

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики навчання біології

Вакал Анатолій Петрович
Литвиненко Юлія Іванівна

ҐРУНТОЗНАВСТВО

Методичні вказівки
до лабораторних робіт

Суми
Видавництво СумДПУ імені А. С. Макаренка
2026

*Друкуються згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
(протокол № 8 від 2 березня 2026 р.)*

Укладачі:

- А. П. Вакал**, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики навчання біології;
Ю. І. Литвиненко, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та методики навчання біології.

Рецензенти:

- Ковальчук О. М.**, доктор біологічних наук, старший дослідник, професор кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка;
Данильченко О. С., кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та регіональної географії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Вакал А. П., Литвиненко Ю. І.

Ґрунтознавство [Електронний ресурс] : методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Е1 Біологія та біохімія денної та заочної форм навчання / А. П. Вакал, Ю. І. Литвиненко ; Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : СумДПУ, 2026. 39 с.

Методичні вказівки містять інструктивно-методичні розробки для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство». Для кожної лабораторної роботи, передбаченої навчальною програмою, подано тему, мету, перелік обладнання та матеріалів, а також детальний опис ходу виконання роботи. Крім того, методичні вказівки містять список рекомендованих літературних джерел.

Видання рекомендовано для здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою спеціальності Е1 Біологія та біохімія.

УДК 631.4

© Вакал А. П., Литвиненко Ю. І., 2026

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2026

ЗМІСТ

Вступ	4
Правила техніки безпеки	5
Тема 1. Ґрунтознавство: предмет і завдання ґрунтознавства	6
Тема 2. Механічний склад ґрунту	9
Тема 3. Структура ґрунту	12
Тема 4. Типи ґрунтової води	15
Тема 5. Водні властивості ґрунтів	20
Тема 6. Вбирна здатність ґрунту	25
Тема 7. Родючість ґрунту	28
Тема 8. Кислотність ґрунту	30
Тема 9. Основні типи ґрунтів України та їх агровиробнича характеристика ..	35
Перелік рекомендованих інформаційних джерел	37

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Ґрунтознавство» є обов'язковою компонентою освітньо-професійної програми спеціальності Е1 Біологія та біохімія. Дисципліна сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти основних теоретичних і практичних навичок у галузі ґрунтознавства. Отримані студентами знання повинні забезпечити систему фундаментальних знань і концептуальних основ сучасного ґрунтознавства, необхідних для дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів та проведення польових досліджень.

Лабораторні роботи, подані в методичних вказівках, розроблено за єдиним планом: мета роботи, перелік обладнання та матеріалів, хід виконання роботи, форма фіксації результатів і їх тлумачення. Лабораторну роботу вважають виконаною тоді, коли студент коректно оформить отримані результати та теоретично обґрунтує їх.

У методичних вказівках кількість наведених лабораторних робіт дещо перевищує кількість тем, передбачених навчальною програмою. Це зроблено з метою надання викладачеві можливості відібрати найбільш доцільні роботи з урахуванням місцевих умов та специфіки проведення польової практики.

Зазвичай лабораторні роботи виконуються разом із викладачем на заняттях відповідно до розкладу. Також можливе самостійне виконання більшості лабораторних робіт після попереднього інструктажу в умовах дистанційної освіти. Кожен студент повинен неухильно дотримуватися правил техніки безпеки під час використання лабораторного обладнання.

Окремі лабораторні роботи з дисципліни «Ґрунтознавство» можуть бути використані в закладах загальної середньої освіти під час проведення занять відповідного змісту або як мініпроекти відповідно до чинної програми з біології.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Під час виконання лабораторних робіт студент зобов'язаний дотримуватися правил техніки безпеки відповідно до інструктажу, проведеного викладачем на першому лабораторному занятті.

1. До роботи в лабораторії допускаються студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.
2. Під час занять необхідно працювати в білому халаті. Забороняється перебувати в лабораторії у верхньому одязі.
3. На кожному занятті призначається черговий, який відповідає за порядок в аудиторії, допомагає лаборанту в роздачі обладнання та матеріалів до заняття.
4. За кожним студентом закріплюється робоче місце, на якому необхідно підтримувати чистоту і порядок.
5. Забороняється приймати в лабораторії харчові продукти, вживати їжу, а також пити воду з хімічного посуду.
6. Перед початком роботи необхідно перевірити справність нагрівальних і освітлювальних приладів, розеток та електричних проводів. Про виявлені несправності слід негайно повідомити викладача. Забороняється самостійно ремонтувати несправні прилади. Не дозволяється залишати без нагляду увімкнені прилади та електроустаткування.
7. Під час використання скляного посуду необхідно поводитися з ним обережно. У разі порізів слід негайно повідомити викладача для надання першої медичної допомоги.
8. Забороняється викидати битий скляний посуд у смітєвий бак; уламки необхідно складати у спеціально призначений контейнер.
9. Після закінчення роботи необхідно впорядкувати робоче місце (прибрати зі столу реактиви та обладнання, сміття, протерти поверхню столу сухою ганчіркою), інструменти здати черговому.

ТЕМА 1. ҐРУНТОЗНАВСТВО: ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ ҐРУНТОЗНАВСТВА

Мета роботи: Закріпити знання про особливості процесу ґрунтоутворення, фактори ґрунтоутворення та роль живих організмів у ґрунтоутворенні; ознайомитися з морфологічними ознаками, характерними для генетичних горизонтів ґрунту.

Теоретичні питання

1. Ґрунтоутворення та фактори ґрунтоутворення. Біологічний фактор. Кліматичний фактор. Материнська порода. Рельєф. Вік ґрунту. Господарська діяльність людини.
2. Роль живих організмів у ґрунтоутворенні.
3. Вивчення морфологічних ознак ґрунтів. Ґрунтовий профіль та його характеристика. Морфологічні ознаки ґрунтів, характерні для окремих генетичних горизонтів.
4. Поняття «ґрунт», «генетичний горизонт», будова ґрунтового профілю. Основні морфологічні ознаки ґрунтів та їх генетичне значення. Поєднання морфологічних ознак у різних ґрунтових горизонтах. Будова основних типів ґрунтів.
5. Способи відбирання зразків і середніх проб ґрунту для аналітичних досліджень.

Практичні завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Вивчення морфологічних ознак ґрунтів.
2. Відбирання середніх зразків ґрунту.

Лабораторна робота

Визначення морфологічних ознак ґрунтів.

Мета роботи. На натуральних зразках ознайомитися з основними морфологічними ознаками ґрунтів та їх поєднаннями, характерними для різних

грунтових горизонтів. Сформувати вміння визначати характер ґрунтового горизонту за сукупністю морфологічних ознак.

Матеріали та обладнання. 10%-й розчин HCl, піпетка, зразки ґрунтів різних генетичних горизонтів.

Хід роботи.

1. Розглянути зразки ґрунтів і описати їх основні морфологічні ознаки.
2. Визначити належність кожного зразка до відповідного генетичного горизонту ґрунту.

Форма запису результатів

Номер зразка	Забарвлення	Структура	Щільність	Новоутворення	Включення	Склад	Назва горизонту та його індекс

Аналіз результатів роботи. Пояснити генетичне значення кожного морфологічного показника та закономірності їх поєднання в певному ґрунтовому горизонті.

Лабораторна робота

Відбирання середніх зразків ґрунту

Мета роботи. Підготувати середній зразок ґрунту для подальшого аналітичного дослідження.

Матеріали та обладнання. Повітряно-сухий ґрунт (1,5–2 кг), цупкий папір, фарфорова ступка, сито з діаметром отворів 1 мм, коробка або банка для зберігання зразків, етикетки.

Хід роботи.

1. Відібрати із зразка ґрунту грубі включення (камінці, корені рослин тощо).
2. Розрівняти ґрунт на аркуші паперу у формі прямокутника (рис. 1).
3. Розділити ґрунт на чотири однакові частини діагональними лініями.
4. Відібрати дві протилежні частини (два протилежні трикутники), а ґрунт, що залишився, ретельно перемішати та знову надати йому форму прямокутника.

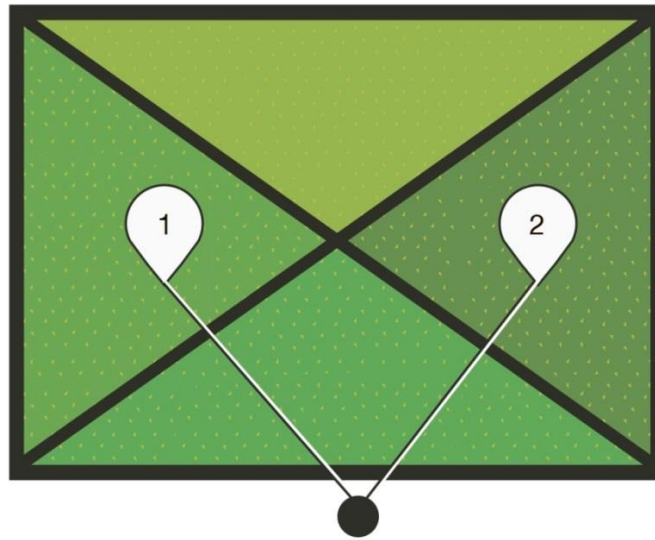


Рис. 1. Взяття середньої проби із ґрунтового зразка.

5. Операції 3 і 4 повторювати доти, доки на папері не залишиться близько 300–400 г ґрунту. Отриманий матеріал є основним середнім зразком.
6. Повторити операції 3 і 4 з основним середнім зразком та відібрати з нього середній зразок меншої маси (100–150 г) для подальшого аналітичного дослідження. Відібраний ґрунт розтерти у фарфоровій ступці так, щоб він повністю пройшов крізь сито з діаметром отворів 1 мм. Якщо на ситі залишиться ґрунт, його необхідно додатково подрібнити, повторно просіяти та приєднати до підготовленого зразка.
7. Помістити середній зразок у коробку або банку для зберігання. Наклеїти етикетку, зазначивши тип ґрунту, генетичний горизонт і глибину відбору зразка.

Форма запису результатів

Початкова маса ґрунту	Маса середнього зразка	Тип, підтип і вид ґрунту	Місце відбору зразка	Горизонт і глибина відбору

Аналіз результатів роботи. Пояснити необхідність відбирання середнього зразка ґрунту для проведення аналітичних досліджень.

ТЕМА 2. МЕХАНІЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТУ

Мета роботи: Закріпити знання про механічний склад ґрунтів та його вплив на фізичні властивості ґрунту; ознайомитися з методами визначення механічного складу ґрунтів.

Теоретичні питання

1. Механічний склад ґрунту.
2. Фактори, що впливають на механічний склад ґрунту.
3. Вплив механічного складу ґрунту на його фізичні та водні властивості.
4. Поняття «набухання ґрунту» та «усадка ґрунту», їх залежність від механічного складу.

Практичні завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Визначення механічного складу ґрунту за його пластичністю.
2. Визначення механічного складу ґрунту (за М. М. Філатовим).

Лабораторна робота

Визначення механічного складу ґрунту за його пластичністю

Мета роботи. Визначити механічний склад ґрунту наближеним способом, а також ознайомитися із залежністю пластичності ґрунту від його механічного складу.

Матеріали та обладнання. Набір зразків ґрунтів різного механічного складу, вода, піпетка, шпатель, скло розміром 10 × 10 см.

Хід роботи.

1. Із середнього зразка ґрунту без зважування відібрати 3–5 г матеріалу.
2. Помістити ґрунт на скло і, зволожуючи його водою з піпетки, ретельно перемішати шпателем до утворення однорідної маси.
3. Із зволоженого ґрунту скачати шнур приблизно 5 мм завтовшки та згорнути його в кільце діаметром близько 3 см.
4. Визначити механічний склад ґрунту за такими ознаками:

а) якщо ґрунт скачується в шнур, а шнур при згортанні в кільце (рис. 2):

- зовсім не тріскається – ґрунт глинистий (1);
- тріскається лише на поверхні – ґрунт важкосуглинистий (2);
- глибоко тріскається і розпадається – ґрунт середньосуглинистий (3);
- розпадається на окремі часточки на початку згортання – ґрунт легкосуглинистий (4);

б) якщо ґрунт нестійко скачується в шнур і розпадається під час скачування – ґрунт супіщаний (5);

в) якщо ґрунт не скачується в шнур – ґрунт піщаного механічного складу (6).

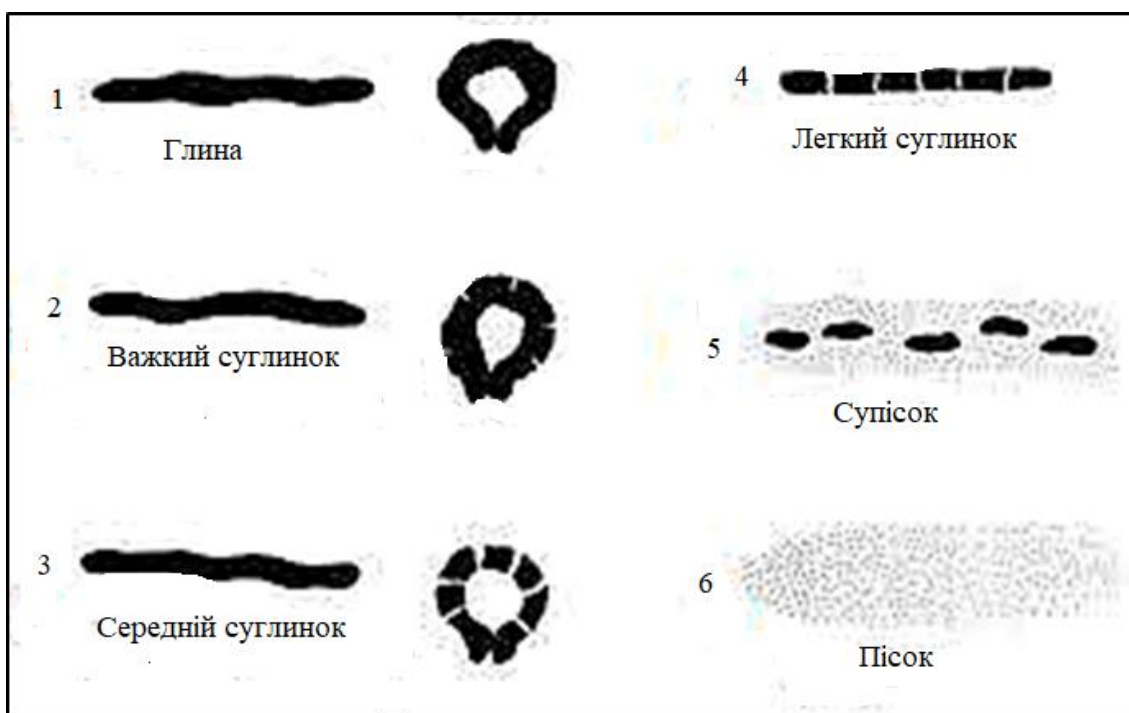


Рис. 2. Визначення механічного складу ґрунту

(за матеріалами <https://farming.org.ua/>).

Форма запису результатів

Стан ґрунту при скачування шнура	Механічний склад ґрунту	Вміст у ґрунті часточок > 0,01 мм (пісок) та < 0,01 мм (глина), %

Аналіз результатів роботи. Пояснити отримані результати та зробити висновок щодо механічного складу досліджуваного ґрунту і його впливу на фізичні властивості.

Лабораторна робота

Визначення механічного складу ґрунту (за М. М. Філатовим)

Мета роботи. Визначити механічний склад ґрунту та виявити залежність між його механічним складом і здатністю до набухання.

Матеріали та обладнання. Ґрунт, просіяний крізь сито з діаметром отворів 1 мм; 1,0%-й розчин CaCl_2 ; дистильована вода; мірні циліндри місткістю 50 мл (2 шт.); скляна паличка.

Хід роботи.

1. У мірний циліндр насипати 5 см^3 ґрунту (до позначки 5 мл), злегка ущільнюючи його постукуванням.
2. Другим мірним циліндром відміряти та влити у циліндр з ґрунтом 30 мл води і 5 мл 1,0%-го розчину CaCl_2 .
3. Скляною паличкою ретельно перемішати вміст циліндра, після чого долити по ній воду до позначки 50 мл.
4. Дати суспензії відстоятися протягом 30–40 хв (за можливості – 24 год).
5. За поділками мірного циліндра визначити збільшення об'єму ґрунту та перерахувати його на 1 см^3 . Для цього величину приросту об'єму поділити на 5 (об'єм ґрунту, взятий на початку досліджу).
6. За даними, наведеними в таблиці 1, визначити вміст у ґрунті глинистих часточок.

Таблиця 1

Збільшення об'єму ґрунту при різному вмісті в ньому глинистих часточок

Збільшення об'єму ґрунту в перерахунку на 1 см^3	Вміст глинистих часточок, %	Збільшення об'єму ґрунту в перерахунку на 1 см^3	Вміст глинистих часточок, %
4,00	90,70	1,75	39,63
3,75	85,08	1,50	34,00
3,50	79,36	1,25	29,34
3,25	73,67	1,00	22,67
3,00	67,01	0,75	17,00
2,75	62,86	0,50	11,33
2,50	56,67	0,25	5,66
2,25	51,01	0,12	2,72
2,00	45,35	0,06	1,35

7. Віднімаючи вміст глинистих часточок (у відсотках) від 100%, визначити вміст піщаних часточок і встановити механічний склад ґрунту.

Форма запису результатів

Збільшення об'єму ґрунту в перерахунку на 1 см³	Вміст глинистих часточок, %	Вміст піщаних часточок, %	Механічний склад ґрунту

Аналіз результатів роботи. Пояснити залежність величини набухання ґрунту від його механічного складу та зробити відповідні висновки.

ТЕМА 3. СТРУКТУРА ҐРУНТУ

Мета роботи: Закріпити знання про типи структури ґрунтів та їх вплив на властивості ґрунту; опанувати методику визначення структури ґрунту.

Теоретичні питання

1. Поняття структурності та структури ґрунту. Класифікація типів структури ґрунту.
2. Вплив механічного складу ґрунту на його структуру.
3. Фактори, що впливають на формування структури ґрунту.
4. Поняття «структура ґрунту», «структурність ґрунту», «безструктурність ґрунту». Агрономічне значення грудочкуватої структури та умови її утворення.

Практичні завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Визначення структурного складу ґрунту.
2. Визначення водостійкості ґрунтової структури.

Лабораторна робота

Визначення структурного складу ґрунту

Мета роботи. Визначити структурний склад ґрунту.

Матеріали та обладнання. Середній зразок нерозтертого ґрунту, відібраного з орного шару; набір ґрунтових сит; терези; гири.

Хід роботи.

1. Скласти набір сит у колонку так, щоб зверху розміщувалося сито з найбільшими отворами, а донизу діаметр отворів поступово зменшувався (рис. 3).
2. У нижній частині колонки розмістити піддон.
3. Із середнього зразка нерозтертого ґрунту відібрати наважку масою 250–300 г з точністю до 0,1 г.
4. Помістити наважку на верхнє сито, закрити кришкою та просіяти ґрунт крізь усі сита.
5. Зважити фракції структурних агрегатів, що залишилися на ситах і потрапили в піддон.



Рис. 3. Набір сит для визначення структурного складу ґрунту.

6. Обчислити відсотковий вміст у ґрунті структурних фракцій різного діаметра за формулою:

$$P = (m_1 \times 100) / m_2, \text{ де}$$

P – вміст відповідної структурної фракції, %;

m_1 – маса структурних агрегатів певного розміру, г;

m_2 – маса ґрунту, взятого для просіювання, г.

Розмір фракції, мм	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	<0,5
Маса фракції, г								
Вміст фракції, %								

Аналіз результатів роботи. З агровиробничого погляду найбільш цінними є структурні агрегати розміром від 1 до 5 мм. Чим більший їх вміст у ґрунті, тим кращі його агрофізичні властивості. Добре оструктурені ґрунти містять агрегати цього розміру в кількості понад 80%, середньо оструктурені – 50–80%, слабо оструктурені – менше 50%, практично безструктурні – 5–10%.

Лабораторна робота

Визначення водостійкості ґрунтової структури

Мета роботи. Визначити водостійкість ґрунтової структури як агровиробничого показника.

Матеріали та обладнання. Середній зразок нерозтертого ґрунту, відібраного з орного шару; набір ґрунтових сит; скляні чашки; дистильована вода; скляна паличка.

Хід роботи.

1. Просіяти нерозтертий зразок ґрунту крізь набір сит без попереднього зважування.
2. Із кожної фракції відібрати по дві проби по 10–15 структурних агрегатів.
3. Налити в скляні чашки дистильовану воду шаром приблизно 2 см.
4. У кожній чашці рівномірно розкласти по дну структурні агрегати першої проби, відібрані з відповідної фракції.
5. Залишити чашки на 20 хв.
6. Визначити кількість водостійких агрегатів. Стійкими вважаються агрегати, які після 20-хвилинного розмочування та слабого, обережного перемішування скляною паличкою не розпадаються.
7. Обчислити відсотковий вміст у ґрунті водостійких агрегатів за формулою:

$$W = (a \times 100) / b, \text{ де}$$

W – вміст водостійких агрегатів, %;

a – кількість агрегатів, що збереглися, шт.;

b – кількість узятих для аналізу агрегатів, шт.

Форма запису результатів

Розмір фракції, мм	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5
Взято агрегатів для визначення, шт.							
Збереглося агрегатів після 20-хвилинного розмочування, %							

Аналіз результатів роботи. Орієнтовно вважають, що за наявності в ґрунті понад 75% водостійких агрегатів водостійкість структури є високою, за вмісту 50–75% – середньою, а за вмісту менше 50% – низькою.

ТЕМА 4. ТИПИ ҐРУНТОВОЇ ВОДИ

Мета роботи: ознайомитися з характеристиками різних форм ґрунтової води; опанувати методики визначення вмісту гігроскопічної води у ґрунті та польової вологості ґрунту.

Теоретичні питання

1. Водні властивості ґрунтів.
2. Форми ґрунтової води та їх агрономічне значення. Доступна і недоступна для рослин вода. Основні гідрологічні константи.
3. Поняття «гігроскопічна вода», «польова вологість». Фактори, що впливають на вміст гігроскопічної води у ґрунті та величину польової вологості.

Практичні завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Визначення вмісту гігроскопічної води у ґрунті.
2. Визначення польової вологості ґрунту.
3. Визначення вологості ґрунту (коефіцієнта в'янення).

Лабораторна робота

Визначення вмісту гігроскопічної води у ґрунті

Мета роботи. Визначити вміст гігроскопічної води у ґрунті (ГВ) та оволодіти методикою такого визначення.

Матеріали та обладнання. Середній зразок розтертого та просіяного ґрунту, бюкс, ексикатор, сушильна шафа (термостат), терези, гирі.

Хід роботи.

1. Із просіяного ґрунту у прожарений і зважений бюкс відібрати наважку масою 5 г.
2. Бюкс із ґрунтом висушити в сушильній шафі за температури +150°C протягом 45 хв.
3. Охолодити бюкс із ґрунтом в ексикаторі та зважити.
4. Обчислити відсотковий вміст гігроскопічної води у ґрунті за формулою:

$$ГВ = (m_1 - m_2) \times 100 / m_2, \text{ де}$$

$GВ$ – вміст гігроскопічної води, %;

m_1 – маса повітряно-сухої наважки, г;

m_2 – маса зразка після висушування, г.

Форма запису результатів

Маса бюкса, г	Маса ґрунту до висушування, г	Маса ґрунту після висушування, г	Втрата у масі, г	Вміст гігроскопічної води, %

Аналіз результатів роботи. Порівняти отримані результати з механічним складом ґрунту, визначеним раніше, та зробити висновок щодо відповідності експериментальних даних теоретичним положенням. Оцінити можливу величину вмісту гігроскопічної води у ґрунті.

Лабораторна робота

Визначення польової вологості ґрунту

Мета роботи. Оволодіти методикою визначення польової вологості ґрунту (ПВ).

Матеріали та обладнання. Зразок ґрунту, щойно відібраного в польових умовах; бюкс; ексікатор; сушильна шафа (термостат); терези; гирі.

Хід роботи.

1. Відібрати в полі зразок ґрунту масою 10–15 г, негайно помістити його у зважений бюкс і щільно закрити кришкою.
2. Відразу зважити бюкс із ґрунтом з точністю до 0,01 г.
3. Зняти кришку з бюкса та помістити його в сушильну шафу.
4. Висушити ґрунт у сушильній шафі за температури +105°C протягом 4–5 год.
5. Закрити бюкс кришкою та охолодити його в ексікаторі.
6. Повторно зважити бюкс із ґрунтом з точністю до 0,01 г.
7. Обчислити польову вологість ґрунту за формулою:

$$ПВ = (m_1 - m_3) / (m_3 - m_2) \times 100, \text{ де}$$

ПВ – польова вологість ґрунту, %;

*m*₁ – маса бюкса з ґрунтом до висушування, г;

*m*₂ – маса порожнього бюкса, г;

*m*₃ – маса бюкса з ґрунтом після висушування, г.

Форма запису результатів

Номер зразка	Маса бюкса, г	Маса ґрунту до висушування, г	Маса ґрунту після висушування, г	Маса абсолютно сухого ґрунту, г	Вологість ґрунту, %

Аналіз результатів роботи. Польова вологість ґрунту є сумою вмісту доступної та недоступної для рослин води. Кількість недоступної води орієнтовно дорівнює подвоєному вмісту гігроскопічної вологи. Отже, вміст води, доступної для рослин, визначають за формулою:

$$ДВ = ПВ - 2ГВ, \text{ де}$$

ДВ – доступна для рослин вода, %;

ПВ – польова вологість ґрунту, %;

ГВ – гігроскопічна вода у ґрунті, %.

Наприклад, якщо польова вологість ґрунту становить 32,5%, а вміст гігроскопічної вологи – 3,5%, то вміст води, не доступної для рослин становить 7,0%, а доступної – 25,5%.

Лабораторна робота

Визначення вологості ґрунту (коефіцієнта в'янення)

Мета роботи. Ознайомитися з методикою визначення вологості ґрунту (коефіцієнта в'янення) як показника, що найбільш точно характеризує кількість вологи у ґрунті, недоступної для рослин.

Матеріали та обладнання. Ґрунт; насіння ячменю; алюмінієвий стаканчик; суміш парафіну з технічним вазеліном у співвідношенні 4:1; терези; гири; сушильна шафа (термостат); вода; скляний ковпак.

Хід роботи.

1. В алюмінієвий стаканчик насипати 40–60 г повітряно-сухого ґрунту.
2. Обережно зволожити ґрунт на всю глибину, не заливаючи його поверхні.
3. Посіяти у стаканчик 5–6 пророслих зернин ячменю.
4. Прикрити стаканчик цупким папером для запобігання висиханню ґрунту та утримувати його до появи сходів.
5. Після появи сходів виставити рослини на яскраве світло.
6. Коли другий листок стане довшим за перший, рослини прорідити, залишивши у стаканчику 4 рослини.
7. Поверхню ґрунту залити майже застиглою сумішшю парафіну з технічним вазеліном. Після повного застигання суміші зробити у парафіновому шарі кілька отворів шпилькою для газообміну. За відсутності парафіну поверхню ґрунту допускається закрити ватою.
8. Спостерігати за в'яненням рослин. Розрізняють три фази в'янення:
 - перша – зав'яли та опустилися лише верхівки нижніх листків;
 - друга – усе листя зав'яло й опустилося приблизно до половини своєї довжини;
 - третя – усе листя зав'яло й опустилося на всю довжину.

9. На початку другої фази в'янення стаканчик помістити під скляний ковпак або у дерев'яний ящик із вологою ватою чи тирсою.
10. Якщо в'янення зберігається протягом 12 год, вважають, що настало стійке в'янення.
11. Після досягнення стійкого в'янення вийняти грудку ґрунту зі стаканчика та звільнити її від коріння.
12. Ґрунт знову помістити у стаканчик і визначити його вологість шляхом висушування до постійної маси.

Форма запису результатів

Маса порожнього стаканчика, г	Маса стаканчика з ґрунтом, г			Маса води, що випарувалась, г	Маса абсолютно сухого ґрунту, г	Коефіцієнт в'янення, %
	до висушування	після першого висушування	після другого висушування			

Аналіз результатів роботи. Знаючи польову вологість ґрунту та коефіцієнт в'янення, можна визначити вміст у ґрунті води, доступної для рослин.

Приклад. Якщо польова вологість ґрунту становить 21%, а коефіцієнт в'янення – 15%, то вміст доступної для рослин води дорівнює 6% (21–15 = 6%).

Запас доступної для рослин води в ґрунті (Q) у тоннах на 1 га обчислюють за формулою:

$$Q = ДВ \times d \times h, \text{ де}$$

Q – запас доступної для рослин води;

$ДВ$ – вміст доступної для рослин води, %;

d – об'ємна маса ґрунту;

h – глибина шару ґрунту.

За цією ж формулою можна визначити загальний запас води у ґрунті, використовуючи значення, що відповідає польовій вологості ґрунту:

$$Q = ПВ \times d \times h.$$

ТЕМА 5. ВОДНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

Мета роботи: ознайомитися з водними властивостями ґрунтів; опанувати методику визначення водопроникності, водоутримувальної здатності, водовіддачі та водопідіймальної здатності ґрунтів залежно від їх структури та механічного складу.

Теоретичні питання

1. Залежність водопроникності, водоутримувальної здатності та водовіддачі ґрунтів від їх структури та механічного складу. Водопідіймальна здатність різних ґрунтів.
2. Типи водного режиму ґрунтів.
3. Поняття «водопроникність ґрунту», «водоутримувальна здатність», «водовіддача», «водопідіймальна здатність ґрунту», «тип водного режиму ґрунтів». Взаємозв'язок водних властивостей ґрунту з іншими його показниками та їх агрономічне значення.

Практичне завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Залежність водопроникності, водоутримувальної здатності та водовіддачі ґрунтів від їх структури та механічного складу.
2. Водопідіймальна здатність різних ґрунтів.
3. Капілярне підняття води в ґрунті під час випаровування вологи з його поверхні.

Лабораторна робота

Залежність водопроникності, водоутримувальної здатності та водовіддачі ґрунтів від їх структури та механічного складу

Мета роботи. Виявити характер залежності водопроникності, водоутримувальної здатності та водовіддачі ґрунтів від їх структури та механічного складу.

Матеріали та обладнання. Прилади для демонстрування; пісок; безструктурний розпилений глинистий ґрунт; добре оструктурений ґрунт важкого механічного складу; склянка місткістю 200 мл; мірний циліндр.

Хід роботи.

1. Підготувати три установки для визначення водопроникності ґрунту. Для цього:

- а) взяти три скляні трубки діаметром 3–4 см і довжиною не менше 25 см кожна; один кінець кожної трубки закрити фільтрувальним папером і зав'язати марлею;
- б) заповнити першу трубку на 20 см від її основи добре оструктуреним ґрунтом, другу – безструктурним глинистим ґрунтом, третю – безструктурним піщаним ґрунтом (піском). Під час заповнення ґрунт злегка ущільнити, стежачи за тим, щоб об'єм ґрунту в усіх трубках був однаковий;
- в) помістити кожну трубку нижнім зав'язаним кінцем у лійку та закріпити на штативі;
- г) підставити під лійку склянку або колбу (рис. 4).

2. Зафіксувати початковий час і налити в кожну трубку однакову кількість води – 100 мл.



Рис. 4. Установа для визначення водопровідності ґрунту.

3. За потемнінням зволоженої частини ґрунту спостерігати за процесом проникнення води.
4. Зафіксувати час появи першої краплі води, що характеризує відносну водопроникність ґрунту.
5. Дочекатися, поки вода повністю стече з ґрунту.
6. Визначити кількість води, що витекла з ґрунту, та кількість води, яка утрималася в ньому.

Форма запису результатів

Характер ґрунту	Кількість взятої води, мл	Час до появи першої краплі, сек	Кількість води, мл	
			що витекла із ґрунту	що утрималася в ґрунті

Аналіз результатів роботи. Дати агрономічну оцінку поєднання у ґрунтах різного ступеня оструктуреності, водопроникності, водовіддачі і водозатримної здатності.

Лабораторна робота

Водопідіймальна здатність різних ґрунтів

Мета роботи. Виявити залежність водопідіймальної здатності ґрунтів від їх механічного складу та структури.

Матеріали та обладнання. Прилади для демонстрування; пісок; безструктурний розпилений глинистий ґрунт; добре оструктурений ґрунт важкого механічного складу; лінійка.

Хід роботи.

1. Підготувати три установки для демонстраційного визначення водопідіймальної здатності ґрунту. Для цього взяти скляні трубки діаметром 2–3 см і висотою до 50 см. Нижній кінець кожної трубки закрити кількома шарами марлі або фільтрувального паперу. Закріпити трубки вертикально на штативі, помістивши їх нижні кінці у фарфорову чашку з водою (рис. 5).

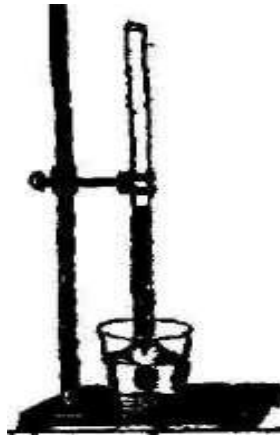


Рис. 5. Установка для демонстраційного визначення водопідіймальної здатності ґрунту.

2. Заповнити трубки ґрунтом, засипаючи його через верхній край:
 - у першу трубку помістити повітряно-сухий ґрунт важкого механічного складу, просіяний крізь сито з діаметром отворів 0,25 мм;
 - у другу трубку помістити піщаний ґрунт;
 - у третю трубку спочатку засипати той самий ґрунт, що й у першу (шар 10–15 см), а поверх нього – грудочкуватий ґрунт, розмістивши його пухким шаром.
3. Налити у фарфорову чашку воду так, щоб нижні кінці трубок були занурені у воду.
4. Спостерігати за процесом підняття води в ґрунті, відмічаючи висоту її підняття через кожні 5 хв. У разі повільного підняття води висоту фіксувати через 10, 30 і 60 хв.
5. Побудувати графік підняття води в першій і другій установках: на осі ординат відкласти висоту підняття води в трубці, на осі абсцис – час.

Форма запису результатів

Характер ґрунту	Висота підняття води, см (через проміжки часу)				
	5 хв	10 хв	15 хв	30 хв	60 хв

Аналіз результатів роботи. Дати агрономічну оцінку водопідіймальній здатності ґрунтів різного механічного складу та структури, пояснивши виявлені відмінності.

Лабораторна робота

Капілярне підняття води в ґрунті під час випаровування вологи з його поверхні

Мета роботи. Ознайомитися з особливостями руху води в ґрунті під час випаровування вологи з його поверхні.

Матеріали та обладнання. Скляна трубка діаметром близько 3 см і висотою 5–7 см; фарфорова чашка або чашка Петрі; насичений розчин борної кислоти в спирті.

Хід роботи.

1. Установити скляну трубку вертикально у фарфоровій чашці.
2. Заповнити трубку піском (бажано, щоб у верхній частині трубки пісок утворював конус).
3. Налити суміш спирту з борною кислотою у фарфорову чашку так, щоб рівень рідини становив 1,5–2 см.
4. Дочекатися повного просочування піску спиртом і, коли спирт з'явиться на поверхні піску біля верхнього краю трубки, обережно підпалити його.

У цій роботі схематично демонструється капілярне підняття вологи в ґрунті. При цьому ґрунтову воду умовно замінено спиртом, розчинені в ній солі – борною кислотою, ґрунт – піском, а процес випаровування – горінням спирту.

Форма запису результатів

Особливості горіння спирту, що свідчить про особливості випаровування вологи з поверхні ґрунту	Особливості поведінки борної кислоти, що вказують на поведінку в ґрунті солей	Особливості зміни поверхні піску

Аналіз результатів роботи. Дати агрономічну оцінку явищам, що спостерігалися під час досліду: горіння спирту як аналогу витрати вологи; капілярне підтягування рідини до поверхні під час її випаровування; переміщення та накопичення борної кислоти (солей) на поверхні піску.

ТЕМА 6. ВБИРНА ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТУ

Мета роботи: ознайомитися з типами вбирної здатності ґрунту та з'ясувати особливості впливу різних її видів на фізико-хімічні властивості й родючість ґрунту.

Теоретичні питання

1. Вбирна здатність ґрунту та її значення. Види вбирної здатності та основні механізми вбирання іонів ґрунтом.
2. Вплив вбирної здатності ґрунту на його фізико-хімічні властивості.
3. Вплив вбирної здатності ґрунту на родючість ґрунтів.
4. Поняття «вбирна здатність ґрунту», «ґрунтовий вбирний комплекс», його склад і роль у ґрунтових процесах.

Практичне завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Виявлення електричного заряду ґрунтових колоїдів.
2. Дослідження наявності у ґрунті увібраних катіонів.
3. Демонстрація впливу характеру увібраних ґрунтом катіонів на стан колоїдних часточок ґрунту.

Лабораторна робота

Виявлення електричного заряду ґрунтових колоїдів

Мета роботи. Переконатися, що ґрунтові колоїди мають переважно негативний електричний заряд.

Матеріали і обладнання. Розчин метиленового синього концентрації 1:1000; розчин еозину концентрації 1:1000; колба місткістю 250 мл; дві пробірки; скляна паличка; лійка; фільтрувальний папір (фільтри).

Хід роботи.

1. Насипати 15–20 г ґрунту на фільтр, розміщений у лійці.
2. Зробити у ґрунті невелике заглиблення. Вливаючи в нього розчин метиленового синього, профільтрувати певну його кількість через ґрунт.

Переконатися, що фільтрат є безбарвним, а метиленовий синій, який має позитивний заряд, увібраний ґрунтом.

3. Повторити аналогічну операцію з розчином еозину – барвника, який має негативний заряд. Переконатися, що еозин вільно проходить крізь ґрунт і міститься у фільтраті.

Форма запису результатів. Схематично зобразити виконання досліду та характер взаємодії ґрунту з розчинами барвників.

Аналіз результатів роботи. Пояснити механізм поглинання ґрунтом метиленового синього та непоглинання еозину. Зробити висновок щодо характеру зарядів потенціально-визначальних іонів колоїдів ґрунтового вбирного комплексу.

Лабораторна робота

Дослідження наявності у ґрунті увібраних катіонів

Мета роботи. Переконатися у наявності в ґрунті обмінно увібраних катіонів.

Матеріали і обладнання. Насичений розчин NaCl, насичений розчин оксалату амонію $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, колба на 250 мл, лійка, фільтри, пробірка.

Хід роботи. 1. Візьміть близько 8–10 г ґрунту і помістіть його в лійку на фільтр.

2. Промивайте ґрунт дистильованою водою доти, поки з ґрунту не буде вимито весь кальцій (перевірити реакцією на кальцій)

3. Обробіть промитий ґрунт насиченим розчином NaCl і, додавши 3–4 мл фільтрату стекти, залишки зберіть у пробірку.

4. Додайте в пробірку з фільтратом кілька крапель розчину оксалату амонію і спостерігайте за випаданням осаду, що свідчить про появу у фільтраті кальцію і магнію.

Форма запису результатів. Намалюйте схеми виконання роботи і взаємодії NaCl з ґрунтом.

Аналіз результатів роботи. Поясніть, в яких сполуках містилися у ґрунті кальцій та магній, що вимилися водою, і поясніть появу в фільтраті кальцію та магнію після дії на ґрунт розчином NaCl; чому для обробки ґрунту треба взяти насичений розчин NaCl?

Лабораторна робота

Демонстрація впливу характеру увібраних ґрунтом катіонів на стан колоїдних часточок ґрунту

Мета роботи. Переконатися, що склад увібраних ґрунтом катіонів впливає на стан ґрунтових колоїдів.

Матеріали і обладнання. Колба місткістю 250 мл; мірний циліндр місткістю 500 мл; 1 %-й розчин NaOH; 2-нормальний розчин CaCl₂; дистильована вода.

Хід роботи.

1. Відібрати близько 30–40 г розтертого ґрунту та помістити його в колбу.
2. Долити в колбу 100–150 мл 1 %-го розчину NaOH.
3. Ретельно збовтавши вміст колби, нагріти її на полум'ї до температури 70–80°C.
4. Для швидкого охолодження суміші ґрунту з лугом долити в колбу близько 100 мл дистильованої води.
5. Перенести вміст колби у скляний циліндр і долити дистильовану воду так, щоб об'єм суспензії становив приблизно 400 мл.
6. Ретельно збовтати вміст циліндра та залишити його приблизно на 30 хв. Простежити за осіданням великих часточок ґрунту. Переконатися, що найдрібніші часточки, у тому числі колоїдні, залишаються у завислому стані.
7. Додати до суспензії близько 50 мл 2 н. (нормального) розчину CaCl₂ та спостерігати за процесом коагуляції колоїдних часточок.

Форма запису результатів

Етап роботи	Добутий результат (стан колоїдних частинок)
Добавлення до ґрунту NaOH	
Добавлення до суспензії CaCl ₂	

Аналіз результатів роботи. Пояснити, чому під дією NaOH колоїдні часточки ґрунту пептизуються, а під дією CaCl₂ – коагулюють. Зробити висновок про роль катіонного складу ґрунтового вбирного комплексу у формуванні агрегатного стану ґрунту.

ТЕМА 7. РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Мета роботи: ознайомитися з хімічним складом гумусу та умовами його нагромадження в ґрунті.

Теоретичні питання

1. Органічна речовина ґрунту. Роль органічної речовини та перегною у ґрунтоутворенні.
2. Утворення та склад гумусу. Значення гумусу. Умови нагромадження гумусу в ґрунті. Шляхи збільшення вмісту гумусу в ґрунті.
3. Поняття «перегній». Закономірності утворення ґрунтового перегною (гумусу).

Практичне завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Визначення вмісту перегною в ґрунті методом прожарювання.
2. Наявність у ґрунтовому перегної різних груп органічних речовин.

Лабораторна робота

Визначення вмісту перегною в ґрунті методом прожарювання

Мета роботи. Ознайомитися з найпростішою методикою орієнтовного визначення вмісту перегною в ґрунті, яку можна застосовувати в шкільній та навчальній практиці.

Матеріали і обладнання. Тигель; муфельна піч; муфельні щипці; терези; гирі; середній зразок розтертого ґрунту.

Хід роботи.

1. У попередньо зважений тигель відібрати наважку ґрунту масою близько 5 г.
2. Помістити тигель із ґрунтом у муфельну піч, нагріту до темно-червоного розжарювання (+500...+550°C).

3. Прожарити ґрунт до повної втрати сірого забарвлення, зумовленого наявністю перегною.
4. Тримаючи тигель муфельними щипцями, обережно нахилити його та перемішати ґрунт. Переконатися, що перегній згорів повністю і вся наважка втратила сіре забарвлення.
5. Охолодити тигель і зважити його.
6. З урахуванням того, що під час прожарювання з ґрунту видаляється не лише перегній, а й гігроскопічна вода, за втратою маси обчислити відсотковий вміст перегною в ґрунті за формулою:

$$H = (a - m_1) / m_2 \times 100, \text{ де}$$

H – вміст перегною в ґрунті, %;

a – загальна втрата маси після прожарювання, г;

m_1 – маса гігроскопічної води в наважці, г;

m_2 – маса абсолютно сухої наважки, г.

Форма запису результатів

Наважка ґрунту		Втрата маси після прожарювання, г	Маса гігроскопічної води в наважці, г	Вміст перегною, %
повітряно-суха, г	абсолютно суха, %			

Аналіз результатів роботи. Знаючи тип і підтип ґрунту, зразок якого аналізувався, порівняти отримані дані із середніми показниками вмісту перегною, характерними для відповідних ґрунтів. За наявності відхилень пояснити можливі причини таких відмінностей.

Лабораторна робота

Наявність у ґрунтового перегною різних груп органічних речовин

Мета роботи. Ознайомитися з різними групами органічних сполук, що входять до складу ґрунтового перегною, та їх основними властивостями.

Матеріали і обладнання. 10%-й розчин NaOH; 10%-й розчин HCl; три колби місткістю 250 мл; лійка; фільтрувальний папір (фільтри); електроплитка.

Хід роботи.

1. Відібрати близько 20 г повітряно-сухого ґрунту, багатого на перегній, просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм, та помістити його в колбу.
2. Додати до ґрунту 50 мл 10%-го розчину NaOH, ретельно збовтати та залишити на 15 хв, збовтуючи суспензію кожні 5 хв.
3. Поставити суспензію на електричну плитку та довести її до кипіння.
4. Профільтрувати суспензію. При цьому в ґрунті залишиться нерозчинна частина перегною (гумін і ульмін), а розчинна частина (гумінові кислоти та фульвокислоти) перейде у фільтрат.
5. Нейтралізувати фільтрат, додаючи соляну кислоту (HCl) невеликими порціями. Після появи помутніння додати ще кілька мілілітрів кислоти та залишити розчин відстоюватися протягом 5 хв.
6. Профільтрувати суспензію: на фільтрі залишаться гумінові кислоти, а у фільтраті – фульвокислоти.
7. Ознайомитися із зовнішніми ознаками виділених груп органічних речовин ґрунту.

Форма запису результатів. На основі виконаної роботи відтворити схему виділення з ґрунту різних груп органічних речовин.

ТЕМА 8. КИСЛОТНІСТЬ ҐРУНТУ

Мета роботи: ознайомитися з різними видами кислотності ґрунту та особливостями їх впливу на родючість ґрунту; опанувати методики визначення кислотності ґрунтів.

Теоретичні питання

1. Активна (водна) кислотність ґрунту.
2. Обмінна (сольова) кислотність ґрунту.
3. Гідролітична кислотність ґрунтів.
4. Вплив кислотності на родючість ґрунтів.
5. Відношення сільськогосподарських рослин до кислотності ґрунту.
6. Регулювання кислотності ґрунтів.

Засвоїти поняття: «реакція ґрунтового розчину», «активна кислотність», «обмінна кислотність», «гідролітична кислотність»; знати значення реакції ґрунтового розчину для росту й розвитку рослин.

Практичне завдання

Виконати лабораторні роботи:

1. Визначення реакції ґрунту спрощеним методом.
2. Визначення рН водної витяжки (активної кислотності) та рН сольової витяжки (обмінної кислотності).
3. Визначення гідролітичної кислотності ґрунтів.

Лабораторна робота

Визначення реакції ґрунту спрощеним методом

Мета роботи. Ознайомитися зі спрощеною методикою визначення реакції ґрунту (ґрунтового розчину).

Обладнання. Фарфорова чашка; лакмусовий папір; дистильована вода.

Хід роботи.

1. У фарфорову чашку покласти червоний і синій лакмусові папірці та засипати їх ґрунтом приблизно на одну третину або половину об'єму чашки.
2. Зволожити ґрунт дистильованою водою та залишити чашку на 10–15 хв.
3. Вийняти лакмусові папірці та за зміною їх забарвлення визначити реакцію ґрунту. Ґрунти з $\text{pH} > 7$ є лужними, а з $\text{pH} < 7$ – кислими (рис. 6).

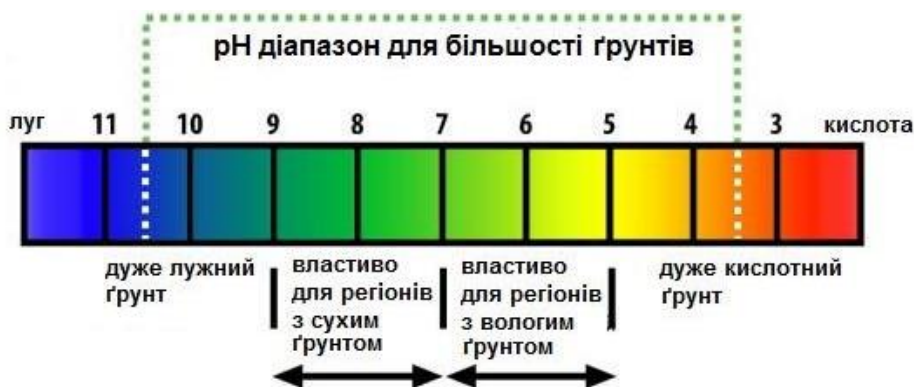


Рис. 6. Шкала кислотності ґрунтів

(взято з <https://simvolt.ua/priladi-dlya-vimiruvannya-kislotnosti-gruntu/>)

Варто пам'ятати, що шкала рН є логарифмічною, а не арифметичною. Тому, коли говорять, що значення рН двох розчинів відрізняється на 1, це означає, що концентрація іонів водню в одному з них у 10 разів більша.

Форма запису результатів

ґрунт, горизонт і глибина взяття зразка, см	Реакція ґрунту

Аналіз результатів роботи. Оцінити придатність досліджених ґрунтів для вирощування культурних рослин з урахуванням встановленої реакції ґрунтового розчину.

Лабораторна робота

Визначення рН водної витяжки (активної кислотності)

та рН сольової витяжки (обмінної кислотності)

Мета роботи. Оволодіти методикою визначення активної та обмінної кислотності ґрунту і визначити їх для досліджуваного зразка.

Матеріали та обладнання. Зразки ґрунтів; рН-метр; 1 н. розчин КСl; дистильована вода; сито з діаметром отворів 1 мм; колби місткістю 100 мл; технічні терези; фільтри.

Хід роботи.

1. Приготування водної витяжки:

- а) на технічних терезах з точністю до 0,01 г відважити 10 г ґрунту, просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм;
- б) висипати ґрунт у колбу місткістю 100 мл і долити 50 мл дистильованої води;
- в) ретельно збовтати ґрунт з водою протягом 10 хв, після чого вміст колби профільтрувати до прозорості фільтрату.

2. Приготування сольової витяжки:

- а) на технічних терезах з точністю до 0,01 г відважити 20 г ґрунту, просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм;
- б) висипати ґрунт у колбу місткістю 100 мл і долити 50 мл 1 н. розчину КСl;

в) ретельно збовтати ґрунт з розчином КСl протягом 30 хв, після чого вміст колби профільтрувати до прозорості фільтрату.

Примітка. 1 н. розчин КСl готують так: відважують 75 г солі КСl, розчиняють її у 500 мл дистильованої води, фільтрують у мірний циліндр місткістю 1 л і доливають дистильованою водою до мітки.

3. Визначення рН витяжок:

- а) досліджувану рідину (водну або сольову витяжку) налити в стаканчик;
- б) опустити в рідину електроди рН-метра та виміряти значення рН відповідно до інструкції, що додається до приладу.

Форма запису результатів

Ґрунт, горизонт і глибина взяття зразка, см	рН витяжки	
	водної	сольової

Аналіз результатів роботи. Результати визначення рН водної та сольової витяжок характеризують реакцію ґрунту, а їх порівняння дає змогу зробити висновок про відносну кількість іонів водню, увібраних ґрунтом. Чим більшою є різниця між значеннями рН водної та сольової витяжок, тим більша кількість увібраного водню міститься в ґрунті.

Отже, на ріст і розвиток рослин впливає не лише активна, а й потенціальна кислотність ґрунту. Агровиробничу оцінку ґрунтів за реакцією середовища зазвичай проводять за рН сольової витяжки.

За величиною рН сольової витяжки орного горизонту ґрунти поділяють за ступенем потреби у вапнуванні на такі групи:

- $\text{pH} > 5,5$ – ґрунти не потребують вапнування;
- $\text{pH} 4,5\text{--}5,5$ – ґрунти потребують середнього вапнування;
- $\text{pH} < 4,5$ – ґрунти потребують сильного вапнування.

Лабораторна робота

Визначення гідролітичної кислотності ґрунтів

Мета роботи. Оволодіти методикою визначення гідролітичної кислотності ґрунтів та провести розрахунок норм внесення вапна у ґрунт.

Обладнання і реактиви. Зразки ґрунтів; терези; гирі; широкогорла пляшка; лійка; штатив із тримачем; склянка (стакан); колба; мірна піпетка місткістю 50 мл; 1 н. розчин ацетату натрію (CH_3COONa); 0,1 н. розчин NaOH ; фенолфталеїн.

Хід роботи.

1. Відібрати наважку 40 г повітряно-сухого ґрунту, просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм.
2. Висипати ґрунт у пляшку та залити 100 мл 1 н. розчину ацетату натрію (CH_3COONa).
3. Збовтувати вміст пляшки протягом 1 год або залишити для відстоювання на 24 год.
4. Профільтрувати суспензію. Перед фільтруванням її ще раз ретельно збовтати та відразу перенести на фільтр. Якщо фільтрат буде каламутним, пропустити його повторно через той самий фільтр з ґрунтом.
5. Мірною піпеткою відібрати 50 мл фільтрату та перенести його у склянку.
6. Додати у склянку 3–4 краплини фенолфталеїну і титрувати розчин 0,1 н. розчином NaOH до появи блідо-рожевого забарвлення.
7. Обчислити гідролітичну кислотність за формулою:

$$K = m \times 5 \times 1,75 \times 0,1, \text{ де}$$

K – гідролітична кислотність, мг·екв/100 г ґрунту;

m – об'єм 0,1 н. розчину NaOH , витраченого на титрування, мл;

5 – коефіцієнт перерахунку результату на 100 г ґрунту;

1,75 – поправочний коефіцієнт, що враховує неповне витіснення іонів водню при одноразовій обробці ґрунту розчином ацетату натрію;

0,1 – коефіцієнт перерахунку кількості іонів водню в міліграм-еквіваленти.

Наважка, г	Об'єм лугу, витраченого на титрування, мл	Нормальність лугу (титр)	Гідролітична кислотність, мг·екв/100 г ґрунту

Аналіз результатів роботи. Величина гідролітичної кислотності широко використовується в агровиробничих розрахунках, зокрема для визначення ступеня насиченості ґрунту основами та розрахунку доз вапна при вапнуванні.

Для визначення повної дози вапна, необхідної для нейтралізації орного шару ґрунту, значення гідролітичної кислотності (К), виражене в міліграм-еквівалентах на 100 г ґрунту, множать на 1,5:

$$X = K \times 1,5, \text{ де}$$

X – доза вапна на 1 га;

1,5 – кількість вапна, необхідна для нейтралізації 1 мг·екв іонів водню.

Остаточну дозу вапна уточнюють з урахуванням механічного складу ґрунту та біологічних особливостей сільськогосподарських культур, що вирощуються у сівозміні.

ТЕМА 9. ОСНОВНІ ТИПИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ ТА ЇХ АГРОВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА

Мета роботи: ознайомитися з агровиробничою характеристикою основних типів ґрунтів України та їх значенням для сільськогосподарського використання.

Теоретичні питання

1. Класифікація ґрунтів та їх бонітування.
2. Закономірності географічного поширення ґрунтів України.
3. Агровиробнича характеристика підзолистих ґрунтів: підзоли, дерново-підзолисті ґрунти.
4. Агровиробнича характеристика болотних ґрунтів.

5. Дернові ґрунти та їх фізико-хімічні властивості.
6. Ґрунти Лісостепу. Агровиробнича характеристика сірих лісових ґрунтів.
7. Ґрунти чорноземних степів. Агровиробнича характеристика чорноземів і каштанових ґрунтів.
8. Галогенні ґрунти.
9. Лучні ґрунти.

Практичні завдання

1. Вивчити морфологічні та фізичні особливості ґрунтів різних кліматичних зон і біоценозів.
2. У зошиті для лабораторних робіт накреслити ґрунтові профілі:
 - підзолистих, дерново-підзолистих і болотних ґрунтів;
 - сірих лісових ґрунтів;
 - чорноземів і каштанових ґрунтів;
 - лучних ґрунтів.
3. Звернути увагу на основні морфологічні та генетичні відмінності між типами й підтипами наведених ґрунтів.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверченко А. І., Самойленко Н. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. Харків : Мачулін, 2018. 117 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/43475/1/Book_2018_Averchenko_Gruntoznavstvo.pdf
2. Вакал А. П., Литвиненко Ю. І. Рослинництво : навч. посіб. / А. П. Вакал, Ю. І. Литвиненко; Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : ФОП Цьома С. П., 2021. 129 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/11002/3/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE_orig.pdf
3. Бережняк М. Ф., Якубенко Б. Є., Чурілов А. М., Сендзюк Р. В. Ґрунтознавство : підручник. Київ : Ліра-К, 2020. 612 с.
4. Ґрунтознавство : підручник / за ред. Д. Г. Тихоненка. Київ : Вища освіта, 2005. 703 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.dneprunnt.dp.ua/document/mm/dd/guntoznavstvo.pdf>
5. Лико Д. В., Лико С. М., Деркач О. А. Ґрунтознавство. Практикум : навч. посіб. Київ : Кондор, 2016. 260 с.
6. Національна доповідь про стан ґрунтів України. Київ : Мінагрополітики України, Центрдержрودючість, НААН України, ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського», НУБіП України, 2010. 112 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.iogu.gov.ua/wp-content/uploads/2013/07/stan_gruntiv.pdf
7. Панас Р. М. Ґрунтознавство : підручник. Львів : Новий Світ–2000, 2021. 372 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Panas_2005_372.pdf

8. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Ч. 2 : підручник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 286 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Poznyak_P2_2010_286.pdf
9. Польовий А. М., Гуцал А. І., Дронов О. О. Ґрунтознавство : підручник. Одеса : Екологія, 2013. 668 с.
10. Цицюра Я. Г., Поліщук М. І., Броннікова Л. Ф. Ґрунтознавство з основами геології. Ч. 2 : навч. посіб. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. 676 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://repository.vsau.org/getfile.php/25377.pdf>
11. Цуман Н. В., Борисюк Б. В. Ґрунтознавство та охорона ґрунтів. Практикум. Херсон : Олді-Плюс, 2020. 256 с.
12. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1995. 236 с.

Електронне навчальне видання

ГРУНТОЗНАВСТВО

Методичні вказівки до лабораторних робіт

Автори:

ВАКАЛ Анатолій Петрович
ЛИТВИНЕНКО Юлія Іванівна

Комп'ютерний набір – *А. П. Вакал*
Комп'ютерне верстання – *Ю. І. Литвиненко*

Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2026 р.
Свідоцтво ДК №231 від 02.11.2000 р.

СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87