й великі 4 і 5.

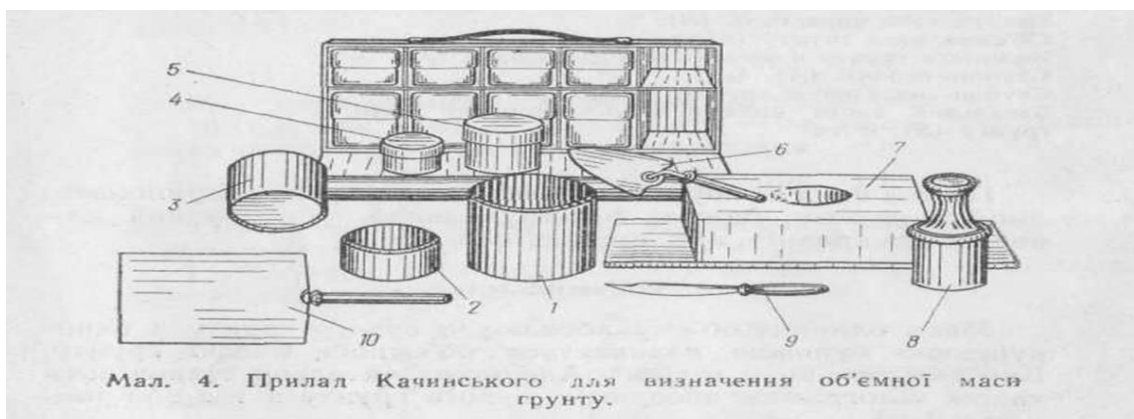


Рис. 2. Прилад Качинського для визначення об'ємної маси ґрунту

Діаметр ріжучої частини циліндра об'ємом 100 см³ - 56 мм, решти циліндра - 57 мм, висота - 40 мм; для циліндра об'ємом 500 см³ ці параметри відповідно дорівнюють 87, 88 і 80 мм. Для відбирання

зразків копають ґрунтовий розріз. Зразки відбирають пошарово до глибини 1 м з кожного 10-сантиметрового шару, а далі - з кожного 20-сантиметрового шару ґрунту.

На підготовлену рівну поверхню ґрунту ставлять спрямовувач і в нього вставляють циліндр. За допомогою ударника циліндр занурюють у ґрунт так, щоб його вінця були на рівні його поверхні. Заповнені ґрунтом циліндри підрізають ножом з надлишком ґрунту в нижній частині і виймають. Витирають від прилиплого ґрунту, перевертають і гострим ножом зрізують зайвий ґрунт на рівні з вінцями циліндра. Потім ґрунт переносять без втрат з циліндрів у великі бюкси і щільно закривають кришками. Одночасно відбирають наважки ґрунту на вологість у малі бюкси. У лабораторії бюкси з відібраними зразками зважують з точністю до 0,01 г і великі звільняють від ґрунту, а малі для визначення вологості ставлять на висушування.

1) Масу абсолютно сухого ґрунту в циліндрі (P) вираховують за формулою:

$$P = B * 100 / 100 + X$$

де B - маса сирого ґрунту в циліндрі, г;

X - вологість ґрунту, %.

Циліндри з відібраними зразками ґрунту можна зважувати безпосередньо в полі.

2) Об'єм зразка ґрунту в циліндрі (V) розраховують за формулою:

$$V = \pi r^2 h, \text{ см}^3,$$

де πr^2 - площа ріжучої частини циліндра, см^2 ;

H - висота циліндра, см.

3) Об'ємну масу ґрунту (d) визначають за формулою:

$$d = P / V, \text{ г/см}^3,$$

де P - маса абсолютно сухого ґрунту в циліндрі, г;

V - об'єм зразка ґрунту, см^3 .

Записи для визначення об'ємної маси ґрунту ведуть за формою (табл. 1).

Таблиця 1

Форма запису даних для визначення об'ємної маси ґрунту

Шар ґрунту,	Номер	Маса	Маса	Номер	Маса малого	Маса малого	Маса малого	Вологість	Маса в циліндрі		Об'єм ³	Об'ємна
									сирого ґрунту, г	абсолютно сухого ґрунту, г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14

Питання для контролю:

1. З яких частин або фаз складається ґрунт?
2. Що називається будовою орного шару ґрунту, від чого вона залежить?
3. Що називається об'ємною масою ґрунту, від чого вона залежить, в яких одиницях вимірюється?
4. Методи визначення об'ємної маси ґрунту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ТЕМА:

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ҐРУНТУ

Мета роботи: Навчитися визначати агрегатний склад ґрунту.

Завдання:

1. Ознайомитися з методикою визначення агрегатного складу ґрунту.
2. Визначити агрегатний склад ґрунту за методикою М.І. Саввінова.
3. Проаналізувати отримані результати і зробити відповідні висновки.

Матеріали та обладнання: зразки повітряно-сухого ґрунту, набір ґрунтових сит, терези, ємкості для ґрунту

Теоретична частина

Під **структурою ґрунту** розуміють сукупність агрегатів різної величини, форми, міцності і зв'язності, властивих даному ґрунту. **Ґрунтовий агрегат** – це сукупність первинних часточок або мікроагрегатів, з'єднаних між собою внаслідок коагуляції колоїдів, склеювання, злипання. Властивість ґрунту розпадатися на окремі часточки або агрегати називають **структурністю ґрунту**.

Існує два поняття структури ґрунту – морфологічне і агрономічне. В морфологічному розумінні хорошою структурою буде горіхувата, стовпчаста, призмоподібна, пластинчаста тощо.

За розміром агрегатів структуру ґрунту класифікують так: бриласта – > 10 мм, грудкувато-зерниста (макроструктура) – $10-0,25$, розпорошена (мікроструктура) – $< 0,25$ мм (за М.І. Саввіновим).

Структура ґрунту є одним з показників його родючості. Найбільш цінною є така структура, агрегати якої мають розмір від 10 до 0,25 мм і тривалий час не руйнуються у воді. Ґрунти, які складаються з таких частинок, називаються структурними, лише в них забезпечується сприятливий водний, повітряний, поживний режими, а також газообмін між ґрунтом і атмосферою. Тому такі ґрунти, відповідно, забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку рослин, при обробітку їх потрібно менше тягових зусиль, якість обробітку є більш високою, вони також успішно протистоять дії водної та вітрової ерозії та ущільненню ґрунту ґрунтообробними машинами.

На агрегатний стан ґрунту впливає його механічний, хімічний склад, наявність органічної речовини, рослинний покрив, способи обробітку. Під час обробітку ґрунт розпадається на різні часточки, структурні агрегати, глиби. Найпоширенішим методом визначення агрегатного складу ґрунту в лабораторії є **метод М.І. Саввінова** заснований на просіюванні повітряно-сухого ґрунту через набір сит і встановлення вмісту окремих фракцій.

Відбір ґрунтових проб і підготовка їх до аналізу

Для одержання даних, які б вірно відображали динаміку структури ґрунту, потрібно обов'язково дотримуватись техніки відбору середніх зразків ґрунту в полі. Зразки відбирають ґрунтовим буром або лопатою на відведених для цього постійних місцях з непорушеною будовою з глибини орного шару або за горизонтами 0-10 см, 10-20, 20-30, 30-40 см.

Для визначення структури ґрунту беруть змішані (середні) зразки з декількох місць. На дуже великих площах проби відбирають на одній або двох діагоналях через 5-15 м одна від одної.

При відборі зразків ґрунту потрібно дотримуватись послідовності: або всі зразки беруть між рослинами в середині міжрядь, або половину зразків беруть в середині міжрядь, а іншу половину в рядках біля рослин. Середній зразок ґрунту формують за кожною глибиною окремо.

Відібрані з усіх намічених точок проби висипають у спеціальний ящик, перемішують і відбирають середній зразок необхідної ваги (1-3 кг), який засипають у мішечки або спеціальні ящики, туди ж поміщають етикетку, в якій зазначають дату, місце, глибину відбору зразка, а також прізвище особи, що відповідає за цю роботу.

У лабораторії середні зразки висипають на аркуш паперу і дерев'яним шпателем злегка роздавлюють великі грудки, пінцетом вибирають коріння, стебла, листя та інші включення. Зразок доводять до повітряно-сухого стану.

Хід роботи

З середнього зразка беруть наважку повітряно-сухого ґрунту 0,5-2,5 кг і висипають на сита, складені у такій послідовності: сито № 1 (діаметр отворів 10 мм), сито № 2 (діаметр отворів 7 мм), сито № 3 (діаметр отворів 5 мм), сито № 4 (діаметр отворів 3 мм), сито № 5 (діаметр отворів 1 мм), сито № 6 (діаметр отворів 0,5 мм), сито № 7 (діаметр отворів 0,25 мм).

Під нижнє сито підставляють піддон, верхнє сито закривають кришкою. Щоб запобігти частковому руйнуванню агрегатів при просіюванні, слід уникати різкого струшування. Просіюють ґрунт, нахиляючи сита в один та інший бік від 5 до 15 раз (2-3 хв.). Потім чотири верхніх сита (№ 1, 2, 3, 4) знімають, а ті що залишились, знову накривають кришкою і ще коливають 1-2 хв. (через дрібні отвори ґрунт просипається повільно, крім того, у більшості ґрунтів дрібних часточок більше, ніж крупних, тому дрібні агрегати просіюються довше).

При роз'єднанні кожне сито ще раз струшують обережно постукуючи по його ребру долонею руки для того, щоб звільнити з

отворів агрегати, що знаходяться там.

Кожну фракцію агрегатів окремо збирають, зважують і визначають їх вміст у % від взятої наважки. Фракцію < 0,25 мм не зважують, а масу і процентний вміст її визначають за різницею між масою наважки і масою всіх фракцій з діаметром > 0,25 мм. За 100 % приймається вся взята для аналізу наважка.

Приклад запису результатів і розрахунку визначення агрегатного складу ґрунту наведено в таблиці 2.

Таблиця 1

Визначення агрегатного складу ґрунту

Назва господарства _____

Місце відбору зразків ґрунту _____

Назва ґрунту _____

Глибина горизонту _____

Дата відбору зразків “_____” _____ 20__ р.

Далі визначаємо коефіцієнт структурності ґрунту за формулою:

$$K = A / B;$$

де: К – коефіцієнт структурності ґрунту;

А – сума агрегатів розміром від 0,25 до 10 мм, %

В – сума агрегатів менше 0,25 і грудочок більше 10 мм, %.

Чим більше значення К, тим ґрунт структурніший.

Таблиця 2

Розмір агрегатів	Тара		Маса, г		Вміст агрегатів, %
	№ чашок	маса, г	чашки з агрегатами	агрегатів	
Більше 10					
10 - 7					
7 - 5					
5 - 3					
3 - 1					
1 - 0,5					
0,5 - 0,25					
Всього > 0,25 - 10					
Менше 0,25					

Сума макроагрегатів розміром від 0,25 до 10 мм, % _____

Сума агрегатів < 0,25 мм та > 10 мм, % _____

Питання для контролю:

1. Чим структура ґрунту відрізняється від його структурності?
2. Що таке ґрунтовий агрегат?
3. Агрегати якого розміру мають найбільшу цінність з агрономічної точки зору?
4. Що таке водотривкість ґрунтових агрегатів?
5. Ознаки структурних ґрунтів.
6. Які показники мають вплив на агрегатний склад ґрунту?

