

Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Географічний факультет

**С. В. Полянський**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

для виконання лабораторних робіт з дисципліни

**Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів**

*Студентам географічних спеціальностей*

Луцьк – 2022

УДК 631.4(03)

П 54

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
(протокол №3 від 16.11.2022р.)*

**Рецензенти:**

**Ільїн Л. В.** – завідувач кафедри туризму та готельного господарства, доктор географічних наук, професор Волинського національного університету імені Лесі Українки;

**Зінчук М. І.** – завідувач кафедри агрономії, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Луцького національного технічного університету

**Полянський С. В.**

П 54 Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів. Практикум : навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів.– Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2022. – 110 с.

Навчальний посібник вміщує вісімнадцять тем лабораторних робіт, тестові завдання, оцінювання знань студентів, перелік питань до іспиту, список використаної та рекомендованої літератури із освітнього компонента «Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів». Висвітлено роль та функції ґрунтів у біосфері, їхні основні фізичні, хімічні, біологічні властивості й режими, родючість та способи її підвищення. Розглянуто вчення про чинники ґрунтоутворення й класифікацію ґрунтів. Подано генезис типів ґрунтів світу, їх географію та особливості поширення.

Для здобувачів вищої освіти географічних спеціальностей вищих навчальних закладів, викладачів, спеціалістів відповідних профілів. Видання може бути корисним для всіх, хто цікавиться ґрунтознавством та географією поширення ґрунтів у світі.

**УДК 631.4(03)**

© Полянський С. В. (укладання), 2022

© ВНУ ім. Лесі Українки, 2022

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Лабораторні роботи:	
ТЕМА 1. ЧИННИКИ Й УМОВИ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ .....	6
ТЕМА 2. ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТУ .....	12
ТЕМА 3 СТРУКТУРА ҐРУНТУ.....	18
ТЕМА 4. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ПОРИСТОСТІ ҐРУНТУ.....	22
ТЕМА 5 ҐРУНТОВІ КОЛОЇДИ ТА ВБИРНА ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТІВ.....	24
ТЕМА 6. ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ РІЗНИХ ГРУП ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК ГУМУСУ.....	28
ТЕМА 7. КИСЛОТНІСТЬ ҐРУНТУ ТА ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ.....	30
ТЕМА 8. ФОРМИ ВОДИ В ҐРУНТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ.....	34
ТЕМА 9. ВИЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ОРГАНОЛЕПТИЧНИМ МЕТОДОМ.....	38
ТЕМА 10. ПЛАНУВАННЯ ҐРУНТОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА СКЛАДАННЯ КАРТ.....	44
ТЕМА 11. ҐРУНТОВІ ГОРИЗОНТИ ТА ЇХ ІНДЕКСАЦІЯ.....	46
ТЕМА 12. ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕОГРАФІЧНОГО ПОШИРЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ.....	52
ТЕМА 13. ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ПОЛЯРНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ..	58
ТЕМА 14. ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ БОРЕАЛЬНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ	61
ТЕМА 15. ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ СУББОРЕАЛЬНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ.....	64
ТЕМА 16. ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ СУБТРОПІЧНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ.....	72
ТЕМА 17. ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЕКВАТОРІАЛЬНО-ТРОПІЧНОГО ҐРУНТОВО- БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ.....	78
ТЕМА 18. ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРАЗОНАЛЬНИХ ҐРУНТІВ.....	83
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ.....	90
ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ.....	100
Перелік питань до іспиту.....	103
Список використаної літератури .....	107

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів» – комплексна наука про ґрунти та їх генезис, будову, склад, властивості і їх географічне поширення, закономірності походження розвитку, ролі в природі, шляхи і методи їх охорони, родючість і використання.

На сучасному етапі розвитку суспільства ґрунтознавство як фундаментальна природничо-історична наука відіграє важливу роль, адже забезпечує потреби аграрного, лісового, водного, комунального господарств та інших галузей економіки.

Географія ґрунтів один з важливих розділів ґрунтознавства. Вона вивчає закономірності поширення ґрунтів і є основою їх обліку і оцінки, як природного ресурсу. Знання законів географії ґрунтів, зональних і регіональних особливостей ґрунтового покриву потрібне для раціонального використання земельних ресурсів, охорони та меліорації ґрунтів.

Географія ґрунтів вивчає закономірності просторових змін ґрунтів та їх причини.

Мета освітнього компонента – дати студентам фундаментальні знання з теоретичних основ ґрунтознавства, розуміння загальних глобальних функцій ґрунту.

Основні завдання освітнього компонента:

- інтеграція знань, отриманих студентами під час вивчення інших природничих наук (фізика, хімія), сільськогосподарських і економічних наук;
- формування уявлення про розвиток ґрунтів;
- учення про ґрунтовий покрив як цілісне утворення, взаємопов'язане з зовнішнім середовищем ( екологія та географія ґрунтів);
- учення про родючість ґрунтів і її регулювання;
- учення про охорону ґрунтового покриву.

Під час вивчення курсу «Ґрунтознавства з основами географії ґрунтів» здобувач вищої освіти повинен знати:

- основні етапи становлення і розвитку загального ґрунтознавства;
- теоретичні основи «Ґрунтознавства»;
- основні чинники та умови ґрунтоутворення;
- основну генетичну властивість ґрунту – родючість;
- систематику і класифікацію ґрунтів;
- географічну зональність ґрунтів.

У результаті вивчення курсу «Ґрунтознавства з основами географії ґрунтів» здобувач вищої освіти повинен вміти:

- користуватися картами ґрунтів (світу, України, області, району, господарства);
- володіти методикою визначення типів ґрунтів і вміти перенести їх на карти;
- орієнтуватись на полі під час прив'язки ґрунтових розрізів;
- за допомогою даних висот і розрізів вивести межі різновидів ґрунтів на плані;

- вміти визначити структуру ґрунтів; визначити гранулометричний склад ґрунту в полі;
- вміти визначити генетичні горизонти;
- вміти дати характеристику ґрунту за його зовнішніми ознаками.

Засвоєння цього курсу необхідне для розвитку в здобувачів вищої освіти географічного мислення і підходів до вивчення складних і багатосторонніх взаємозв'язків, які є в кожному географічному ландшафті.

Засвоєння теоретичного курсу «Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів» та набуття практичних умінь і навичок лабораторної роботи з розв'язання географічних завдань значною мірою залежать від ефективності проведення лабораторних робіт

Навчальний посібник містять 18 тем лабораторних робіт з різних розділів курсу, питань до іспиту та списків використаних та рекомендованих джерел.

Для кожної роботи визначено тему і мету її проведення, подано теоретичний матеріал, у якому міститься інформація необхідна для виконання завдань.

Навики набуті на лабораторних заняттях, будуть корисні студентам в проходженні навчальних та виробничих практик, написанні курсових та дипломних робіт.

## Лабораторна робота № 1

### Тема: ЧИННИКИ Й УМОВИ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

**Мета:** навчитися характеризувати чинники ґрунтоутворення та проаналізувати зв'язок між ними за допомогою карт атласу світу та України. Удосконалити навички роботи з картами ґрунтового покриву, рослинного покриву, кліматичними, четвертинних відкладів .

**Завдання 1.** За допомогою агрокліматичних довідників і відповідних карт ознайомитися з кліматом і рельєфом, розповсюдженням ґрунтоутворних порід на планеті.

**Завдання 2.** Ознайомитися з основними материнськими породами України, використовуючи набір демонстраційної колекції зразків ґрунтоутворних порід і моноліти ґрунтів.

**Обладнання:** колекція зразків ґрунтоутворних порід, моноліти ґрунтів, агрокліматичний довідник, атлас світу, атлас України, карта геоморфологічної будови України, карта ґрунтоутворних порід України, 10% розчин НС1.

#### Теоретична частина

Засновник генетичного ґрунтознавства В. В. Докучаєв уперше встановив, що формування ґрунтового покриву тісно пов'язано з фізико-географічним середовищем та історією його розвитку.

Чинники та умови ґрунтоутворення – це зовнішні компоненти природного середовища, під впливом і за участю яких формується ґрунтовий покрив земної поверхні, який відіграє величезну роль у житті планети і набув статусу ґрунтосфери, поєднуюча мертву і живу природу. У своєму визначенні поняття «ґрунт» В. В. Докучаєв встановив функціональний взаємозв'язок ґрунтового покриву з чинниками та умовами ґрунтоутворення за формулою:  $G = K, O, GP, P, B, C, t$  (К, О, ГП, Р, В) Ч, де Г – ґрунт, ч – чинники, К – клімат, О – живі організми, ГП – гірська порода, Р – рельєф, В – виробнича діяльність людини, Ч – час. Усі чинники він вважав рівнозначними і незамінними. Відсутність одного з них виключає можливість ґрунтоутворення (не враховуючи виробничої діяльності людини). Великий вплив на весь комплекс чинників і умов ґрунтоутворного процесу здійснює виробнича діяльність людини, яка нині належить до самостійного чинника ґрунтоутворення.

Клімат – це багаторічний режим погоди й одна з основних географічних характеристик місцевості. Клімату належить головна роль у закономірному розміщенні типів ґрунтів на земній поверхні, він обумовлює циклічність, напрямок, особливості прояву ґрунтоутворних процесів.

Сонячне світло є основним джерелом енергії для всіх процесів та явищ, що відбуваються на земній поверхні. Сонячна енергія, що потрапляє на земну поверхню, має добову та річну ритмічність і впливає на ґрунтоутворення прямо й опосередковано. Прикладом прямого впливу є тепловий режим ґрунту, який безпосередньо залежить від надходження на поверхню променевої енергії. Опосередкованим проявом впливу сонячної енергії є хімічна енергія, що звільняється при розкладі органічних решток і являє собою променеву енергію сонця, акумульовану зеленими рослинами у процесі фотосинтезу.

Вплив атмосфери з її метеорологічними явищами на хід ґрунтоутворного процесу дуже значний. Атмосферні опади і температура визначають гідротермічний режим території. Він впливає на швидкість розкладу органічних речовин, процеси вивітрювання (гіпергенезу) мінералів, напрямок і швидкість пересування продуктів ґрунтоутворення у товщі ґрунту.

Для більшої частини України характерний відносно м'який, слабо- та помірно континентальний клімат з ростом континентальності на схід. Різко змінюється на території України і ступінь зволоженості, який виражають коефіцієнтом зволоження (КЗ), за Г. М. Висоцьким. Він показує співвідношення кількості опадів за рік до випаровування з відкритої водної поверхні на окремій території. При КЗ понад 1 створюється *промивний (пермацидний)*

*тип водного режиму*. На таких територіях ґрунтовий профіль промивається (вилуговується), збіднюється на розчинні сполуки, що характерно для лісо-лучної зони. У степовій і сухостеповій зонах КЗ менше одиниці, тому створюється *непромивний (імпермацідний) тип водного режиму*. Для цих територій є характерним випаровування вологи. Це часто призводить до «підтягування» легкорозчинних солей до поверхні ґрунтів.

Клімат – вивчають за даними метеостанцій, поданих в агрокліматичних довідниках. З погляду ґрунотворного процесу найважливішими параметрами клімату є тепло і волога. Тому для характеристики клімату вивчають такі показники: річну і середньомісячну температуру повітря, річну і середньомісячну кількість опадів., тип водного режиму, абсолютний мінімум і максимум температури повітря, річну і середньорічну вологість повітря, тривалість безморозного і вегетаційного періодів, строки весняних і осінніх заморозків. Крім цього, треба характеризувати висоту і тривалість снігового покриву, напрямок і швидкість пануючих вітрів. Також відмічають особливості мікроклімату місцевості. Виходячи з характеристики клімату і мікроклімату, аналізують їх вплив, на рослинний покрив і цілком на ґрунотворний процес.

Біологічному чиннику (рослинному і тваринному світу) відводиться провідна роль у ґрунотворенні. У ґрунотворному процесі беруть активну участь рослини, мікроорганізми, тварини.

*Рослинні організми* впливають на ґрунотворення як своєю живою масою, так і продуктами опадів. На поверхні ґрунту та всередині його кожен рік залишається рослинний опад, кількість якого буває від 7 т/га в соснових лісах Полісся до 180 т/га у степах лісостепової зони.

Виділяють чотири рослинні формації.

1. *Дерев'яниста рослинна формація* складається із деревних рослин, грибів, актиноміцетів і бактерій. У лісі на поверхні утворюється шар напіврозкладеної мертвої органічної речовини – лісова підстилка. Розкладається підстилка в основному грибною мікрофлорою з утворенням кислого гумусу фульватного типу. Найчастіше під лісом утворюються ґрунти підзолистого ряду.

2. *Лучна трав'яниста рослинна формація* представлена трав'яною рослинністю і бактеріями. Лучна трав'яна рослинність щороку залишає на поверхні степову повстину. Більша частина рослинних решток представлена відмерлими коріннями. При їх розкладі, в більшості бактеріальному, утворюються нейтральний гумус гуматного типу. На лесових породах, багатих карбонатами кальцію, вони утворюють стійкі органо-мінеральні комплекси, які накопичуються у ґрунті. Так формуються чорноземи, каштанові та лучні ґрунти.

3. *Галофітна рослинна формація* представлена трав'яною рослинністю, яка акумулює легкорозчинні солі у своєму тілі. При мінералізації рослинних решток вивільнюються велика кількість солей, насамперед натрію, які потрапляють у ґрунт. У таких умовах відбувається біогенне засолення ґрунтів.

4. *Болотна рослинна формація* складається з болотних рослин, мохів тощо. Ця формація розвивається, як правило, на понижених елементах рельєфу в умовах тривалого перезволоження підґрунтовими і делювіальними водами. Болотна рослинність накопичує велику кількість води, тому її розкладання йде дуже повільно в анаеробних умовах. Рослинні рештки не встигають повністю розкластися і на поверхні ґрунту накопичується торф'яна маса.

*Діяльність тварин*. У ґрунті живе велика кількість представників тваринного світу. Це гризуни, черв'яки, багато видів різних комах. Вони подрібнюють, перетирають мертвий рослинний матеріал, роблять його більш доступним для діяльності мікроорганізмів, перемішують ґрунтову масу.

*Діяльність мікроорганізмів*. Мікроорганізми ґрунту дуже різноманітні. Сюди належать бактерії, актиноміцети, мікроскопічні гриби, водорості, лишайники. В 1 г дерново-підзолистих ґрунтів Полісся їх близько 600 тис., а в типових чорноземах Лісостепу - до 6 млн. Вони поділяються на аеробні та анаеробні. Мікроорганізми розкладають органічну речовину ґрунту до простих сполук, синтезують гумус ґрунту, беруть участь у біологічному вивітрянні мінеральної частини ґрунту, мобілізації та іммобілізації біофільних елементів.

Базуючись на знаннях з дисципліни «Мікробіологія ґрунтів», вивчають вплив мікроорганізмів на особливості процесів мінералізації, гуміфікації органічних решток, вивітрювання мінеральної частини ґрунту, трансформації поживних елементів, формування новоутворень у ґрунтовому профілі. Вивчають сучасний та минулий рослинний покрив. Визначають співвідношення площ територій, вкритих степовою, лучною, галофітною, лісовою, болотною рослинністю і сільськогосподарськими культурами. У природних угіддях визначають склад, повноту травостою і деревостою, їх висоту, стан. Склад трав'яного покриву визначають за головними угрупованнями (злаки, бобові, різнотрав'я, осоки, ситникові) з переліком видового складу. У лісових угрупованнях вказують лісоутворюючі групи і породи, підлісок, чагарники, трав'яний і моховий покрив. Відсоткове співвідношення груп визначають візуально. Загальну густоту травостою виражають у відсотках покриття поверхні ґрунту його проекцій. У лісових угрупованнях повноту визначають зімкнутістю деревостою за проектним покриттям кронами. Визначають висоту, діаметр, вік порід, клас бонітету, тип умов місцезростання, тип лісу. Відмічають рослини-індикатори засолення, солонцюватості, забезпеченості поживними елементами, кислих, лужних, перезволожених ґрунтів. На орних угіддях описують стан культурної рослинності, кількість і види бур'янів. Показують вплив рослинності на мікроклімат території. Вивчають вплив безхребетних, хребетних тварин на морфологічні ознаки ґрунту, будову профілю, агрономічні показники. Показують, як рослинний і тваринний світ впливає на напрямок ґрунтоутворних процесів.

**Рельєф** – це сукупність нерівностей земної кори. Він впливає на генезис ґрунтів, структуру ґрунтового покриву, його контрастність і просторову неоднорідність, мікроклімат місцевості опосередковано: через перерозподіл рослинності, вологи, тепла тощо. В Україні найбільш розповсюджені такі форми рельєфу: рівнинний, слабкохвилястий, хвилястий, горбистий, гірський. Рельєф – це головний чинник, який визначає вертикальну кліматичну, рослинну і ґрунтову зональність у горах. Характеризуючи рельєф, відмічають належність території до його типів: ороельєфу з висотами у тисячі метрів, у межах якого виділяють макрорельєф з відносними висотами в сотні метрів, мезорельєф (1–10 м), мікрорельєфу (0,2–1,0 м), нанорельєфу (0,1–0,2 м).

Схили й висоти різної експозиції нагріваються сонячними променями по-різному. Схили південної експозиції нагріваються сильніше, ніж схили інших експозицій. Тому сніговий покрив на північних схилах лежить довше, ніж на південних. Неоднакове прогрівання схилів часто веде до розвитку різних асоціацій рослинного покриву і різного прояву ерозійних процесів. На схилах створюються умови підвищеної сухості за рахунок втрати вологи через поверхневий стік. На ввігнутих схилах та у пониженнях, навпаки, накопичується волога за рахунок делювіального стоку з оточуючих схилів. Рельєф також впливає на швидкість, напрямок вітру і прояв вітрової ерозії.

У гірських умовах зі збільшенням висоти зменшується кількість тепла та збільшується кількість опадів, що обумовлює вертикальну зональність ґрунтового покриву. Так, біля підніжжя Кримських гір панують степові умови і випадає 350-400 мм опадів на рік, а на його верхів'ях (яйлах) – до 1000 мм, у зв'язку з чим і відбувається зміна вертикальних кліматичних і ґрунтових поясів. У Карпатах ці зміни більш контрастні.

Необхідно визначати вплив різних елементів рельєфу на тепловий, світловий, водний, сольовий режими ґрунтів. В умовах яружно-балкового рельєфу вивчають його вплив на інтенсивність прояву водної ерозії, мікроклімат території, глибину залягання підґрунтових вод, верховодки. Визначають закономірності формування ґрунтів залежно від форми рельєфу.

**Ґрунтоутворні (материнські) породи** – це такі осадові гірські породи, на поверхні та з тіла яких утворюються ґрунти. Під ґрунтоутворними породами залягають підстилаючі породи. Материнські породи суттєво впливають на хімічний, мінералогічний, гранулометричний склад ґрунтів, їх фізичні, фізико-механічні властивості, водно-повітряний, тепловий і поживний режими. Склад і властивості материнських порід впливають на швидкість і напрямок ґрунтоутворних процесів.

За походженням ґрунтоутворні породи поділяють на такі основні групи: елювіальні,



колювіальні, пролювіальні, делювіальні, алювіальні, озерні, льодовикові, водно-льодовикові, озерно-льодовикові, морські, еолові.

Породи відрізняються одна від одної морфологічними ознаками, умовами залягання, будовою, хімічним, мінералогічним, гранулометричним складом.

*Елювій* – це продукти вивітрювання вихідних порід, що залишилися на місці свого утворення. Елювій щільних порід поширений здебільшого в гірських районах. В Україні найбільш поширений елювій твердих карбонатних порід (вапняку, крейди, доломіту); безкарбонатних (пісковиків, магматичних) порід. Характерною ознакою цих порід є грубозернистість, щибенистість, невелика грубизна та поступовий перехід до невивітрених порід.

*Колувій* – це відклади на схилах, біля підніжжя гір у вигляді осипів та обвалів. Характеризуються різноманітним гранулометричним складом до кам'янистого.

*Пролувій* – продукти вивітрювання різних порід, що перевідкладені бурхливими, але короткочасними потоками атмосферних вод (селевими потоками) і відкладені на пригірських похилих рівнинах. Це погано відсортована грубоуламкова порода.

*Делувій* – продукти вивітрювання різних порід, що перевідкладені атмосферними (стікаючими) водами. Вони займають схили та понижені місця. Це шарувата дрібноземиста порода, часто гумусована, її склад пов'язаний з характером порід, що виходять на поверхню підвищених ділянок рельєфу. За часом розрізняють давній і сучасний делувій, а за місцем відкладення – схиловий і яружний.

*Алювій* – це породи, що утворюються внаслідок постійних річкових водних потоків і викладені у річкових долинах. Це шарувата, дрібно-уламкова порода, з доброю обкатаністю часточок. Розрізняють давній і сучасний алювій: перший залягає на надзаплавних терасах, другий – у заплаві. Виділяють три фації сучасного алювію: русловий, заплашний, старичний.

*Озерні* – формуються в замкнених пониженнях, на місцях колишніх озер. Вони шаруваті, важкого гранулометричного складу з високим умістом мулистої фракції. Спостерігаються прошарки сапропеліту, торфу, бувають оглеєні та засолені.

*Морена* – це льодовикові відклади. Порода червоно-бура, має переважно суглинковий гранулометричний склад з включеннями валунів, гальки, гравію. Частіше морени безкарбонатні (кислі), але рідко трапляються і карбонатні. Спостерігається осередками у Поліссі України.

*Флювіогляціальні (водно-льодовикові) відклади* – це переважно піщані, супіщані породи, що перевідкладені водами під час танення льодовика. Це шаруваті, бідні на елементи живлення породи. Вони є ґрунтоутворюючими у Поліссі, інколи підстилаються мореною.

*Лімногляціальні (озерно-льодовикові) відклади* – це тонкошаруваті стрічкові глини, що утворюються у пониженнях на місці льодовикових озер.

*Морські відклади* – засолені породи, що залягають у місцях регресії моря. На Керченському півострові залягають *майкопські* глини сірого кольору. Вони щільні, тонкошаруваті, засолені.

*Еолові відклади* – це піщані та пилюваті породи, що утворилися завдяки діяльності вітру. У пустелях еолові піски утворюють бархани, в районах помірного клімату на берегах морів і з долинах річок-дюни, горби. Вони рухомі.

До пилюватих еолових порід належать *лесові породи*. Вони займають 75% території України. Походження їх до кінця не встановлено, але більш вірогідною, що еолове. Вони залягають на міжрічкових вододілах прадавніх терас у Лісостепу і Степу України. Ці породи поділяють на леси і лесоподібні суглинки.

*Леси* – полімінеральні, пухкі, пилювато-суглинкові породи, бурувато-палевого кольору, високопористі (до 50%), карбонатні (10–15%), багаті на елементи живлення. У напрямку на південь і схід гранулометричний склад цих порід стає важчим.

*Лесоподібні суглинки* – це перевідкладені леси. На відміну від лесів вони шаруваті, менш карбонатні і малопористі.

Лесові породи найкращі для ґрунтоутворення, але ерозійнонебезпечні. Леси підстилаються

переважно пісками, глинами. На схилах балок у Лісостепу і Степу, де лесові породи змиті, ґрунтотворення відбувається на *червоно-бурих глинах*. Вони карбонатні, засолені водорозчинними солями, мають призматичну структуру.

*Строкаті глини* залягають під червоно-бурими і з'являються на поверхні схилів внаслідок ерозійних процесів. Вони мають строкате забарвлення — на сірому фоні оливкові та бурі плями, місцями мають піщані прошарки.

*Балтські глини* є ґрунтотворними на схилах у середньому Придністров'ї. Вони мають сірий, або жовто-сірий із зеленкуватим відтінком колір, злиті, водотривкі, мають прошарки карпатської гальки.

У Чернівецькій області спостерігаються *тортонські глини*, які схожі на балтські, але містять менше гальки.

*Майкопські (морські) глини* – породи сірого кольору, дуже щільні, тонкошаруваті, інколи з лінзами піску, засолені. Розповсюджені на Керченському півострові.

*Сарматські глини* – породи сірого або зеленого кольору. За властивостями нагадують майкопські глини. Розповсюджені у степовій частині Криму.

*Каолінові глини* – породи білого, або ясно-рожевого кольору. У Поліссі – безкарбонатні, у Лісостепу і Степу трапляються слабокарбонатні, місцями засолені.

*Карбонові та пермотріасові глини* виходять на поверхню схилів у межах Донбасу. Вони сірого, червоного й зеленого кольору, часто засолені.

За впливом на процес ґрунтотворення розрізняють кислі безкарбонатні породи і породи, що мають у своєму складі карбонати кальцію  $\text{CaCO}_3$  або  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . До кислих безкарбонатних порід, у складі яких більше оксиду кремнію ( $\text{SiO}_2$ ), належать морени, воднольодовикові, давньоалювіальні та частково сучасні алювіальні відклади. У таких породах немає основ (насамперед кальцію), які могли б нейтралізувати кислоти, що утворюються у процесі ґрунтотворення. Колоїдна фракція ґрунтів, що утворюються на таких породах, диспергується, набуває рухомості і поступово вимивається в середню частину ґрунтового профілю. Верхні горизонти ґрунтів збіднюються на колоїди та біофільні елементи, стають кислими. Тому на цих породах утворюються бідні, кислі підзолисті і дерново-підзолисті ґрунти.

На карбонатних породах (лесах, лесоподібних суглинках, елювії карбонатних порід) карбонати кальцію нейтралізують кислі продукти ґрунтотворення, зменшують кислотність ґрунту і коагулюють колоїди.

Ґрунтотворні та підстилаючі породи вивчають у ґрунтових розрізах, природних і штучних відслоненнях. Ґрунтотворні породи, а при невеликій їх грубизні і підстилаючі породи, описують за морфологічними ознаками, дають їм характеристику з погляду придатності для ґрунтотворення і впливу на агрономічні властивості ґрунтів. Особливу увагу ґрунтотворним і підстилаючим породам приділяють при визначенні придатності ґрунтів для багаторічних насаджень (садів, лісів, лісових смуг).

Час – період ґрунтогенезу. Сучасні ґрунти є продуктом тривалої і складної геологічної історії земної поверхні. Ґрунт не може виникнути миттєво. Для формування ґрунту потрібен певний час.

Процес ґрунтотворення, як і будь-який природний процес, має свій початок, етапи розвитку, певну швидкість і період завершення. Ґрунтотворення починається з моменту поселення живих організмів на пухкій вивітреній породі.

У літературі наведено чимало фактів про час, потрібний для утворення ґрунту. Ще В. В. Докучаєв (1883) установив, що на вапнякових плитах Староладзької фортеці за 760 років утворився ґрунт, подібний до ґрунтів, які сформовані на різного роду вапняних відкладах. На стінах Кам'янець-Подільської фортеці з 1700 р. до 1930 р. сформувався ґрунт товщиною 30 см. За даними шведського ґрунтознавця О. Тамма, для розвитку підзолистого ґрунту (А - 10 см; Е - 10 см і В - 25 см) потрібно 1000–1500 років. М. І. Горбунов (1960), вивчаючи вулканічні ґрунти, встановив, що на лавах тисячолітнього віку утворився ґрунт товщиною 30–40 см.

Вважають, що 1 см гумусового горизонту ґрунту в умовах помірного клімату формується

за 100-200 років, а повний профіль сучасного ґрунту – від кількох сотень до кількох тисяч років. Ознакою завершення формування ґрунту, досягнення ним зрілого стану є чітка диференціація профілю на генетичні горизонти.

Сучасний ґрунтовий покрив землі різновіковий. Нульовий вік мають ті ділянки суші, які щойно звільнилися від води в результаті морської регресії (Прикаспій, Приаралля), осушення дельт річок, при будівництві польдерів (Голландія). Нульовий вік мають також поверхні, вкриті вулканічним попелом сучасних вулканічних вивержень та відслонення відкритих кар'єрів і відвалів.

Ґрунти, які не досягають повної диференціації і повного розвитку профілю, називають *незрілими* або *молодими*.

У процесі еволюції живого світу на Землі простежується процес виникнення нових ґрунтів, збільшення їх різноманіття.

Вік ґрунтів на території Східної Європи відповідає періоду закінчення останнього материкового зледеніння (близько 10 тис. років тому) та початку Каспійсько-Чорноморської регресії. У зв'язку з цим вік чорноземів становить приблизно 10 тис. років, а каштанових – 5–6 тис. років.

Вік ґрунту визначається не тільки періодом від початку формування ґрунту до тепер (абсолютний вік), але і швидкістю ґрунтоутворення залежно від рельєфу і особливостей материнських порід (відносний вік). Дають аналіз віку ґрунту у зв'язку зі специфікою історії території, товщиною і гумусованістю профілю.

**Антропогенна діяльність** виражається у пристосуванні ґрунту до потреб людини. Антропогенний чинник перетворює ґрунт як природне тіло на природно-антропогенне. Вивчають вплив антропогенного впливу на інші чинники ґрунтоутворення (мікrokлімат, рельєф, гідрологію, материнські породи, ботанічний склад і стан рослинності), і в цілому на напрям розвитку ґрунтів і його властивості. Аналізують вплив на ґрунт заходів окультурювання (хімічних меліорацій, внесення добрив, агротехнічних і протиерозійних заходів тощо). Дають оцінку деградуючому впливу людини на ґрунтогенез (непомірне збільшення площ орних земель, вирубка лісів, розорювання схилів, заплавл річок, нерегульований випас худоби, побутове і техногенне забруднення ґрунтів, степові та лісові пожежі, ерозія, підтоплення ґрунтів тощо).

Завершують розгляд чинників та умов ґрунтоутворення аналізом їх сукупного впливу на ґрунтоутворення.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Яка суть учення В. В. Докучаєва про чинники ґрунтоутворення.
2. Охарактеристика чинники і умов ґрунтоутворення, їх взаємозв'язок і роль у ґрунтоутворенні.
3. Різноманітність ґрунтів у природі.

### **Висновки**




вивітрювання, тобто руйнування, перетворення та перевідкладення початкових щільних порід, і являють собою суміш мінеральних часток різної величини, які називаються механічними елементами. Існує декілька класифікаційних схем, за якими групують окремі частинки ґрунту. Широке поширення отримала класифікація механічних елементів за Н.А. Качинським (табл.1).

Таблиця 2.1.

Класифікація механічних елементів ґрунту по величині (за Н. А. Качинським)

Назва	Розмір, мм
Камені	більше 3
Гравій	3-1
Пісок крупний	1-0,5
Пісок середній	0,5-0,25
Пісок мілкий	0,25-0,05
Пил крупний	0,05-0,01
Пил середній	0,01-0,005
Пил мілкий	0,005-0,001
Мул грубий	0,001-0,0005
Мул тонкий	0,0005-0,0001
Колоїди	Менше 0,0001

Подібні за розмірами і властивостями елементи об'єднують у *механічні фракції*. Частинки розміром більше 1 мм називають *скелетом ґрунту*, а до 1 мм – дрібноземом. Останній, у свою чергу, поділяють на фізичний пісок і фізичну глину. До *фізичного піску* відносять суму всіх часточок розміром 1–0,01 мм, а часточки менше 0,01 мм – до *фізичної глини*.

Окремі фракції механічних елементів по-різному впливають на властивості ґрунту. Це пояснюється їх неоднаковим мінералогічним і хімічним складом та різними водно-фізичними й фізико-хімічними властивостями.

Каміння (>3 мм) складається переважно з уламків гірських порід. Присутність значної кількості таких часток у ґрунті погіршує його агрономічні властивості. Наявність каміння у ґрунтах ускладнює їх обробіток, використання сільськогосподарських машин і знарядь, заважає появі сходів, розвитку та росту рослин тощо.

На слабокам'янистих ґрунтах прискорюється зношення робочої поверхні знарядь обробітку. Середньо- і дуже кам'яністі ґрунти потребують спеціальних меліоративних заходів.

Гравій (3–1 мм) складається переважно з уламків первинних мінералів. Наявність його у ґрунтах не перешкоджає обробітку, але надає їм несприятливих властивостей – високої водопроникності, дуже низької водопіднімальної здатності та вологоємності.

Піщана фракція (1–0,05 мм) складена з уламків первинних мінералів, і перш за все кварцу та польових шпатів. Для цієї фракції характерна висока водопроникність, вона не набрякає, не пластична, не націлена вбирною здатністю та ефектом коагуляції. На відміну від гравію піщана фракція має вищу вологомісткість та великою швидкістю капілярного підняття води. Тому природні піски, особливо дрібнозернисті з вологоємністю понад 10%, придатні для вирощування рослин.

Фракція крупного пилу (0,05–0,01 мм) за мінералогічним складом мало відрізняється від піщаної, тому їй притаманні деякі властивості пісків. Вона не пластична, слабо набрякає, схильна до запливання, має невисоку вологоємність, але високу рухомість капілярної води.

Фракція середнього пилу (0,01–0,005 мм) містить підвищену кількість слюди, яка надає їй високої пластичності та зв'язності. Вона добре утримує вологу, але має невелику водопроникність, не здатна до колоїдних явищ (коагуляції та пептизації), не бере участі в утворенні структури ґрунту, не входить до складу вбирного комплексу. Ґрунти, збагачені на

фракцію крупного та середнього піску, схильні до запливання, ущільнення, утворення кірки та плужної підшви. Їх водопроникність нерідко буває незадовільною. Структура таких ґрунтів недостатньо водотривка, вона легко розпорошується при обробітку.

Фракція дрібного піску (0,005–0,001 мм) складається із вторинних і найтонших уламків первинних мінералів і характеризується відносно високою дисперсністю, тому володіє рядом властивостей, які не проявляються у більш крупних фракціях. У ній чітко виявляється здатність до коагуляції та структуроутворення. Фракція наділена вбирною здатністю і містить підвищену кількість гумусових речовин. Проте, при значному вмісті у ґрунтах у вільному стані, надає їм несприятливих агрономічних властивостей. Такі ґрунти мають низьку водопроникність, високе, але повільне, капілярне підняття, значний вміст недоступної вологи, високу здатність до набрякання у вологому стані та до зсідання, ущільнення і тріщинуватості у сухому стані. Містить хімічно зв'язану воду.

Фракція мулу (<0,0001 мм) складена переважно з високодисперсних вторинних мінералів, а з первинних у ній зустрічаються кварц, ортоклаз, мусковіт. Характеризується високою вбирною здатністю; містить багато органічних речовин та елементів зольного і азотного живлення рослин; володіє здатністю до агрегації; характеризується низькою водопроникністю та слабкою водовіддачею; має велику здатність до набрякання і дуже виражену схильність до коагуляції. Колоїдній частині даної фракції належить особливо важлива роль у структуроутворенні. В коагульованому стані вона забезпечує ґрунтам добру структурність, водопроникність, аерацію, малу здатність до прилипання, а у диспергованому – несприятливі фізичні, фізико-механічні і водні властивості.

*Гранулометричний склад ґрунту* – це відносний вміст у ньому різних за розміром фракцій механічних елементів.

Найбільш поширеною є класифікація ґрунтів за гранулометричним складом, розроблена Н.А. Качинським (табл.2).

Таблиця 2.

Класифікація ґрунтів і порід за Гранулометричним складом (за Н.А. Качинським)

Назва ґрунту	Вміст фізичної глини (частинок, менших 0,01 мм, %)		
	ґрунти		
	Підзолистого типу ґрунтоутворення (ненасичені основами)	степового типу ґрунтоутворення, чорноземи, жовтоземи, дернові, пустельні	солонці та сильно-солонцюваті
Пісок рихлий	0-5	0-5	0-5
Пісок зв'язаний	5-10	5-10	5-10
Супісок	10-20	10-20	10-15
Суглинок легкий	20-30	20-30	15-30
Суглинок середній	30-40	30-45	30-40
Суглинок важкий	40-50	45-60	40-50
Глина легка	50-65	60-75	50-65
Глина середня	65-80	75-85	65-80
Глина важка	80-100	85-100	> 80

Згідно з даною класифікацією, ґрунт має основну назву за вмістом фізичного піску і фізичної глини та додаткову за вмістом фракції, що переважає: гравійної (3–1 мм), піщаної (1–0,05 мм), крупнопилуватої (0,05–0,01 мм), пилуватої (0,01–0,001 мм) і мулистої (0,001 мм). Наприклад, дерново-середньопідзолистий ґрунт на морені містить фізичної глини – 24,0%, піску – 42,6%, крупного піску – 33,4%, середнього піску – 6,57% і дрібного – 9,6%. Основною назвою грануло-метричного складу даного ґрунту буде легко суглинковий, додатковою – крупнопилувато-піщаний.

Класифікація складена з врахуванням генетичної природи ґрунтів та здатності їх глинистої фракції до агрегування, що залежить від вмісту гумусу, складу обмінних катіонів, мінералогічного складу. Чим вища ця властивість, тим слабше проявляються глинисті властивості при рівному вмісті фізичної глини.

Кожен тип ґрунту характеризується своїм специфічним профільним розподілом фракцій, особливо тонкодисперсних. Наприклад, у підзолистих, дерново-підзолистих ґрунтів, солонців – елювіально-ілювіальний тип розподілу; у чорноземів, дернових ґрунтів – рівномірно-акумулятивний тощо.

Рослини неоднаково реагують на гранулометричний склад ґрунту. Маючи значні можливості до адаптації, для кожної групи культур існує певний оптимум, який враховують при розробці заходів раціонального використання земель (табл.3).

Таблиця 3.

Відношення рослин до гранулометричного складу ґрунту (за В. Ф. Вальковим)

ґрунт		ґрунт	
піщаний та супіщаний	легко- і середньосуглинковий	Структурний важко-суглинковий та глинистий	Слабооструктурений та змитий важко суглинковий і глинистий
Жито	Пшениця озима	Пшениця яра	Рис
Картопля	Овес	Ячмінь	Кукурудза
Люпин	Просо	Кукурудза	Люцерна
Еспарцет	Жито	Сорго	Слива
піщаний	Гречка	Соя	Вишня
Люцерна	Ячмінь	Соняшник	Буркун білий
жовта	Льон	Цукровий буряк	
Середела	Квасоля		
Кавуни			
Дині	Горох Картопля	Коноплі Вика	Буркун жовтий
Гарбузи	Конюшина	Квасоля	
Черешня	Цукровий буряк	Слива	
	Черешня	Абрикос	
	Яблуна	Вишня	
	Груша		

Гранулометричний склад ґрунту має важливе значення в педогенезі, у формуванні родючості ґрунту. Від нього залежать водні, теплові, повітряні, загальні фізичні й фізико-механічні властивості ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту зумовлює окисно-відновні умови, величину ємності вбирання, перерозподіл у ґрунті зольних елементів, накопичення гумусу тощо.

Інтенсивність багатьох ґрунтоутворних процесів залежить від гранулометричного складу: на піщаних породах вона незначна, на суглинкових – досить висока. Від гранулометричного складу залежать умови укорінення фітоценозу та чисельність ґрунтової фауни, спосіб обробітку ґрунту, строки польових робіт, дози добрив, розміщення сільськогосподарських культур в сівозміні. Наприклад, легкі (піщані та супіщані) ґрунти легко піддаються обробітку, швидко прогриваються, мають добру водопроникність та повітряний режим, проте володіють низькою вологоємністю, бідні на гумус і елементи живлення, мають незначну поглинальну здатність, піддаються вітровій ерозії. Важкі (важкосуглинкові й глинисті) ґрунти володіють високою зв'язністю й вологоємністю, краще забезпечені поживними речовинами та гумусом. Безструктурні важкі ґрунти мають несприятливі фізичні й фізико-хімічні властивості: слабку водопроникність, здатність запливати й утворювати кірку, високу щільність і т.п. Найкращими з цієї точки зору є суглинкові ґрунти.

У польових умовах гранулометричний склад визначають приблизно за зовнішніми

ознаками і на дотик (органолептичний метод). Для точного визначення гранулометричного складу застосовують лабораторні методи за Качинським.

#### ХІД РОБОТИ

1. Визначення гранулометричного складу ґрунту *сухим методом*. Сушу грудку ґрунту кладуть на долоню і старанно розтирають пальцями. При необхідності щільні агрегати розтирають в ступці. В залежності від відчуттів при розтиранні визначають:

Таблиця 4.

Основні ознаки ґрунту при визначенні гранулометричного складу ґрунту сухим методом

Гранулометричний склад	Стан сухого зразка	Відчуття при розтиранні
1	2	3
Пісок	Сипучий	Складається майже винятково з піску
Супісок	Грудочки слабкі, легко роздавлюються	Переважають піщані частинки, але є домішки
Легкий піщаний суглинок	Грудочки руйнуються з невеликим зусиллям	Переважають піщані частинки, глинисті біля 20-30%
Середній піщаний суглинок	Агрегати руйнуються важко, намічається вуглистість форм	Піщані частинки ще помітні, глинистих майже 50%.
Тяжкий суглинок	Агрегати щільні, вуглуваті	Піщаних частинок майже немає, переважають глинисті
Глина	Агрегати дуже щільні, вуглуваті	Тонка однорідна маса, піщаних частинок не має.

Результати заносять у таблицю 5.

Таблиця 5.

Результати визначення гранулометричного складу ґрунту сухим методом.

№ зразка	Наявність	
	піщаних часток	глинистих часток

Назва ґрунту за гранулометричним складом:

2. Визначення гранулометричного складу ґрунту *мокрим методом*. Зразок розтертого у ступці ґрунту зволожують і перемішують до тістоподібного стану. На долоні скатують кульку і пробують розкачати її в шнур товщиною біля 3 мм. Потім шнур звертають у кільце діаметром 2–3 см, визначаючи гранулометричний склад ґрунту:

Таблиця 6.

Результати визначення гранулометричного складу ґрунту мокрим методом

Пісок	Не утворює ні кульки ні шнура
Супісок	Утворює кульку, розкачати в шнур не вдається
Легкий піщаний суглинок	Розкатується в шнур, але дуже не стійкий, легко розпадається на частинки при розкачуванні або знятті з долоні
Середній піщаний суглинок	Утворює щільний шнур, який можна звернути в кільце з тріщинами і переломами
Тяжкий суглинок	Легко розкатується в шнур з тріщинами
Глина	Утворює довгий тонкий шнур, який скачується в кільце без тріщин

3. Ознайомлення з методикою визначення гранулометричного складу ґрунту за *Н.А. Качинським* просіяного через сито в 1 мм ґрунту взяти наважку 5 г і висипати в чашку.



Ґрунт в чашці залити 4 мл 4%-го розчину пірофосфату натрію ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ) і дати постояти 5 хвилин. У результаті обмінної реакції вбирний ґрунтовий комплекс повністю насичується натрієм і легко диспергується у воді (пептизується).

Розтерти ґрунту чашці гумовим товкачиком (1–2 хв.).

Після розтирання налити в чашку 50 мл дистильованої води, добре розмішати товкачиком і пропустити суспензію через сито розміром 0,25мм в циліндр об'ємом 500 мл. Залишок на ситі добре промити дистильованою водою.

Залишок на ситі змити в чашку, перенести у зважений бюкс, висушити на піщаній бані і зважити. Відсоток грубого піску (1–0,25мм) розрахувати за формулою:

$$a = \frac{P}{100} \cdot 100$$

де:  $a$  – наважка ґрунту, взята до аналізу, г;  $P$  – маса фракції, г;  $\text{K}_2\text{O}$

- коефіцієнт гігроскопічності; 100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

- Довести суспензію до 500 мл, заміряти її температуру і відібрати проби піпеткою 25мм у послідовності, яка наведена в таблиці 7.

- Перед взяттям фракції суспензію в циліндрі збовтати спеціальною паличкою протягом 30 секунд (50–60 разів) і записати час взяття всіх фракцій.

- З часом відібрати з певної глибини суспензію піпеткою і перенести у зважений бюкс.

- Випарити бюкс із суспензією на піщаній бані, охолодити в ексікаторі і зважити.

- Отримані результати записують у таблицю 7.

Таблиця 7.

Результати аналізу гранулометричного складу ґрунту

Розмір фракції, мм	Глибина взяття фракції, см	№ бюкса	Маса			фракції %
			бюкса, г	бюкса з фракцією, г	фракції, г	
1-0,25	На ситі					
0,25-0,05	Розраховують математично					
0,05-0,01	25					
0,01-0,005	10					
0,005-0,001	10					
< 0,001	7					

Всі фракції, які взяті піпеткою, розраховують за формулою:

$$a = \frac{P \cdot 100 \cdot K_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 500}{a \cdot c}$$

де:  $P$  – маса фракції, г; 500 – об'єм суспензії в циліндрі, мл;  $a$  – наважка ґрунту (5г);  $c$  – об'єм піпетки (25мл); 100 – коефіцієнт перерахування у відсотки.

Кожна з взятих піпеткою більших фракцій включає в себе дрібніші фракції, тому, щоб обчислити відсоток фракції в межах зазначених розмірів, потрібно від кожної попередньої фракції відняти наступну. Тоді одержимо такі фракції, %:

1.  $P_1$  – 0,25 мм (одержана на ситі);
2.  $P_2$  – 0,25–0,05 мм по різниці між 100% і сумою останніх фракцій;
3.  $P_3$  – 0,05–0,01 мм =  $P_3$ – $P_4$ ;
4.  $P_4$  – 0,01–0,005 мм =  $P_4$ – $P_5$ ;
5.  $P_5$  – 0,005–0,001 мм =  $P_5$ – $P_6$ ;
6.  $P_6$  – < 0,001 мм.

**Питання для самоконтролю**

1. Дайте визначення гранулометричного складу ґрунту.
2. Що таке фракція механічних елементів?
3. Які ґрунтові частинки належать до скелету ґрунту?
4. Дайте визначення поняттю «фізични пісок».
5. Назвіть основні фракції механічних елементів.
6. Дайте визначення поняттю «фізична глина».
7. Як класифікують ґрунти за гранулометричним складом?
8. Які властивості ґрунту залежать від гранулометричного складу?

## Висновки


### Лабораторна робота № 3

#### Тема: СТРУКТУРА ҐРУНТУ

*Мета:* закріпити теоретичні знання визначення структури ґрунту та навчитись визначати структуру ґрунту в лабораторних умовах.

*Завдання 1.* На підставі аналізу літературних джерел та методичних порад провести визначення структури різних типів ґрунту на ситах за формою наведеною в таблиці 1.3. Варіанти: а) дерново-підзолистий, б) торфово-болотний, в) сірий лісовий, г) чорнозем типовий, ґ) каштановий, д) дерновий.

*Матеріали та обладнання:* зразки ґрунту, електронні ваги, набір лабораторних сит.

#### Теоретична частина

Під *структурою* ґрунту розуміють сукупність окремоостей, або агрегатів, різних за розмірами, формою, міцністю та зв'язністю. Структурне відокремлення – агрегат складається з первинних частинок (механічних елементів), або мікроагрегатів, з'єднаних між собою внаслідок коагуляції колоїдів, склеювання, злипання.

Агрегати, які утворюються з первинних механічних елементів, належать до першого порядку. Силами залишкових валентностей, а також шляхом склеювання та злипання можуть утворюватись агрегати другого, третього та інших порядків.

У міру збільшення розміру агрегату зв'язок між окремими складовими послаблюється, отже, зменшуються їх зв'язність і міцність.

Здатність ґрунту розпадатися на структурні окремості, або агрегати, називають його *структурністю*.

Розрізняють два поняття структури ґрунту: морфологічне і агрономічне. У морфологічному відношенні гарною буде будь-яка чітко виявлена структура: горіхувата, стовпчаста, призмovidна, пластинчата та ін. Кожному генетично відмінному ґрунту і його окремим горизонтам притаманна своя, характерна структура. Її формування тісно пов'язане з умовами утворення даного ґрунтового типу. Агрономічно цінною є тільки така структура, яка забезпечує родючість ґрунту. Оптимальні умови водного та повітряного режимів складаються у ґрунтах з дрібногрудкуватою, зернистою структурою.

Ґрунтові агрегати відрізняються за величиною, формою і міцністю.

За розміром агрегатів розрізняють *мікроструктуру* (грудочки діаметром менше 0,25 мм), *макроструктуру* (0,25–10 мм) і *мегаструктуру* (більше 10 мм).

За С. О. Захаровим виділяють три види структури ґрунту: кубоподібна, призмopодібна і плитоподібна, кожна з яких ділиться на дрібніші одиниці (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1. Класифікація структурних агрегатів (за С.О. Захаровим)*

Назва	Ознаки		
	РІД	Вид	Розмір

<i>Тип 1. КУБОПОДІБНА – рівномірний розвиток агрегатів по осях</i>			
Глибиста	Неправильна форма і нерівна поверхня	Велико-глибиста Дрібно-глибиста	>10 см 10-1 см
Грудкувата	Неправильна округла форма, нерівні округлі поверхні розлому, грані не виражені	Велико-грудкувата Грудкувата Дрібно-грудкувата Пилувата	10-3 см 3-1 см 1-0,25 см <0,25 см
Горіхувата	Більш-менш правильна форма, грані добре виражені, поверхня рівна, ребра гострі	Велико-горіхувата Горіхувата Дрібно-зерниста	>10 мм 10-7 мм 7-5 мм
Зерниста	Більш-менш правильна форма, інколи округла з вираженими гранями, жорсткими, або гладкими блискучими	Велико-зерниста Зерниста Дрібнозерниста	5-3 мм 3-1 мм 1-0,5мм
<i>Тип 2. ПРИЗМО ПОДІБНА – розвиток агрегатів переважно по вертикальній осі</i>			
Стовпovidна	Відмінності слабо оформлені з нерівними гранями і округленими ребрами	Великостовпovidна Стовпovidна Дрібностовпovidна	>5 см 3-5 см <3 см
Стовпчаста	Правильні форми, досить добре виражені вертикальними гранями і округлою верхньою основою і плоскою нижньою	Великостовпчаста Дрібностовпчаста	5-3 см <3 см
Призматична	Грані добре виражені з рівною глянцевою поверхнею з гострими ребрами	Великопризматична Призматична Дрібнопризматична Тонко призматична Олівцева(при довжині 5 см)	5-3 см 3-1 см 1-0,5 см <0,5 см <1 см
<i>Тип 3. ПЛИТОПОДІБНА – розвиток агрегатів переважно по горизонтальній осі</i>			
Плитчаста	Більш-менш розвинуті «поверхнево-злиті» по горизонталі	Сланцювата Плитчаста Пластинчаста Листова	>5 мм 5-3 мм 3-1 мм <1 мм
Лускувата	Порівняно невеликі горизонтальні поверхні злиті і часто гострі грані	Лускувата Великолускувата Дрібнолускувата	3 мм 3-1 мм <1 мм

Структурні відмінності в ґрунтовому горизонті не бувають одного розміру і форми. Частіше структура буває змішаною, при описі зазначають це двома або трьома словами в послідовності зростання кількості відповідних агрегатів: грудкувато-зерниста, грудкувато-пластинчато-пилувата і т. д.

Для різних генетичних горизонтів ґрунту характерні певні форми структури: грудкувата, зерниста – для дернових, гумусових горизонтів, пластинчато-лускувата – для елювіальних, горіхувата – для ілювіальних у сірих лісових ґрунтів тощо.

П. А. Костичев запропонував класифікувати структуру ґрунту як водостійку (агрономічно цінну) і неводостійку. Пізніше, розвиваючи це положення, В.Р. Вільямс запропонував розрізняти два показники ґрунтових агрегатів: зв'язність і міцність. Під

зв'язністю розуміється здатність агрегату протистояти механічній дії, а під міцністю – здатність агрегату довго протистояти розмиваючій дії води.

Зв'язність ґрунту залежить від кількості мулуватих і особливо колоїдних частинок, міцність агрегату – тільки від якості гумусу, який цементує механічні елементи.

Грудочка ґрунту може бути зв'язаною, але неміцною: наприклад, грудочку сухої глини важко зруйнувати рукою, але у воді вона швидко розпадається на механічні елементи, які її складають. М. І. Саввінов запропонував класифікацію агрономічно цінних агрегатів, яка в даний час є загальноприйнятою в Україні (табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Класифікація агрономічно цінних структурних агрегатів ґрунту (за М. І. Саввіновим)

Рід окремостей	Вид окремостей	Розмір (діаметр), мм
Брилиста частина ґрунту (окремості понад 10 мм у діаметрі)	Брили: грубі середні дрібні	>100 100-30 30-10
Грудочкувата частина ґрунту (окремості розміром 10-0,25 мм у діаметрі)	Грудочки: грубі середні дрібні зернисті елементи	10-3,0 3,0-1,0 1,0-0,5 0,5-0,25
Пилувата частина ґрунту (окремості менше 0,25 мм у діаметрі)	Мікроструктури елементи, пилувато-глинисті частки	0,25-0,01 <0,01

Агрономічно цінною вважається водостійка з високою пористістю структура, утворення якої є завданням агротехнічних прийомів і заходів, обробітку ґрунту спрямованих на його оструктурування. Але не кожна водостійка структура є агрономічно цінною. Водостійкість структури має подвійну природу: вона може бути обумовлена стійким хімічним і фізико-хімічним закріпленням колоїдів (незворотна коагуляція колоїдів); агрегати можуть бути водостійкими через їх не водопроникність, пов'язану з наявністю переважно тонких неактивних пор. Добра структура повинна бути і механічно міцною, не руйнуватися під час обробітку ґрунту.

ґрунт може бути структурним, слабо структурним і безструктурним.

До *структурних* належать пилуваті середньо- та важко суглинкові і глинисті ґрунти, які містять понад 50% агрономічно цінних водостійких агрегатів. Ці ґрунти мають високу водопроникність та добру вологоємність, достатньо пористі та добре забезпечені поживними речовинами.

До *слабоструктурних* належать велико- та піщано пилуваті легко- та середньо суглинкові ґрунти, які мають у своєму складі менше 50% агрономічно цінних водостійких агрегатів. Такі ґрунти містять 1–3 % гумусу, мають недостатню вологоємність і пористість, незадовільну водопроникність, здатні до запливання і утворення ґрунтової кірки.

До *безструктурних* належать піщані та супіщані ґрунти, які містять у своєму складі менше 10% агрономічно цінних водостійких агрегатів. Ці ґрунти характеризуються високою водопроникністю, низькою вологоємністю, не насиченістю основами (кальцієм і магнієм), низьким вмістом гумусу (не більше 1%) та недостатньою за безпеченістю поживними елементами.

Причиною погіршення структури ґрунту є: механічне руйнування агрегатів під час його обробітку; фізико-хімічне руйнування опадами, які містять іони водню та амонію, що витісняють з обмінного шару колоїдних частинок іони кальцію та магнію, руйнуючи їх; біологічне руйнування – мінералізація мікроорганізмами органічних сполук, які приймають участь в утворенні структурних агрегатів.

Покращення грудочкуватої структури ґрунту досягається: внесенням у ґрунт органічних

та мінеральних кальцій- і магнійвмісних добрив, які коагулюють колоїди, сприяючи утворенню грудочок; посів злакових і бобових трав, які підвищують вміст гумусу у ґрунті, складові якого з іншими компонентами ґрунту утворюють агрегати; посів рослин з потужною кореневою системою, яка механічно сприяє утворенню грудочок; дотримання сівозміни; зменшення кількості обробітків ґрунту та ін.

Отже, структура ґрунту є одним з головних факторів його родючості. У структурному ґрунті створюються оптимальні умови водного, повітряного і теплового режимів, що в свою чергу, обумовлює розвиток мікробіологічної діяльності, мобілізацію і доступність поживних речовин для рослин.

Аналіз структури з метою її агрономічної оцінки виконують, для орного і підорного шарів. Орний шар характеризують по всій глибині зразками через 10 см (0–10, 10–20 і ін.). Зразки відбирають лопатою. Можна також використовувати зразки, які взяті циліндрами великого об'єму (500 або 1000 см<sup>3</sup>) для визначення щільності скелета ґрунту.

На кожній ділянці слід брати зразки з п'яти точок. Потім з них складають змішаний зразок або визначають кожний окремий зразок. В останньому випадку одержані результати, математично оброблені, покажуть більш чітку картину. Зразок ґрунту для аналізу, який взято в полі, повинен бути збережений в незруйнованому стані. Оскільки структура ґрунту верхніх горизонтів динамічна у часі, результати аналізів зразків, взятих в різні строки, будуть неоднаковими, тому визначати її необхідно періодично на протязі року або вегетаційного періоду.

#### ХІД РОБОТИ

1. Скласти всі сита набору так, щоб зверху було сито з найбільшими отворами, а донизу діаметр їх поступово зменшувався (10 мм, 7, 5, 3, 2,1, 0,5, 0,25 мм).
2. Внизу колонки сит помістити у піддонник.
3. Із середнього зразка нерозтертого ґрунту взяти наважку (приблизно 200–300 г) і перенести наважку на верхнє сито, закрити кришкою і просіяти ґрунт крізь сита.
4. Почергово зважити фракції структурних елементів, які залишилися на ситах і потрапили в піддонник.
5. Обчислити процентний вміст у ґрунті структурних окремоностей певного розміру за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 100}{P}$$

де: А – маса кожної фракції, г; Р – наважка, г.

Отримані результати записати в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3. Результати лабораторного визначення структури ґрунту

Зразок ґрунту	Розмір фракції, мм								
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25

6. Зробити висновки про структурний стан досліджуваного зразка ґрунту користуючись шкалою С. І. Долгова, П. У. Бахтіна (табл. 1.4).

Таблиця 1.4. Оцінка структурного стану ґрунту

Вміст агрегатів 0,25–10 мм, % від маси повітряно-сухого ґрунту	Структурний стан
>80	Відмінний
80-60	Добрий
60-40	Задовільний
40-20	Незадовільний
<20	Поганий

#### Питання для самоконтролю

1. Що таке структура ґрунту? 2. Якою може бути структура за величиною ґрунтових агрегатів? 3. Якою може бути структура за формою ґрунтових агрегатів? 4. Що таке

агрономічноцінна структура? 5. Як поділяють ґрунти за структурним станом? 6. Який процентний вміст агрегатів розміром 0,25–10 мм містить ґрунт із відмінним структурним станом? 7. Які роди структури є найбільш агрономічно цінними? 8. Назвіть основні причини погіршення структури ґрунту? 9. Якими заходами досягається покращення структури ґрунту?

#### Висновки


#### Лабораторна робота № 4

##### **Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ПОРИСТОСТІ ҐРУНТУ**

*Мета:* закріпити теоретичні знання та навчитися методиці визначення пористості ґрунту.

*Завдання1.* На підставі аналізу літературних джерел та методичних порад провести розрахунки з визначення загальної пористості ґрунту.

*Матеріали та обладнання:* атлас ґрунтів, довідники, ґрунтові карти.

##### **Теоретична частина**

*Пористість (шпаруватість) ґрунту* характеризується формою та величиною пор всередині структурних відмін та між ними.

Шпаруватістю (пористістю) ґрунту називається сумарний об'єм всіх пор і проміжків між механічними елементами, структурними агрегатами та в середині їх в одиниці об'єму ґрунту непорушеної будови. Вимірюється шпаруватість у відсотках від об'єму ґрунту. Для ґрунтів, які мають приблизно однакову щільність твердої фази ( $d_2$ ), загальна пористість ґрунту знаходиться в оберненій кореляційній залежності від його щільності ( $d_1$ ).

За величиною пор загальну пористість поділяють на капілярну (діаметр пор  $<1$  мм) і некапілярну (діаметр пор  $>1$  мм). Капілярна шпаруватість поділяється на: макрокапілярну (1,0–0,1 мм), мезокапілярну (0,1–0,001 мм), мікрокапілярну ( $<0,001$  мм).

За водоутримуючою здатністю ґрунту шпаруватість поділяється на активну і пасивну. До активної відносяться пори, по яких рухається вільна вода під дією меніскових сил і сили гравітації. Це некапілярна, макро- і мезокапілярна шпаруватість. Пасивні пори тонкі (мікрокапілярна пористість). При зволоженні ґрунту вони повністю заповнюються зв'язаною водою, яка утримується молекулярними силами і є недоступною для рослин. Пасивні пори агрономічно нецінні.

Крупні пори в ґрунті більшу частину часу зайняті повітрям. Такі пори називають шпаруватість аерації.

Найбільшу агрономічну цінність мають активні пори, зайняті капілярною водою, та пори аерації, яких повинно бути не менше 20–25% від загальної шпаруватості, а співвідношення між некапілярною і капілярною пористістю приблизно 1:1.

Величина шпаруватості залежить від гранулометричного складу, структурності та мікроагрегатності, вмісту органічної речовини, життєздатності живих організмів, а в культурних ґрунтах – від обробітку і меліоративних заходів. У середньому пористість у

мінеральних ґрунтах коливається в межах 30–60, а у торфовищах 80–85 відсотків.

В безструктурних, сипучих, легких за гранулометричним складом ґрунтах пористість коливається в межах 24–48%. В оструктурених суглинкових і глинистих різновидностях пористість буває вища, ніж пористість пісків. В профілі ґрунтів спостерігається одна і та сама закономірність – зменшення пористості з глибиною. Це пов'язано із зменшенням вмісту гумусу, слабкою оструктуреністю глибинних горизонтів. Тут накладає свій відбиток і ілювіальний процес та ущільнююча дія вікового тиску верхніх горизонтів на нижні. В нижніх горизонтах ґрунту пористість коливається в межах 30–40%. В поверхневих горизонтах пористість змінюється в досить широких межах в залежності від рослинного покриву і системи обробітку ґрунту. Так, на одному і тому ж дерново-підзолистому ґрунті в змішаному лісі пористість була 67%, на свіжому ранньому парі – 65%, під цукровими буряками 58%, на перелозі – 49%, під монокультурою вівса – 45 відсотків.

Висока пористість верхніх горизонтів лісових ґрунтів – важливий фактор їх продуктивності. Надмірна розрідженість деревостою і обумовлене нею задерніння, нерегульований випас худоби, а також надмірно інтенсивне рекреаційне навантаження призводять до ущільнення ґрунту, яке негативно впливає на ріст і стійкість лісових фітоценозів.

### ХІД РОБОТИ

1. Загальна пористість ґрунту обчислюється на основі щільності ґрунту – ( $d_1$ ) і щільності твердої фази ґрунту – ( $d_2$ ) за формулою:

$$V = \left(1 - \frac{d_1}{d_2}\right) \times 100\%$$

2. Розрахувати загальну пористість ґрунту якщо щільності твердої фази та щільності ґрунту становлять:

Таблиця 1. Дані для розрахунку щільності ґрунту

№	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Щільність твердої фази, г/см <sup>3</sup>	№	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Щільність твердої фази, г/см <sup>3</sup>
1	1,45	2,64	7	1,56	2,6
2	1,35	2,61	8	1,47	2,68
3	1,34	2,63	9	1,13	2,62
4	1,23	2,55	10	1,48	2,63
5	1,37	2,69	11	1,53	2,65
6	1,03	2,59	12	1,52	2,63

### Виконання


### Питання для самоконтролю

1. Якими ознаками характеризується пористість ґрунту? 2. Що таке пористість ґрунту? 3. Які ґрунти мають більшу пористість: легкі за гранулометричним складом чи важкі? 4. З чим пов'язане зниження пористості вниз по профілю? 5. Як впливає пористість на властивості ґрунту?

### Висновки



## Лабораторна робота № 5

### Тема: ГРУНТОВІ КОЛОЇДИ ТА ВБИРНА ЗДАТНІСТЬ ГРУНТІВ

*Мета:* закріпити теоретичні знання визначення властивостей і будови ґрунтових колоїдів та переконатися, що увібрані ґрунтом катіони впливають на стан колоїдів.

Завдання 1. Підпишіть відмічені складові частини колоїдної міцели на рисунку 1.

Завдання 2. Вивчити методіку впливу увібраних катіонів на стан колоїдних частинок різних типів ґрунтів.

Завдання 3. Пояснити, чому при дії на ґрунт NaOH колоїдні часточки пептизуються, а при дії CaCl<sub>2</sub> - коагулюють.

*Матеріали та обладнання:* колба на 250 мл, циліндр на 500 мл, 1-% розчин NaOH, 2 н. розчин CaCl<sub>2</sub>, дистильована вода, зразки ґрунту.

#### Теоретична частина

Однією з найважливіших властивостей ґрунту є здатність його поглинати гази, пари води і розчинені у воді речовини. Цю властивість назвали *вбирною здатністю ґрунту*, яка відіграє велике значення не тільки в утворенні і еволюції ґрунтів, але і в практиці землеробства.

Вирішальне значення в явищах вбирної здатності ґрунтів належить тонкодисперсним часточкам, розміром менше 0,0001 мм, які називають *колоїдами*. Колоїди є двофазні системи які складаються із дисперсної фази (маса колоїдних часток) і дисперсного середовища. Оскільки тверда фаза ґрунту складається з мінеральної, органічної й органо-мінеральної частин, колоїди ґрунтів за своїм походженням і складом бувають мінеральними, органічними й органо-мінеральними. *Мінеральні колоїди* – складова частина глинистих первинних і вторинних мінералів, *органічні* – представлені, в основному, гумусовими речовинами, *органомінеральні* – комплексні (хелатні) сполуки змішаного складу і походження.

Умовно припускають, що колоїдна міцела складається з трьох сферичних зон: ядра, внутрішнього шару потенціал-визначаючих іонів, що міцно зв'язаний з ядром, і зовнішнього шару компенсуючих іонів (*рис. 1*).

Колоїди мають міцелярну будову. Узагальнена схема будови колоїдної міцели (так за пропозицією Г. Вігнера називається колоїдна частинка), якій для наочності надана кулеподібна форма, наведена на рисунку 1.

*Ядро* – носій хімічного складу колоїдної міцели. Подвійний електричний шар на поверхні ядра утворюється за допомогою зовнішніх молекул самого ядра та шляхом поглинання зовнішніх іонів з дисперсійного середовища. Ядро, завдяки силам, походження яких пов'язане з *некомпенсованими (ненасиченими)* валентностями атомів на гранях і ребрах колоїдних часточок, сорбує іони дисперсійного середовища, які утворюють на його поверхні потенціалвизначаючий шар іонів. Ядро разом з іонами потенціал-визначаючого шару називають *гранулою*. В залежності від знака заряду іонів, сорбованих ядром у потенціалвизначаючому шарі, гранула може мати позитивний (сорбує, „притягує” негативні іони), або негативний заряд (сорбує позитивні іони).

Іони, що розташовані ближче до периферії від потенціалвизначаючого шару мають протилежний йому заряд і утворюють шар *компенсуючих іонів, або шар протиіонів*. Шари потенціал-визначаючих і компенсуючих іонів разом утворюють подвійний електричний шар. Компенсуючі іони, що розташовані безпосередньо поблизу іонів потенціал-визначаючого шару, утворюють нерухомий шар, за яким розміщується зовнішній – дифузний шар іонів, Що поступово переходить у інтерміцелярний розчин.



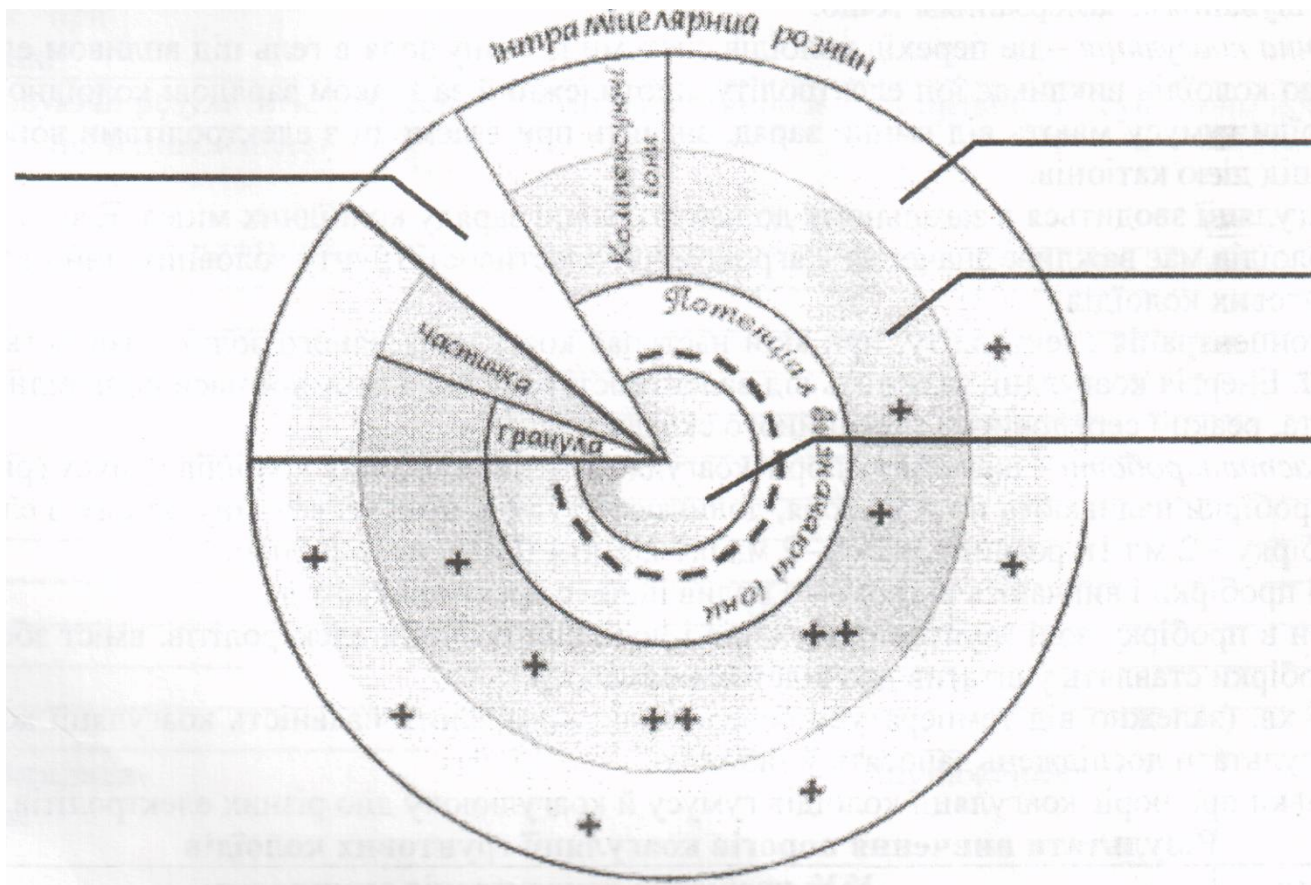


Рис. 1. Будова колоїдної міцели

Колоїдна міцела електрично нейтральна. Головна її маса належить гранулі, тому заряд останньої розглядається як заряд всього колоїду.

У дисперсійному середовищі колоїдної системи частки дисперсної фази знаходяться у завислому стані, так званому стані золя. Більшість органічних колоїдів проявляє стійкість золь завдяки гідратованості їх часток. В процесі природного або термічного старіння органічні золі втрачають гідратаційні властивості.

У стані золя (псевдорозчину) ґрунтові колоїди: гумус, глина можуть мігрувати по профілю ґрунту, рівномірно забарвлювати його, а після осадження (коагуляції) акумулюватися в певних зонах, утворюючи горизонти ґрунтового профілю з характерними для них водно-фізичними та іншими властивостями.

Частки дисперсної фази колоїдних систем можуть знаходитися в завислому стані в дисперсійному середовищі (рідині) до тих пір, доки не почнуть об'єднуватися у більші згустки або агрегати. Після цього колоїдна система зі стану золя переходить у стан гелю (осаду). Процес переходу колоїдної системи із стану золя у стан гелю (осаду) називають *коагуляцією*. Утворення агрегатів і випадання їх в осад при коагуляції можна спостерігати неозброєним оком.

*Пептизація* ґрунтових колоїдів – явище протилежне коагуляції (відбувається не укрупнення, а навпаки розукрупнення, тобто повторне подрібнення часток дисперсної фази).

Значну пептизуючу дію на ґрунтові колоїди гумусу й глини має сода ( $K_2O_3$  і  $CaHCO_3$ ). Пептизація колоїдів глини підсилюється захисною дією гідрофільних колоїдів гумусу, які оточують їх частинки.

У ґрунтах переважають колоїди в стані гелю, і менше їх знаходиться в стані псевдорозчину – золю, оскільки при низькому електрокінетичному потенціалі міцел ґрунтових колоїдів – останні постійно переходять зі стану золю в гель.

ґрунтові колоїди можуть мати позитивний і негативний заряди. До негативно заряджених колоїдів більшості ґрунтів помірних широт відносять гумус і колоїди глинистих мінералів.

Позитивний заряд властивий колоїдам гідроксидів заліза, алюмінію, трифосфатів кальцію і білковим сполукам.

У залежності від знака заряду, а також від того, яку реакцію ґрунтового середовища обумовлюють колоїди, їх поділяють на:

*ацидоїди* – від’ємно заряджені колоїди (глинисті мінерали, кремнекислота, гумусові речовини);

- *базоїди* – позитивно заряджені колоїди ґрунту, у якого рН розчину нижче 7 (наприклад, гідрати оксидів заліза, алюмінію). Вони здатні змінювати знак заряду при зміні реакції ґрунтового розчину в бік підлогоування (рН вище 7);

- *амфолітоїди* – ґрунтові колоїди, здатні змінювати заряд залежно від реакції середовища. При зменшенні рН ведуть себе як базоїди, а при зростанні лужності – як ацидоїди.

Колоїди ґрунту – активний фактор структуроутворення: відповідають за повітряний, водний та тепловий режими ґрунту; забезпечують доставку рослинам азоту, фосфору, калію, сірки, кальцію та інших елементів живлення. Деякі фракції колоїдного гумусу беруть участь у мобілізації та перетворенні закисних сполук, залучених до процесів оглеювання та підзолотворення. Ґрунтові колоїди обумовлюють одну з важливих властивостей ґрунту – його вбирну здатність. Винятково важливе значення колоїдів у житті ґрунту, О. Н. Соколовський вважав їх „живою плоттю” ґрунту.

Ґрунтові колоїди мають здатність поглинати із ґрунтового розчину іони і молекули. Найбільш повно вчення про вбирну здатність ґрунтів розроблено К. К. Гедройцем, який сукупність колоїдів, які обумовлюють вбирну здатність ґрунтів, запропонував назвати *ґрунтовим вбирним комплексом* (ГВК) і виділив 5 її видів: механічну, фізичну, обмінну, хімічну і біологічну. Із цих п’яти видів поглинання тільки фізична і фізико-хімічна вбирна здатність ґрунту пов’язана з його колоїдною частиною.

*Механічна вбирна здатність* пов’язана із пористістю ґрунту, тобто ґрунт затримує завислі у воді тверді часточки (суспензії). При цьому затримуються не тільки ті часточки, розмір яких перевищує діаметр пор, а й менші, якщо вони попадають в замкнені або викривлені пори. Так відбувається поглинання дрібних часточок – залишків органічних речовин, водоростей, плазм бактерій, часточок фосфоритного борошна, суперфосфату тощо.

*Біологічна вбирна здатність* пов’язана із засвоєнням рослинами і мікроорганізмами із ґрунтового розчину і повітря різних речовин. Рослини і мікроорганізми, засвоюючи легкорухомі сполуки, перетворюють їх в тканинах своїх організмів на органічні сполуки. У такому стані елементи живлення утримуються, не вимиваються атмосферними опадами. Після відмирання рослин і мікроорганізмів та наступної мінералізації органічних решток елементи живлення переходять в ґрунт і використовуються новим поколінням рослин, мікроорганізмів.

*Хімічне поглинання* – здатність ґрунту утримувати іони шляхом утворення в результаті хімічних реакцій нерозчинних або важкорозчинних у воді сполук або переводити аніони і катіони ґрунтового розчину у важкорозчинні сполуки. Закріплення іонів в результаті хімічного поглинання відбувається, коли в ґрунтовому розчині міститься сіль, яка утворює з речовинами, що знаходяться в ґрунті, у тому числі в поглиненому стані, важкорозчинні сполуки.

*Фізична вбирна здатність, або молекулярна адсорбція* визначається здатністю колоїдної частини ґрунту поглинати із розчину молекули газів, води і розчинених в ній сполук. Вбирання молекул окремих речовин пов’язане з притягуванням і концентрацією їх навколо твердої частини ґрунту (на поверхні колоїду). Це явище відбувається на межі поділу дисперсної фази і дисперсійного середовища і пояснюється надлишковою енергією молекул поверхневого шару дисперсної фази. При цьому виді вбирання молекули газів, води та електролітів не вступають в хімічні реакції з колоїдами, відбувається їх суто фізичне вбирання.

*Фізико-хімічна вбирна здатність, або обмінна адсорбція* ґрунтується на реакції обміну між катіонами дифузного шару ґрунтової колоїдної часточки (і в цілому ГВК) та катіонами

розчину, який стикається з нею.

Максимальна кількість обмінних катіонів, що можуть бути увібраними ґрунтовим вбирним комплексом називається *ємністю вбирання* і виражається в мілімолях (мг-екв. на 100 г ґрунту). Величина ємності вбирання залежить від вмісту колоїдів в ґрунті, наявності і вмісту гумусу. Оскільки гумусу в більшості ґрунтів не більше 5%, то ємність вбирання зумовлена переважно мінеральними колоїдами. Високу ємність вбирання мають суглинкові і глинисті чорноземи, солонці, лучні і торфові ґрунти (50–60 мг-екв/100 г ґрунту).

Залежно від складу увібраних катіонів академік К. Гедройд всі ґрунти поділив на *насичені і ненасичені основи*. До ґрунтів, насичених основами, належать ті, в яких вбирний комплекс містить лише катіони металів-основи:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ , до ненасичених – ґрунти, вбирний комплекс яких насичений основами не повністю, в ньому містяться іони водню та алюмінію.

Кількість увібраних, або обмінних, катіонів основ прийнято називати *сумою обмінних основ*.

Відношення суми обмінних основ до ємності вбирання, виражене у відсотках, називається *ступенем насиченості ґрунтів основами*.

#### ХІД РОБОТИ

1. Взяти 30–40 розтертого ґрунту і висипати його в 250 мл. колбу.
2. Залити ґрунт 100–150 мл 1%-ного розчину NaOH.
3. Старанно збовтати вміст колби, нагріти до 70–80 °С.
4. Для охолодження суміші долити в колбу 100 мл дистильованої води.
5. Перенести вміст колби в скляний циліндр і долити в нього дистильованої води, щоб об'єм суспензії в циліндрі становив приблизно 400 мл.
6. Старанно збовтати вміст циліндра, залишити його на півгодини. Простежити за осіданням великих часток ґрунту. Переконатися, що найдрібніші, в т.ч. колоїдні, залишаються у завислому стані.
7. Долити в циліндр приблизно 50 мл 2 н. розчину  $\text{CaCl}_2$  і спостерігати за коагуляцією колоїдних часточок.
8. Результати спостережень записати у таблицю:

Тип ґрунту	Етапи роботи	Результат (стан колоїдних часток)

#### Виконання


#### Питання для самоконтролю

1. Визначте поняття "ґрунтові колоїди". 2. Що таке колоїдна міцела, її будова.
3. Визначення, поняття, роль і значення колоїдної фракції твердої фази ґрунту у формуванні його властивостей (хімічного складу, стійкості внаслідок процесів коагуляції,

пептизації (її види). 4. Агрономічне значення колоїдів. 5. Що таке поглинальна здатність ґрунту? 6. Охарактеризуйте види поглинання за К. К. Гедройцом.

### Висновки


### Лабораторна робота № 6

#### **Тема: ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ РІЗНИХ ГРУП ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК ГУМУСУ**

*Мета:* закріпити теоретичні знання визначення властивостей гумусу та ознайомитись з основними групами органічних сполук гумусу та їх властивостями.

*Завдання 1.* Виділити з гумусу ґрунтових зразків гумінові та фульвокислоти.

*Матеріали та обладнання:* ґрунтові зразки, технічні ваги, хімічні колби, фільтрувальний папір, 10%-ний розчин гідроксиду натрію (NaOH) та 10%-ний розчин соляної кислоти (HCl), лійки, вимірювальний циліндр, електроплитка.

#### **Теоретична частина**

Органічна частина невід’ємна складова будь-якого ґрунту є цілим комплексом різних хімічних сполук.

Складний комплекс органічних сполук ґрунту зумовлений різним складом органічних решток, які надходять у ґрунт. До них належать:

- а) нерозкладені (свіжі) органічні рештки;
- б) низько- та високомолекулярні органічні речовини – продукти розпаду органічних решток;
- в) напіврозкладені органічні рештки, що втратили форму та анатомічну будову – детрит;
- г) специфічні ґрунтові продукти синтезу нових органічних сполук – гумусові речовини, які представлені гумусом.

*Гумус* – це гетерогенна полідисперсна система високо-молекулярних азотистих ароматичних сполук кислотної природи.

*Гумусові речовини* поділяють на групи:

- *гумінові кислоти* – темно-коричневого або чорного забарвлення, розчинні в лугах, присаджуються кислотами;
- *фульвокислоти* – світло-жовтого або світло-бурого забарвлення, розчинні у лугах і кислотах;
- *гіметамеланові кислоти* – розчинні у спиртах;
- *гумін (інертний гумус)* – рештки, які не гідролізуються, не розчиняються в жодному розчиннику.

*Якість гумусу, його груповий склад* залежить від співвідношення у гумусі гумінових ( $C_{ГК}$ ) і фульвокислот ( $C_{ФК}$ ):

- якщо співвідношення  $C_{ГК}:C_{ФК}$  менше 0,6 – фульватний тип гумусо-утворення (фульватний гумус);
- якщо співвідношення  $C_{ГК}:C_{ФК}$  – 0,6–0,8 – фульватно-гуматний тип гумусо-утворення (фульватно-гуматний гумус);
- якщо співвідношення  $C_{ГК}:C_{ФК}$  – 0,8–1,2 – гуматно-фульватний тип гумусоутворення

(гуматно-фульватний гумус);

- якщо співвідношення  $C_{гк}:C_{фк}$  більше 1,2 – гуматний тип гумусоутворення (гуматний гумус);

У складі гумусу чорноземів переважають гумати, у підзолистих ґрунтах – фульвати.

Джерелом гумусу слугують органічні рештки вищих рослин і нижчих організмів і тварин, які присутні у ґрунті. Потрапивши в ґрунт органічні рештки зазнають ряду перетворень. Першим етапом перетворень є розклад рештків за допомогою ґрунтових мікроорганізмів, до трансформування їх у простіші і більш рухомі сполуки. Після фізичного руйнування настає фаза гідролізу органічних решток: білки, наприклад, розщеплюються на пептиди, а потім на амінокислоти; вуглеводи – на моноцукри, уронові кислоти; жири – на гліцерин і жирні кислоти. Наступною фазою розкладу є окисно-відновні процеси, коли за допомогою ферменту оксидоредуктози відбувається повна мінералізація органічних речовин: дезамінування амінокислот, декарбосилування органічних кислот.

Більшість з органічних залишків окислюється до вуглекислого газу і води, а менша частина проходить другий етап перетворень – гуміфікацію, утворення гумусових речовин.

Гумус відіграє важливе значення у ґрунтоутворенні, формуванні родючості ґрунту, живленні рослин. Гумус – найважливіший чинник утворення в ґрунті агрономічно цінної структури, поліпшення агрофізичних властивостей та є джерелом азоту, фосфору, сірки для живлення рослин і мікроорганізмів.

Вміст гумусу в ґрунтах України коливається в межах 0,5–6%, визначається впливом багатьох чинників: тривалістю періоду оптимальних умов гумусоутворення; мінералогічний склад ґрунтоутворних порід; наявністю в ґрунті високовалентних обмінно-увібраних катіонів.

В умовах інтенсифікації землеробства вміст гумусу поступово знижується. Основними заходами накопичення органічних речовин у ґрунті є: внесення органічних добрив (гній, пташиний послід, компости, сапропель, ферментовані добрива та ін.); посів сидератів на зелене добриво; розширення площ бобових культур; дотримання науково-обґрунтованої сівозміни.

### ***ХІД РОБОТИ***

1. На технічних вагах зважують 20 г повітряно-сухого ґрунту і висипають у конічну колбу об'ємом 250 мл.

2. До наважки додають 50 мл 10%-ного розчину NaOH. Колбу декілька разів збовтують і відстоюють 15 хвилин.

3. Колбу ставлять на електричну плитку і доводять до кипіння. Щоб уникнути випаровування великої кількості рідини, колбу накривають лійкою. Суспензію фільтрують, при цьому в ґрунті з гумусових речовин залишаються гіметамеланові кислоти і гумін, а в розчинній частині – гумінові і фульвокислоти.

4. Фільтрат нейтралізують невеликими порціями 10%-ного розчину HCl. Коли розчин почне мутніти, долити декілька крапель розчину кислоти і залишити відстоюватись 5 хв.

5. Профільтрувати суспензію – на фільтрі залишаться гумінові кислоти, а в розчині – фульвокислоти.

6. Ознайомитись із зовнішніми ознаками виділених груп гумусових речовин, встановити приблизне їх процентне співвідношення та зробити висновки.

### ***Виконання***



### **Питання для самоконтролю**

1. З яких сполук складається органічна частина ґрунту? 2. Що таке гумус? 3. Які основні групи сполук входять до складу гумусу? 4. Які сполуки гумусу розчиняються у кислотах та лугах? 5. В яких розчинниках розчиняються гамета-меланові кислоти? 6. Які сполуки відносяться до гумінових кислот? 7. Дайте визначення поняттю «гумін».
8. Що є джерелом утворення гумусу? 9. Яка роль гумусових речовин у ґрунтоутворенні? 10. Назвіть основні заходи щодо регулювання вмісту гумусу в ґрунті.

### **Висновки**


## Лабораторна робота № 7

### **Тема: КИСЛОТНІСТЬ ҐРУНТУ ТА ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ**

*Мета:* закріпити теоретичні знання визначення кислотності ґрунту та її регулювання. Навчитись визначати кислотність ґрунту та розраховувати дозу вапна для її нейтралізації.

*Завдання 1.* Розглянути методику визначення кислотності ґрунту.

*Завдання 2.* Встановити необхідність та дозу вапна для нейтралізації кислотності ґрунтового розчину (див. табл. 1).

*Матеріали та обладнання:* ґрунтові зразки, технічні ваги, хімічні колби, індикатор універсальний, фільтрувальний папір, лійка, 1н розчин хлориду калію (КС1), мірний циліндр, фільтрувальний папір.

### **Теоретична частина**

Під *кислотністю* розуміють здатність ґрунту підкислювати ґрунтовий розчин, воду і розчини нейтральних солей. Обумовлена кислотність наявністю головним чином вуглецевої та органічних кислот, гідролітично кислих солей, вільних іонів  $H^+$  у ґрунтовому розчині та обмінних катіонів  $H^+$  і  $Al^{3+}$  у ґрунтовому вбирному комплексі.

Реакція ґрунтового розчину визначається співвідношенням концентрації вільних іонів  $H^+$  та  $OH^-$ . Якщо концентрація іонів водню дорівнює концентрації гідроксильних іонів – *реакція нейтральна*; коли концентрація іонів  $H^+$  більша концентрації іонів  $OH^-$  – *кисла*; якщо концентрація іонів  $H^+$  менша концентрації іонів  $OH^-$  – *лужна*.

Концентрацію іонів водню в розчині прийнято виражати символом рН, яким є *від'ємний десятковий логарифм концентрації іонів водню в розчині*:  $pH = -lg[H^+]$

Кисла реакція властива підзолистим, дерново-підзолистим, сірим лісовим і болотним ґрунтам; нейтральна – чорноземам; лужна - каштановим ґрунтам і солонцям.

Розрізняють два види кислотності ґрунту: активну і потенційну.

*Активна кислотність ґрунту* – це кислотність ґрунтового розчину. Обумовлена вона іонами  $H^+$ , які знаходяться в рідкій фазі ґрунту, вимірюється в одиницях рН і позначається  $pH_{вод.}$  Активна кислотність безпосередньо впливає на ріст рослин та життєдіяльність мікроорганізмів. Для одних рослин оптимум рН знаходиться в інтервалі 4,0–5,5, для інших – від 7,0 до 8,0, азотфіксуючі бактерії найкраще розвиваються при реакції, яка близька до нейтральної, а грибна мікрофлора – при кислотній.

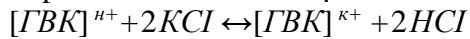
Іони  $H^+$ , які присутні у ґрунтовому розчині, становлять незначну частину від водневих іонів, які знаходяться у вібраному стані. Крім того, активна кислотність змінюється протягом вегетаційного періоду. Тому величина активної кислотності не може бути надійним показником потреби ґрунту у вапнуванні.

*Потенційна кислотність* – це кислотність твердої фази ґрунту і ґрунтового розчину. Обумовлена вона іонами  $H^+$  і  $Al^{3+}$ , які увібрані ГВК. Потенційна кислотність завжди більша активної, оскільки складається із кислотності ґрунтового розчину і кислотності, яка утворюється за рахунок увібраних іонів водню та алюмінію.

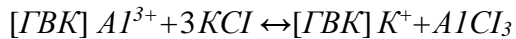
Потенційну кислотність умовно ділять на дві форми: обмінну і гідролітичну.

*Обмінна кислотність* – виявляється при взаємодії ґрунту з розчином нейтральної солі (тобто солі сильного лугу і сильної кислоти):  $KCl$ ,  $CaCl_2$ .

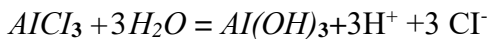
У водну витяжку іони обмінного водню не переходять, але легко витісняються нормальним сольовим розчином:



Обмінна кислотність позначається індексом  $pH_{KCl}$ , або  $pH_{\text{сольовий}}$  і вимірюється в одиницях  $pH$ . Титрована обмінна кислотність вимірюється в мг-екв на 100 г ґрунту. Залежить вона від кількості обмінних іонів  $H^+$  і наявності у ґрунтовому вбирному комплексі обмінних іонів  $Al^{3+}$ , які здатні витіснятися катіонами нейтральної солі і переходити до ґрунтового розчину за схемою:



Хлористий алюміній – сіль слабого лугу і сильної кислоти, у водних розчинах дисоціює за схемою:



$Al(OH)_3$  як слабкий луг у водному розчині майже не розпадається, а  $HCl$  у слабких розчинах дисоціює на іони  $H^+$  та  $Cl^-$ , що призводить до підвищення кислотності.

Окремі сільськогосподарські культури добре розвиваються на кислих ґрунтах, але при підвищенні рухомого алюмінію різко погіршують ріст і розвиток.

Вміст рухомого алюмінію в ґрунті залежить від реакції середовища: чим нижче значення  $pH$ , тим більше в ґрунті рухомого алюмінію. При  $pH_{KCl}$ , понад 5 рухомість алюмінію різко знижується і його вміст стає значно меншим критичних значень.

При внесенні у ґрунт значної кількості фізіологічно кислих мінеральних добрив у формі нейтральних солей  $NH_4Cl$ ;  $(NH_4)_2SO_4$ ;  $KCl$  та ін.) іон водню переходить у ґрунтовий розчин і підкислює його. За таких умов він збагачується шкідливими для рослин іонами  $Al^{3+}$  та  $Mn^{2+}$ . Тому обмінна кислотність є найбільш шкідливою формою кислотності ґрунту для рослин.

Підкислення ґрунту може відбуватися і за рахунок життєдіяльності мікроорганізмів. Наприклад, у процесі нітрифікації утворюється  $HNO_3$ .

Обмінна кислотність характерна для дерново-підзолистих ґрунтів і червоноземів, а також для ґрунтів північної частини чорноземної зони. У ґрунтах, що мають слабокислу реакцію водної витяжки, обмінна кислотність незначна, а в лужних – взагалі відсутня. Обмінна кислотність регулює реакцію ґрунтового розчину. При взаємодії твердої фази ґрунту з катіонами розчинних солей, що утворюються внаслідок мінералізації органічних речовин, або з катіонами внесених у ґрунт мінеральних добрив обмінно поглинені іони водню, алюмінію переходять у розчин і збільшують актуальну кислотність, а якщо ґрунтовий розчин нейтралізується, то завдяки обмінній кислотності він знову підкислюється.

Обмінна кислотність набуває особливого значення при внесенні в ґрунт значної кількості розчинних мінеральних добрив. Легко переходячи в активну форму і підкислюючи ґрунтовий розчин, вона негативно впливає на розвиток чутливих до кислотності рослин і ґрунтових мікроорганізмів. Особливо токсичний для багатьох рослин перехідний у розчин алюміній. Тому при внесенні в кислі ґрунти вапна необхідно нейтралізувати не тільки актуальну, але й обмінну кислотність.

Визначення  $pH$  сольової витяжки (суспензії) є дуже важливим агроприйомом дослідження ґрунтів. За величиною  $pH$  сольової витяжки проводяться розрахунки доз вапна (табл.1).

Обмінна кислотність дає деяке уявлення про потребу ґрунту в вапнуванні: при рН сольової витяжки 4,5 – ґрунт сильно потребує вапнування; при рН 4,5–5,5 потреба менша, а при рН 5,5 вапнування не доцільне.

Таблиця.1.

Орієнтовні дози вапна, залежно від обмінної кислотності і гранулометричного складу ґрунту

Гранулометричний склад ґрунту	Рівень рН сольової витяжки					
	4,5	4,6	4,8	5,2	5,4	5,4-8,5
	Доза вапна, т/га					
Супіски, легкі суглинки	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
Суглинки середні і важкі	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5

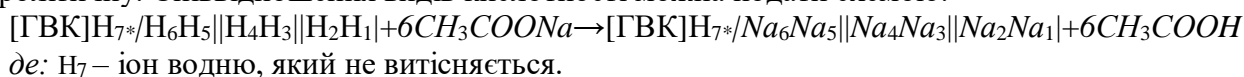
*Гідролітична кислотність* – виявляється при взаємодії ґрунту з розчином гідролітичнолужної солі (солі сильної основи і слабкої кислоти):  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

Встановлено, якщо ґрунт обробите нормальним розчином оцтовокислого натрію, то кислотність буде підвищуватись, оскільки із ґрунтового вбирного комплексу у ґрунтовий розчин буде переходити іон водню, який нейтральною сіллю не витісняється.

При визначенні гідролітичної кислотності застосовують оцтовокислий натрій. Внаслідок гідролізу  $\text{CH}_3\text{COONa}$  лужна реакція обумовлена утворенням  $\text{NaOH}$  за реакцією:

$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$  Оцтова кислота дисоціює дуже слабо, а луг, що утворився, реагує з обмінним воднем, який утворює в розчині гідролітичну кислотність:

$[\text{ГВК}]\text{H}^+ \text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} = [\text{ГВК}]\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOH}$ . При визначенні гідролітичної кислотності враховують усі види кислотності: активну (іони водню ґрунтового розчину), обмінну (увібрані водень та алюміній, які обмінюються на катіони нейтральної солі) і гідролітичну. Співвідношення видів кислотності можна подати схемою:



Іон водню  $\text{H}^+$  знаходиться в першому прошарці колоїдної частки і може бути витіснений при взаємодії з розчином 0,1н.  $\text{NaOH}$ , тобто більш лужним розчином, ніж 1,0н.  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

У практиці визначати іони водню, які не витісняються катіонами оцтовокислого натрію, немає необхідності, тому що добрив з такою реакцією не застосовують. Отже, ці іони не є небезпечними при внесенні добрив у ґрунт, оскільки будуть у увібраному стані.

При відсутності обмінної кислотності гідролітична – не шкідлива для рослин, бо іони  $\text{H}^+$  гідролітичної кислотності малорухомі. Вимірюють гідролітичну кислотність в мг-екв на 100 г ґрунту і позначають індексом Нг. За величиною гідролітичної кислотності розраховують дози вапна, необхідного для нейтралізації всіх присутніх у ґрунті іонів водню та алюмінію.

За ступенем кислотності в Україні ґрунти прийнято поділяти на: дуже-, сильно-, середньо-слабокислі, близькі до нейтральних і нейтральні (табл. 2).

Таблиця.2.

Групування ґрунтів за ступенем кислотності

Ступінь кислотності	Показник кислотності		ґрунт
	рНксл	Нг, мг-екв на 100 г ґрунту	
Дуже сильнокислий	<4,0	>6,0	Підзол, торфoviще верхове, болотно-підзолистий, бурозем кислий, підзолисто-буроземний
Сильнокислий	4,1-4,5	5,9-5,1	Дерново-підзолисті оглеєні, торф'янисто- і торфвоглейові, дерново-буроземні кислі
Середньокислий	4,6-5,0	5,0-4,1	Дерново-підзолисті, підзолисто-дернові, ясно-сірі лісові оглеєні
Слабокислий	5,1-5,5	4,0-3,1	Ясно- і сірі лісові, темно-сірі лісові оглеєні, дерново-борові



Близький нейтральних	до 5,6-6,0	3,0-2,1	Темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені, вилужені та реградовані, дернові
Нейтральний	>6,0	<2,0	Чорноземи типові та звичайні, лучно-чорноземні, коричневі

За величиною гідролітичної кислотності розраховують дозу вапна, необхідної для нейтралізації іонів  $H^+$  та  $Al^{3+}$ . Для цього користуються формулою:

$$D_{CaCO_3} = H_r \cdot 1,5,$$

де:  $D_{CaCO_3}$  – це доза вапна, т/га;  $H_r$  – гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту.

#### ХІД РОБОТИ

1. На технічних вагах зважуємо 10 г (мінеральний ґрунт) або 5 г (торф) повітряно-сухого ґрунту та переносимо в колбу на 150–250 мл.
2. До ґрунту приливаємо 50 мл (мінеральний ґрунт) або 125 мл (торф) 1н. розчину КС1. Інтенсивно змішуємо 5 хвилин.
3. Через 10–15 хвилин фільтруємо у пробірку 5 мл розчину.
4. У фільтрат занурюємо смужку індикатора універсального.
5. За зміною забарвлення індикаторної смужки визначаємо рН<sub>ксл</sub>, користуючись стандартною шкалою.
6. За визначеним показником рН досліджуваного зразка встановлюємо потребу у вапнуванні ґрунту і дозу вапна, користуючись таблицею 1.

#### Виконання


#### Питання для самоконтролю

1. Що таке кислотність ґрунту і чим вона зумовлюється?
2. Що таке рН і від чого залежить його показник?
3. Які види кислотності Ви знаєте?
4. Чим зумовлюється активна кислотність?
5. На які види поділяється потенційна кислотність і як вони проявляються?
6. Як розраховують дозу вапна за гідролітичною кислотністю?

#### Висновки


**Тема: ФОРМИ ВОДИ В ҐРУНТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ**

*Мета:* ознайомитися зі станом і форми води в ґрунті та розглянути методику визначення польової вологості термостатно-ваговим методом.

*Матеріали та обладнання:* ґрунтові зразки, технічні ваги, хімічні колби, індикатор універсальний, фільтрувальний папір, лійка, 1н розчин хлориду калію (КС1), мірний циліндр, фільтрувальний папір.

**Теоретична частина**

Вода у ґрунті є одним з основних його компонентів і одночасно одним з головних чинників, які визначають його продуктивність та направленість розвитку. Вона сприяє проходженню біологічних і біохімічних процесів, визначає напрямок та інтенсивність перетворення мінеральних й органічних речовин, їх переміщення та формування генетичних горизонтів профілю ґрунту.

Нормальний ріст і розвиток рослин, життєдіяльність ґрунтової мікрофлори і фауни неможливі без достатньої кількості води. Для утворення 1 г сухої речовини рослини витрачають від 200 до 1000 г води.

Вода у ґрунті виконує роль терморегулюючого чинника і значною мірою визначає його тепловий баланс та температурний режим. Фізичні, фізико-механічні і технологічні властивості ґрунту залежать також від наявності води. Отже, вода є необхідною умовою і чинником родючості ґрунту.

Вода та розчинені в ній різні речовини складають рідинну фазу ґрунту, або ґрунтовий розчин, з якого рослини через свою кореневу систему вбирають воду та поживні речовини і який відіграє вирішальну роль в житті рослинного організму. У залежності від ґрунтових умов вода по різному зв'язана з твердою фазою ґрунту, що позначається на рухливості води в ґрунті та на її доступності рослинам.

***Стан і форми води в ґрунті***

З фізичної точки зору вода у ґрунті може знаходитись у рідкому, газоподібному і твердому стані. При плюсових температурах – у рідкому і газоподібному стані, при мінусових – у твердому.

Рідка вода перебуває в складному фізичному взаємозв'язку з твердою та газоподібною фазами ґрунту. Переходячи з одного стану в інший, вода набуває нових властивостей.

За О. А. Роде (1965), залежно від характеру зв'язку води з твердою фазою ґрунту, її поділяють на п'ять форм або категорій: *тверда, хімічно зв'язана, пароподібна, фізично зв'язана і вільна.*

Тверда вода (лід) утворюється при замерзанні вільної води. Лід є потенціальним джерелом рідкої та пароподібної води, в яку він переходить внаслідок танення і випаровування. Утворюючись з рідкої форми, лід збільшується у об'ємі, розклинає ґрунтову масу і мінерали при фізичному вивітрюванні. Поява води у формі льоду має сезонний або багаторічний характер. Сезонна мерзлота відіграє велику роль у водному режимі ґрунтів, викликаючи конденсацію пароподібної води, перехід капілярної води в лід і тим самим забезпечує нагромадження її у верхній частині ґрунтового профілю в холодний період року. В зоні постійної мерзлоти танучи лід переходить у рідку фазу. Оскільки ґрунтова вода – завжди розчин, температура її замерзання нижче 0°C.

Хімічно зв'язана вода входить до складу різних хімічних речовин ґрунту і поділяється на конституційну та кристалізаційну.

**Конституційна вода** входить до складу молекул мінералів у формі гідроксильних груп ОН-. Ця вода не зберігає своєї молекулярної єдності, а є частиною мінералу і може бути вилучена з нього при температурі 165–175°C і вище. Найпоширенішими сполуками в природі з такою водою є глинисті мінерали, наприклад, каолінит, монтморилоніт, гідрати заліза, алюмінію, марганцю (Fe(OH)<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Mn(OH)<sub>2</sub>), органічні та мінеральні сполуки.

$$h, \text{ см} = 0,15 : R,$$

*de, R* – радіус капілярів, мм.

Меніскові сили проявляються лише в порах з діаметром менше 8 мм, найактивніші пори мають діаметр від 100 до 3 мкм. Пори більші 8 мм заповнюються гравітаційною водою або повітрям, а менше 3 мкм – зв'язаною водою.

У ґрунтах капілярна вода може бути у двох формах: підвішеній та підпертій. **Капілярно-підвішена** – заповнює пори при зволоженні ґрунту зверху, а коли вона підпирається знизу вільною підґрунтовою водою, її називають **капілярно-підпертою**.

За фізичним станом капілярна вода рідка, доступна рослинам, має високу рухомість, розчиняє і переміщує солі, колоїдні органічні та мінеральні частини, тонкі суспензії. Всі заходи, направлені на збереження води у ґрунті або поповнення її запасів, пов'язані із створенням запасів саме капілярної води і зменшенням її витрачання на фізичне випаровування.

Гравітаційна вода зустрічається у ґрунті у двох видах: вода, що просочується і підґрунтова.

Вода, що просочується, це вільна гравітаційна вода, яка рухається крізь товщу ґрунту під впливом сил гравітації. Таке явище відбувається після рясних дощів, танення снігу, або після поливу. Ця вода знаходиться у рідкому стані, доступна рослинам, рухається по грубих порах і тріщинах, має розчинну здатність, переміщує солі, колоїдні розчини, тонкі суспензії.

Коли гравітаційна вода досягає водотривкого шару ґрунту, вона перетворюється на *підґрунтову воду*. В даному стані всі пори і проміжки в ґрунті заповнені водою (крім пор, що містять защемлене повітря).

Підґрунтові води можуть бути за стійними, або стікаючими в напрямку похилу водотривкового шару. Вони доступні рослинам, але якщо коріння довгий час перебуває в їх товщі, то рослини потерпають від нестачі кисню та поживних речовин, частково або повністю відмирають.

Присутність значної кількості вільної гравітаційної води у ґрунті – небажане явище, що викликає тимчасове або постійне перезволоження ґрунту, створюючи в ньому анаеробні умови і сприяючи розвитку процесів оглеєння. Осушувальні меліорації направлені на зменшення запасів вільної гравітаційної води у ґрунтах.

### **1. Визначення польової вологості термостатно-ваговим методом**

Важливим показником для оцінки екологічного стану ґрунту є його польова (природна) вологість. Природна або польова вологість дуже динамічна. Вона формується в природних умовах під впливом опадів, сніготанення, зрошення, або навпаки осушення, погодних посушливих умов та ін..

Отже, зразок ґрунту відібраного в природних умовах називають зразком ґрунту з польовою вологістю.

Для визначення польової вологості в пронумерований та попередньо зважений бюкс, в польових умовах, набирається ґрунт приблизно на 1/3 ємності бюкса. Щільно закривається кришечкою та максимально швидко транспортується в лабораторію з метою мінімальної втрати вологи. Вологість ґрунту визначають термостатно-ваговим методом.

Послідовність виконання аналізу наступна:

1. На технохімічних вагах (перед виїздом на поле) зважуємо алюмінієвий бюкс (сухий, пустий) з кришечкою (с).
2. В полі насипаємо ґрунт у бюкс приблизно 1/3 його об'єму.
3. В лабораторії зважуємо бюкс з ґрунтом та кришечкою від нього (а).
4. Поміщаємо кришку на дно бюкса і ставимо в сушильну шафу (термостат).
5. В сушильній шафі при  $t=105^{\circ}\text{C}$  ґрунт сушиться протягом 6 годин.
6. Потім бюкс ставимо в ексікатор з закритою кришкою (для охолодження) і знову зважуємо.
7. Процедура (сушіння і зважування) повторюється кілька разів (поки маса перестане змінюватись).
8. В результаті отримуємо значення – абсолютно-сухого ґрунту з бюксом (в).
9. Розраховуємо вологість ґрунту у % за формулою:

$$W = ((a - b) / (b - c)) \cdot 100\%$$

*Завдання 1.* Відібрати зразки ґрунту в польових умовах і провести визначення польової вологості ( див. табл. 1).

### **Виконання**


Результати заносимо у нижче подану таблицю:

№	Маса бюкса (г)			Маса		W%
	a	b	c	a-b	b-c	
1						
2						

### 2. Визначення коефіцієнта гігроскопічності

Якщо, зразок ґрунту з польовою вологістю розстелити в кімнаті або лабораторії і дати йому декілька днів просохнути (при вологості кімнатного повітря), то такий ґрунт втратить переважну більшість польової вологості і міститиме лише вологу абсорбовану з повітря. Такий ґрунт називають повітряно-сухим, а вологу, яка міститься в такому ґрунті називають – гігроскопічною.

Такий ґрунт (повітряно-сухий) використовується для подальшого визначення в ньому різних елементів (NPK), показника (рН), гумусу, мікроелементів тощо. Проте, в такому ґрунті міститься невелика кількість води, яка адсорбована з повітря. Всі ж результати аналізів обов'язково визначають з розрахунку на 100 г абсолютно-сухого ґрунту (варто пам'ятати, що ґрунт висушений при t=105°C називається абсолютно сухим).

В подальшому для переводу результатів будь-якого аналізу (наприклад гумусу), який виконаний з повітряно-сухого зразка на абсолютно сухий зразок використовують поправочний коефіцієнт гігроскопічності (Кг), на який перемножують отриманий результат.

Для його визначення нам необхідно визначити вміст гігроскопічної води в повітряно-сухому ґрунті та на її основі розрахувати коефіцієнт гігроскопічності, який будемо використовувати в наступних лабораторних роботах.

#### **Послідовність виконання аналізу наступна:**

Для виконання цього аналізу повітряно-сухий ґрунт перетирається в керамічній ступці та пересіюється через сито з діаметром вічок 1 мм.

Гігроскопічну вологу в ґрунті теж визначають **термостатно-ваговим методом.**

Для цього необхідно виконати наступну послідовність:

1. На технохімічних вагах зважуємо алюмінієвий бюкс (сухий, пустий) (с).
2. В бюкс насипаємо приблизно 1/3 його об'єму повітряно-сухого ґрунту.
3. Знову зважуємо бюкс з повітряно-сухим ґрунтом (а).
4. Поміщаємо бюкс в сушильну шафу.
5. В сушильній шафі при t=105°C ґрунт сушиться протягом 6 год.
6. Потім бюкс поміщаємо в ексікатор з закритою кришкою і зважуємо.
7. Процедура (сушіння і зважування) повторюється кілька разів поки маса перестане змінюватись.
8. В результаті останнього зважування отримуємо значення (в).
9. Розраховуємо відсоток гігроскопічної води за формулою:  

$$W = ((a - b) / (b - c)) \cdot 100\%$$
10. Розраховуємо коефіцієнт гігроскопічності за формулою:

$$K_g = (100 + w) / 100;$$

де, Кг – величина безрозмірна.

Завдання 2. Провести визначення гігроскопічної вологи в повітряно-сухих зразках та розрахувати коефіцієнти гігроскопічності ( див. табл. 1).

**Виконання**


Результати занести у нижче подану таблицю:

№	Маса бюкса (г)			Маса		W%	Кг
	а	в	с	а-в	в-с		
1							
2							

Таблиця 1.

**Розрахунки польової та гігроскопічної вологості**

№ журн.	Польова вологість, г			Гігроскопічна вологість, г		
	а	в	с	а	в	с
1	35,20	32,45	20,35	25,25	20,11	20,35
2	34,83	32,43	20,30	25,15	20,12	20,33
3	34,55	33,12	20,29	25,18	20,13	20,34
4	34,45	33,11	20,33	25,21	20,11	20,35
5	35,11	32,95	20,34	25,29	20,12	20,34
6	35,21	32,93	20,30	25,16	20,10	20,34
7	35,08	32,83	20,35	25,21	20,10	20,35
8	35,02	31,56	20,34	25,29	20,13	20,34
9	34,65	32,19	20,29	25,16	20,12	20,34
10	35,01	33,11	20,35	25,15	20,09	20,34
11	35,00	32,96	20,34	25,18	20,12	20,33
12	33,98	32,11	20,29	25,21	20,09	20,34
13	33,90	32,11	20,35	25,29	20,08	20,34
14	34,25	32,11	20,34	25,21	20,12	20,35
15	34,74	32,11	20,29	25,28	20,13	20,33
16	33,00	32,81	20,35	25,16	20,11	20,35

**Висновки**


**Тема: ВИЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ОРГАНОЛЕПТИЧНИМ МЕТОДОМ**

*Мета:* Ознайомитись із основними видами мінеральних добрив. Набути практичних навичок їх визначення органолептичним методом.

Завдання 1. Визначити види мінеральних добрив органолептичним методом та порівняти їх із стандартними зразками (табл. 1).

*Матеріали та обладнання:* зразки мінеральних добрив, проспекти на добрива, підручники, рекомендації по використанню добрив, відеофільми.

*Теоретична частина*

*Добрива* – це речовини, призначені для поліпшення живлення рослин і підвищення родючості ґрунту. Їх класифікують: за способом виробництва, хімічним складом, фізичним станом, характером дії на ґрунт і рослини, походженням.

*За способом виробництва розрізняють місцеві і промислові добрива.* До промислових належать майже всі мінеральні добрива, які виробляють на підприємствах хімічної промисловості.

Місцеві добрива одержують на місці їх використання, безпосередньо в господарствах, або поблизу них (гній, гноївка, пташиний послід, торф, сапрпель, вапнякові туфи, зола, солома...).

*За хімічним складом* добрива поділяють на *мінеральні, органічні та мікродобрива.* До мінеральних належать добрива, що містять елементи живлення рослин у вигляді неорганічних сполук, до *органічних* – у вигляді органічних сполук.

До мінеральних добрив належать і деякі органічні сполуки, що виробляються промисловістю, наприклад, сечовина (карбамід) та продукти її конденсації з формальдегідом (уареформ).

Вид мінерального добрива визначається вмістом елемента (сполуки), основної поживної для рослин речовини, що міститься в ньому. Розрізняють *азотні, фосфорні, калійні, борні, марганцеві, молібденові, цинкові, мідні та інші добрива.*

*Поживна речовина добрива* – це основний елемент живлення, що міститься в ньому. В азотних добривах поживною речовиною є *азот (N)*, у фосфорних – *фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)*, в калійних – *калій (K<sub>2</sub>O)* і т.д. Відношення кількості поживних речовини, внесеної врожаєм, до загальної кількості поживної речовини, внесеної з добривом, характеризується *коефіцієнтом використання поживної речовини* добрива.

*Мінеральні добрива*, в свою чергу, поділяються на *прості* (містять один елемент живлення) і *комплексні* (містять кілька елементів живлення). За кількістю *елементів живлення комплексні добрива* бувають: *подвійними* (азотно-фосфорні – амофос, метафосфат калію ...); *потрійними або повними* (азотно-фосфорні-калійні – нітроамофоска, азофоска...).

*Комплексні добрива* поділяють на *складні, змішані й складно-змішані.* Складні добрива містять два і більше елементів живлення в молекулі хімічної сполуки, з якої складається добриво (амофос тощо). Виробляють їх взаємодією вихідних хімічних сполук, а також сумісною кристалізацією або сплавленням компонентів. *Змішані добрива* – це механічна суміш простих та складних добрив в певному співвідношенні. *Складнозмішані* добрива виробляють змішуванням готових простих добрив та введенням в суміш рідких і газоподібних продуктів (нітрофос, нітрофоска, амонізований суперфосфат).

*Бактеріальні добрива* – препарати, які містять мікроорганізми, що здатні підвищувати вміст поживних речовин в ґрунті (азотфіксуючі, бульбочкові бактерії) і мобілізувати їх, тобто переводити в доступні рослинам форми (фосфоробактерин, поліміксобактерин, силікатні бактерії).

За характером дії на рослини добрива бувають прямої і побічної дії. Добрива прямої дії вносять безпосередньо в ґрунт для забезпечення рослин необхідними елементами живлення (азотні, фосфорні, калійні і мікродобрива). Добрива побічної дії вносять для поліпшення властивостей ґрунту і мобілізації в них поживних речовин (вапняк і гіпс поліпшують фізичні властивості ґрунту, його водний і повітряний режими, впливаючи на врожайність культурних рослин).

За фізичним станом мінеральні добрива поділяють на *тверді і рідкі*. Тверді добрива залежно від розміру часточок поділяють на *порошкоподібні* (розмір часточок 1 мм) і *гранульовані* (1–4 мм). Ступінь подрібнення добрива визначає його помол. Гранулометричний склад добрива відображає характеристику мінерального добрива за розміром часток. Гранульовані добрива випускаються у формі зерен, гранул або кульок. Вони краще зберігаються, менше злежуються внаслідок їх низької гігроскопічності (*здатність добрива вбирати вологу із зовнішнього середовища*).

*Рідкі добрива* – це розчини у воді простих та складних добрив або взаємодія розчинів хімічних реагентів. Суміші на основі рідких добрив, які містять тверді компоненти, називають суспендованими добривами.

За характером дії на ґрунт добрива поділяють на *фізіологічно лужні* (які підлугуюють) і *фізіологічно кислі* (які підкислюють) ґрунтовий розчин.

Добрива, які підкислюють ґрунтовий розчин внаслідок переважного використання рослинами катіонів, називають фізіологічно кислими (аміачна селітра, суперфосфат). Надмірна кислотність або лужність добрива усувається нейтралізуючими добавками (нейтралізація добрива). Нейтральні добрива не змінюють кислотності ґрунтового розчину (преципітат).

*Біологічно кислі* добрива (карбамід) підкислюють ґрунт внаслідок мікробіологічного перетворення амідної або амонійної форм азоту до нітратної (шляхом нітрифікації).

За *концентрацією діючої речовини розрізняють мінеральні добрива низькоконцентровані до 25%, концентровані до 60% та висококонцентровані понад 60 відсотків*.

Ефективність використання добрив в значній мірі залежить від вибору способів внесення добрив в ґрунт відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей рослин. Під *способом внесення добрива*, розуміють розподіл добрива в ґрунті з просторовим розміщенням відносно рослин. Комплекс послідовних виробничих операцій, пов'язаних з внесенням добрив – це *технологія внесення добрива*. Розрізняють способи внесення добрив: *основне внесення* добрив під оранку, а також перед висаджуванням або сівбою; *передпосівне* – внесення добрив одночасно з сівбою або висаджуванням; *підживлення* – внесення добрив в період вегетації рослин. Якщо добрива вносять в ґрунт раз на кілька років, то говорять про *внесення добрива про запас*.

Розрізняють *суцільне*, або *розкидне внесення добрив*, що забезпечує рівномірний розподіл добрива по поверхні ґрунту та *локальне*, або *місцеве*, що забезпечує розміщення добрива в ґрунті осередками різної форми, а також *поверхневе і глибоке*.

Добрива вносять в ґрунт в певній кількості, що визначається дозами внесення (кількість добрива, внесеного під культурні рослини за один прийом).

Щоб визначити результат впливу добрива на врожай і його якість, використовують поняття ефективність добрива. Ефективність добрива, внесеного під попередник на другий і наступні роки, називається *післядією добрива*.

Оптимальні умови живлення рослин в значній мірі залежать від наявності в ґрунті *макроелементів* (азот, фосфор, калій, кальцій) і *мікроелементів* (елементи, які використовуються рослинами в невеликих кількостях, проте вкрай необхідні рослині) - магній, залізо, бор, марганець, мідь, молібден, цинк, кобальт, йод і ін.

*Азот* є одним з основних елементів для росту й розвитку рослин. Він входить до складу білків і хлорофілу (найважливішої сполуки, завдяки якій відбувається фотосинтез). При його нестачі в ґрунті, рослини погано ростуть, колір листків із темно-зеленого стає блідо-зеленим.

Для рослин є несприятливими як нестача, так і надлишок будь-якого елемента. Ось чому в

процесі розробки та у практичному освоєнні системи удобрення дуже важливе значення законів *мінімуму, оптимуму і максимуму*. В ході реалізації заходів з підвищення родючості ґрунтів, як найважливішого показника культури землеробства, необхідно керуватись вимогою закону повернення речовин у ґрунт. Не випадково вважається відкриття *закону повернення* основним законом агрохімії згідно, з яким при порушенні балансу засвоєваних поживних речовин ґрунту виносом врожаєм, або внаслідок інших причин, його необхідно відновити шляхом внесення відповідних добрив або іншими агротехнічними прийомами.

Основними добривами є органічні та мінеральні, їх види. Серед найбільш поширених органічних добрив є гній, гноївка, пташиний послід, солома, компости на їх основі та рештки рослинництва, а також сидерати (цілеспрямована сівба окремих культур з метою їх заробки в ґрунт як добрива).

*Гній* – це цінний, найбільш поширений вид органічного добрива. Він містить практично всі елементи живлення, необхідні для росту і розвитку рослин (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірку, бор, марганець, молібден, кобальт тощо).

*Гноївка* є місцевим швидкодіючим добривом. За вмістом поживних речовин вона суттєво відрізняється, оскільки, крім сечі тварин, включає в себе воду від миття тваринницьких приміщень, атмосферних опадів.

*Пташиний послід* є швидкодіючим повноцінним добривом. В суміші з торфом виготовляються швидкодіючі ферментовані добрива (компости).

Окрему групу становлять *органічні добрива природного* походження (торф низинних боліт і мул ставків, озерні сапропелі, органо-мінеральні суміші на їх основі, вермикомпости).

*Торфові компости*. Для підстилки, найбільшу цінність має верховий сфагновий торф зі ступенем розкладу не нижче 25% і зольністю менше 10%. Для компостування придатний торф з рН менше 5, зольністю – менше 10%, ступінь розкладу – 40–25% і нижче. При виготовленні торфогнойових компостів використовують 1–2 частини торфу (взимку – менше, влітку – більше) на аналогічну частину гною. Виготовлення компостів з гною і торфу проводять пошаровим (торф і гній вкладають шарами товщиною 30–50 см у кагати); кучковим (гній на торфовій подушці укладають кучковим способами (краще – шахматним) способами).

Ефективність використання органічних добрив антропогенного походження (вермикомпостів) визначається: збалансованим вмістом поживних речовин; підвищенням біопродуктивності ґрунту; екологічно безпечним їх використанням.

*Використання соломи на добриво* можливе двома шляхами: компостуванням із гноєм та гноївкою (в період збирання солома подрібнюється, звозиться на край поля та формується в коритоподібну скирту. Доставлений свіжий гній або гноївка перемішуються (компостуються) і після проходження складних мікробіологічних процесів (3–4 місяці) його можна вносити та заробляти в ґрунт; під час збирання зернових солома подрібнюється на січку та розкидається по полю з послідуною заробкою в ґрунт як добриво. При заробці соломи рекомендується додатково до звичайної дози вносити з розрахунку на кожні 10 центнерів соломи 8–10 кілограмів діючої речовини мінерального азоту або 8–12 тонн рідкого чи напіврідкого безпідстилкового гною на одиницю маси соломи).

*Застосування зеленого добрива (сидератів)* є ефективним шляхом підвищення родючості ґрунтів, насамперед, бідних дерново-підзолистих, легкого гранулометричного складу. Заорювання 15–20 і більше тонн зеленої маси на гектар (не враховуючи коріння) ґрунт збагачується 30–40 т органічної мари, що містить 100–200 кілограмів азоту та іншими поживними речовинами. Під впливом зеленого добрива знижується кислотність ґрунту, зменшується вміст алюмінію, значно посилюються мікробіологічні процеси. Ґрунтове та надґрунтове повітря збагачується вуглекислотою, що сприяє нагромадженню в ґрунті значної кількості засвоєваних для рослин поживних речовин. До деякої міри сидеральні культури є фітосанітарним фактором в ґрунті. Як сидерат, переважно використовують бобові – люпин (синій, жовтий, багаторічний), буркун, злакові (переважно озиме жито), хрестоцвіті (редька олійна, ріпак, гірчиця, свиріпа) та ряд інших культур.

Найбільш поширеними азотними добривами є:



*Аміачна селітра* – це концентроване найбільш поширене гранульоване добриво, яке містить 34,5% азоту в аміачній і нітратній формах (по 50%). Має переважно білий колір, фізіологічно слабокисло реакцію, добре розчиняється у воді. Гранульована форма зберігає сипучість. Недоліком є гігроскопічність, схильність до злежування і розкладання із виділенням аміаку.

*Сечовина* містить 46% азоту в амідній формі. Має високу фізіологічну кислотність, добрі фізичні властивості, малогігроскопічна. Порівняно з аміачною селітрою, менше злежується. Як гранульоване добриво, містить близько 90% гранул розміром 1,0–2,5 мм.

*Аміак рідкий, безводний* – безколірний газ із задушливим різким запахом, майже вдвічі легший за повітря. Містить 82% азоту. Під тиском скраплюється в безколірну рідину. Це найбільш концентроване і дешеве добриво, розчинне у воді. Його вартість в 2,5 рази дешевша від аміачної селітри. За ефективністю не поступається твердим, а в ряді випадків, зокрема на легких за гранулометричним складом ґрунтах в умовах достатнього зволоження, перевищує їх. Після внесення спочатку підлугує, а потім з перетворенням аміаку в нітрати – підкислює ґрунт. Вноситься на глибину не менше 10–12 см на важких і 14–18 – на легких за гранулометричним складом ґрунтах.

*Аміачна вода* – розчин рідкого аміаку у воді. Це безколірна жовтувата рідина без будь-яких домішок, із різким запахом нашатирного спирту. Містить 20–25% азоту. Аміак легко випаровується, тому його зберігають і транспортують в сталевих герметичних цистернах або резервуарах, розрахованих на тиск 150–200 кПа. Це потенційно кисле добриво.

Серед фосфорних добрив найбільш поширеними є простий і подвійний суперфосфати.

*Суперфосфат простий* (порошкоподібний і гранульований) містить 16–22% засвоюваного фосфору. Це сірий або темно-сірий порошок, дещо в'язкий, слабо гігроскопічний, трохи злежується.

*Суперфосфат подвійний* – це концентроване складне добриво, містить 43–49% фосфору, який відносно непогано розчиняється.

Із калійних добрив найбільш поширеними – хлористий калій, калійна сіль змішана (калійно-магнієвий концентрат), сульфат калію, сульфат калію-магнію (калімагnezій) та інші.

*Хлористий калій* – найбільш концентроване калійне добриво із вмістом 53,6–62,2% діючої речовини. Це велико-зернистий або гранульований продукт білого, сіруватого (марка “К”), або рожевого із червонуватим відтінком кольору (марка “Ф”). Добре розчиняється у воді, малогігроскопічний, проте при транспортуванні та зберіганні в несприятливих умовах злежується, що ускладнює його використання.

*Калійна сіль змішана* ( $KCl+NaCl$ ) містить 30–40% калію, 15–20% – натрію та 39–52% хлору. Сірувата з рожевими вкрапленнями кристалічна сіль, за умов тривалого зберігання може злежуватись.

*Калімаг* (калійно-магнієвий концентрат, калімаг флотаційний, збагачений каїніт). Містить 19% калію, 8–9% магнію і хлору близько 8%. Це зернистий або гранульований продукт сірого кольору.

*Сульфат калію* – концентроване калійне добриво (містить до 48–50%  $K_2O$ ), але без хлору. Це безколірна дрібнокристалічна сіль, добре розчинна у воді. Не злежується, добре розсівається.

*Сульфат калію – магнію* (калімагnezій) – калійно-магнієве добриво з вмістом калію 28–30% і магнію – 8–10 %.

В даний період промислово виготовляються складні мінеральні добрива які поступово займають провідне становище. Найбільш поширені з них:

*Амофос* містить 12% азоту та близько 52% – фосфору;

*Діамофос* з вмістом азоту – 18% і фосфору – 48%;

*Нітроамофоска* містить по 17 відсотків азоту, фосфору й калію;

*Нітрофос* містить 23–25% азоту та 19–22% – фосфору;

*Нітрофоска* є одним з поширених видів складних мінеральних добрив із вмістом водорозчинного фосфору 55–65% і з таким співвідношенням елементів живлення: азоту,

фосфору й калію – відповідно 11: 10 : 11.

З рідких комплексних добрив (РКД), що представляють собою розчин солей і містять 2–3 поживні елементи (азот, фосфор і калій), освоєно виробництво з вмістом останніх відповідно 9: 9 : 9 і 7 : 20 : 0.

У зв'язку з недостатнім випуском складних добрив виникає необхідність змішування простих (одновидових) їх видів. Враховуючи, що за своїм складом суміші краще задовольняють потреби рослин у кількості та в необхідному співвідношенні елементів живлення.

Змішувати добрива можна лише з високими фізико-хімічними властивостями та вирівняним гранулометричним складом. В інших випадках суміші злежуються, що вимагає додаткових витрат на підготовку їх до внесення. При цьому важливо, щоб суміші тривалий час зберігали сипучість.

На практиці при виготовленні сумішей в переважній більшості користуються спеціально розробленою схемою змішування добрив, за основу якої взяті фізико-хімічні властивості їх відповідного виду

Таблиця 1.

Схема змішування добрив

Форма добрива	Аміачна селітра	Сульфат амонію	Сечовина	Суперфосфат простий	Суперфосфат гранульований	Суперфосфат подвійний	Преципітат	Фосфоритне борошно	Амофос, діамонійфосфат	Хлористий калій	Калійна сіль	Сірчаноокислий калій	Каїніт
Аміачна селітра	М*	П	Н	Н	П	П	П	Н	П	П	П	П	П
Сульфат амонію	П	М	П	М	М	М	М	М	М	П	П	М	П
Сечовина	Н	П	М	Н	П	П	П	П	П	П	П	П	П
Суперфосфат простий	Н	М	Н	М	М	М	М	Н	П	П	М	Н	П
Суперфосфат гранульований	П	М	П	М	М	М	М	М	М	П	П	М	П
Суперфосфат подвійний	П	М	П	М	М	М	М	М	М	П	П	М	П
Преципітат	П	М	П	М	М	М	М	М	М	П	П	М	П
Фосфоритне борошно	П	М	П	М	М	М	М	М	М	П	П	М	П
Амофос, діамонійфосфат	П	М	П	М	М	М	М	М	М	П	П	М	М
Хлористий калій	П	П	П	П	П	П	П	П	П	М	М	М	М
Калійна сіль	П	П	П	П	П	П	П	П	П	М	М	М	М
Сірчаноокислий калій	П	П	П	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М
Каїніт	П	П	П	П	П	П	П	П	М	М	м	М	М

Примітка: М – змішувати можна; П – змішувати можна незадовго перед внесенням; Н – змішувати не можна.

Рослини володіють значними можливостями формування декоративності рослин, хоч нерідко обмежуються нестачею, або й взагалі відсутністю ряду зовнішніх умов, необхідних для задоволення їх біологічних потреб.

Формування декоративності рослин можливе лише у випадку, коли розроблений комплекс заходів всесторонньо задовольняє в рослині, насамперед її живлення. Протягом вегетації рослини по різному реагують на вміст і засвоєння поживних речовин. При їх нестачі в

грунтового розчині виникає потреба в додатковому їх внесенні в різні фази розвитку культурних рослин.

Комплекс агрономічних, економічних та організаційних заходів з раціонального використання органічних і мінеральних добрив, а також хімічних меліорантів називають *системою удобрення*. Їх мета – одержання стабільних врожаїв при найвищій ефективності застосування добрив, підвищення продуктивності праці та родючості ґрунтів без шкоди навколишньому середовищу.

### ХІД РОБОТИ

1. Визначити види мінеральних добрив органолептичним методом та порівняти їх із стандартними зразками заповнивши форму таблиці 2

Таблиця 2.

Визначник мінеральних добрив

Зовнішній вигляд	Вміст д.р., %	Розчинність у воді	Злежуваність при зберіганні	Вплив на реакцію ґрунту	Розсіюваність	Добриво	Хімічна формула
Біла речовина у вигляді гранул	34–35	Розчинне	Сильне у дрібно-кристалічній; слабке у гранульованій форми	Злегка підкислює	Добра у гранульованій форми	Аміачна селітра	$\text{NH}_4\text{NO}_3$

### *Питання для самоконтролю*

1. Що розуміють під системою удобрення рослин? 2. Охарактеризуйте роль макро- і мікроелементів для росту та розвитку культурних рослин; 3. В чому суть закону повернення поживних речовин у ґрунт? 4. Назвіть основні заходи підвищення родючості та дайте їм характеристику; 5. Які є види органічних добрив? 6. Значення використання соломи і сидератів в підвищенні родючості ґрунтів? 7. Види мінеральних добрив та їх характеристика; 8. Способи внесення добрив та їх характеристика.

### Висновки


Лабораторна робота № 10

**Тема: ПЛАНУВАННЯ ҐРУНТОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА СКЛАДАННЯ КАРТ**

*Мета:* навчитися складати ґрунтові карти та ґрунтові плани місцевості

*Матеріали та обладнання:* ґрунтові карти та плани, кольорові олівці, лінійка.

**Теоретична частина**

Ґрунтове картографування полягає у визначенні на місцевості типів ґрунтів, меж їх переходів і перенесенні на план чи карту. Картографування проводиться тільки в полі, оскільки перехід одних типів в інші встановлюється в природі й переноситься на основу.

Для складання плану або карти ґрунтового покриву господарства чи окремого поля найдоцільніше використати землевпорядні плани господарств, де позначено зміни рельєфу, вказано різні угіддя.

При суцільній зйомці розрізи закладають, орієнтуючись за рельєфом, бо з його формами пов'язані інші природні чинники. Після того, як з'ясована загальна картина, за допомогою прикопок, встановлюють межі між окремими типами. Точки переходів одних ґрунтів в інші з'єднують лініями. Точність ґрунтової карти залежить перш за все від точності встановлення в природі й перенесення на основу ліній переходів одних ґрунтових типів в інші, а також від масштабу. Чим більший масштаб, тим більше різновидностей ґрунтів можна вказати на карті, точніше дати їх межі. Похибка при перенесенні контурів на топографічну карту не повинна перевищувати 2 (при різкому вираженні межі), 4 (при чіткому вираженні) і 10 мм (при досить поступовому переході одних ґрунтів в інші). Ґрунтові карти за масштабом поділяють на детальні (масштаб до 1:5000), велико- (до 1:50000), середньо- (до 1:300000) і дрібномасштабні (менше 1:300000).

Від масштабу досліджень місцевості та її категорії складності (за рельєфом) залежить кількість розрізів на площі, що припадає на один профіль (табл. 1). Під час лабораторної роботи студенти складають схематичні детальні карти. На них повинні бути всі необхідні написи і пояснення умовних позначень. Кольором, штрихуванням або іншим способом позначають типи ґрунтів.

Таблиця 1. Площа, що припадає на один профіль залежно від масштабу зйомки і категорії місцевості, га

Масштаб	Категорія місцевості				
	I	II	III	IV	V
1:10000	18	15	13	10	8
1:25000	50	40	30	25	20
1:50000	100	75	63	50	35

**Завдання 1.** На схему плану 1 нанести горизонталі топозйомки (висоти над рівнем моря) з таблиці 2. Горизонталі наносяться плавними лініями з врахуванням сусідніх висот.

Таблиця 2. Висоти над рівнем моря, м

№ у журналі	Точки на топооснові									Катег. місцев.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	110	100	110	110	100	90	90	90	90	V-I
2	100	100	100	90	80	80	90	90	100	III-I
3	80	80	80	80	90	90	80	100	110	IV-I
4	110	110	120	110	110	120	130	130	120	II-V
5	80	90	90	80	90	90	100	110	110	III-IV
6	80	80	90	90	90	100	110	120	130	II-III
7	130	130	120	130	120	110	110	100	100	V-II
8	110	110	120	110	80	120	110	120	120	IV-II
9	90	80	80	90	90	100	100	110	120	III-I
10	120	130	130	120	110	110	100	110	120	II-IV
11	100	100	80	110	110	100	110	120	100	V-II
12	80	90	80	90	90	80	100	100	110	II-I
13	100	110	110	100	100	90	90	80	80	III-IV

14	120	130	120	110	110	100	100	90	80	IV-V
15	120	110	120	120	120	110	100	90	80	V-I

**Завдання 2.** Згідно вибраної категорії на місцевості провести тонко загостреним олівцем розбивку на елементарні ділянки згідно таблиці 1.

Розбивку проводимо на квадрати, які приблизно мають відповідати кількості гектарів згідно категорії місцевості. На кожен елементарну ділянку має припадати 1 розріз. Точки розрізів позначаємо хрестиком. При цьому, пам'ятаємо, що ґрунт – дзеркало ландшафту, який відображений у нас ізолініями висот. Тому, розрізи необхідно розміщувати так, щоб врахувати максимум неоднорідностей рельєфу.

**Умовні позначення**


**Завдання 3.** Враховуючи ізолінії рельєфу та розміщення запланованих Вами розрізів, умовно приймаємо, що в залежності від висоти розміщення розрізу над рівнем моря йому буде відповідати наступний тип ґрунту, або ґрунтової відміни:

Висота, м	Ґрунти	Висота, м	Ґрунти
80	торфово-болотні	110	дерново-підзолисті
85	торфовища неглибокі	115	сірі лісові опідзолені
90	лучно-болотні	120	темно-сірі лісові
95	лучні	125	чорноземи опідзолені
100	дерново-підзолисті глеєві	130	чорноземи змиті
105	дерново-підзолисті глеюваті		

Наносимо на картооснову межі ґрунтових відмін. Розфарбовуємо ґрунти різними кольорами. При цьому, керуємося наступними правилами:

- гідроморфні ґрунти (торфові, лучні) – відтінки зеленого кольору;
- дерново-підзолисті – відтінки сірого кольору;
- сірі лісові – відтінки коричневого кольору;
- чорноземи – відтінки темно-сірого, чорного кольору.

Під картою обов'язково наносимо умовні позначення. Карту особисто підписує ґрунтознавець.

#### Висновки


#### Лабораторна робота № 11

##### **Тема: ҐРУНТОВІ ГОРИЗОНТИ ТА ЇХ ІНДЕКСАЦІЯ**

*Мета:* Ознайомитись та вивчити індексацію генетичних горизонтів.

Завдання 1. Ознайомитись з основними системами індексації генетичних горизонтів та навчитися індексувати генетичні горизонти за їх діагностичними ознаками.

*Матеріали та обладнання:* підручники, довідники з класифікації ґрунтів, атласи ґрунтів.

#### Теоретична частина

На даному етапі в ґрунтознавстві різних наукових шкіл немає єдиного підходу до діагностики й символіки різних ґрунтових горизонтів. Усі відомі генетичні горизонти ґрунту у вітчизняній науці поділяють на типи, тобто групи горизонтів, які мають подібну генетичну основу через єдиний ґрунтоутворний процес, але відрізняються в різних типах ґрунтів, що пов'язано з інтенсивністю прояву процесів ґрунтоутворення, його віком, взаємовпливом з іншими процесами.

Вертикальна товща ґрунтів розчленовується на ряд генетично пов'язаних горизонтів. Докучаєв В.В. в ґрунтах виділив 3 генетичні горизонти:

- А - поверхневий гумусово-аккумулятивний;
- В - перехідний до материнської породи;

- С - материнська порода.

Потреба у вдосконаленні індексації викликала появу розшарованих горизонтних індексів А<sub>1</sub> А<sub>2</sub>, В<sub>1</sub> В<sub>2</sub>, що дало розвиток російській системі індексації (В. А. Ковда).

В Україні прийнята система індексації ґрунтів О. Н. Соколовського, яка включає символи основних генетичних горизонтів, які вказують на ознаки основних ґрунтоутворюючих процесів та супутні процеси, які можуть бути пов'язані як з природними так і антропогенними чинниками (табл.1).

Таблиця.1.

Порівняльна таблиця систем індексації горизонтів (Ґрунтового інституту ім. В. В. Докучаєва (1959, система I); В. А. Ковди та інших (1988, система II); сучасна російська індексація згідно з новою класифікацією ґрунтів Росії (2000, система III); система українських ґрунтознавців (1980, система IV)

Системи				Назва	Діагностика
I	II	III	IV		
1	2	3	4	5	6
<i>I група - поверхневі органогенні горизонти</i>					
At	T	T, J	T	Торф'яний	Формується на поверхні, але зустрічається іноді і в товщі профілю, характеризується консервацією органічної речовини без перетворення в гумус або без мінералізації, містить більше 70% рослинних решток (деревинних, мохових, трав'яних), видимих неозброєним оком, різного кольору - бурого, коричневого, жовтого залежно від типу рослинності й ступеня її розкладу.
-	TA	-	TH	Торф'яно-перегнійний	Складається із сильно розкладених гуміфікованих (невидимих оком) рослинних решток, чорний, маститься, нестійкої пилювато-зернистої або грудкуватої структури, постійно або періодично насичений водою
-	AT	H	HT	Перегнійний	Поверхневий горизонт чорного кольору з умістом органічної речовини 30-70%, складається з добре розкладених органічних залишків і гумусу з домішками мінеральних компонентів, безструктурний, маститься, м'який, пухкий
-	TA	TR	TC	Торф'яно-мінералізований	Складається з інтенсивно роздроблених мінералізованих і обуглених рослинних залишків (найдрібніші залишки видимі), попелоподібний, гідрофобний, легко розвіюваний, трапляється на переосушених торф'яниках
Ao	O	O	Ho	Органічний акумулятивний	Малопотужний, до 15 см, поверхневий шар органічної речовини, що розкладається, нерозкладені й напіврозкладені залишки видимі оком, у нижній частині частково перемішаний із мінеральними компонентами, розділяється на:
Ao	-	-	Hл	Лісову підстилку	- суцільний килим, що покриває поверхню <u>ґрунту</u> в лісі;
-	-	-	Hс	Степову повсть	- формується в степах;
-	Ao	-	Hд	Дернину	- мінеральний гумусово-акумулятивний поверхневий горизонт, що формується під трав'яною рослинністю, складається на 0,5 і більше об'єму з живих коренів, сірий, пухкий.
<i>II група - поверхневі мінеральні горизонти</i>					
A	A	AУ, AU	H	Гумусовий	Мінеральний горизонт акумуляції гуміфікованої органічної речовини (гумусу), рівномірно розміщеної й тісно зв'язаної із мінеральною частиною, найтемніше забарвлений в профілі (сірий, темно-сірий, інколи - коричневий або бурий колір), з великим (до 15-20%) вмістом гумусу, звичайно розташований у верхній частині профілю, найчастіше добре оструктурений грудкувато-зернистий,

					грудкуватий, зернистий, інколи – домішки інших типів структур, пухкий.
Ап	Ар	РУ, РУ	Нор	Орний	Змінений тривалим обробітком у землеробстві поверхневий горизонт орних ґрунтів, сформований з одного або декількох різних ґрунтових горизонтів, від нижніх завжди відділяється ясною рівною границею, пилюватий, зернисто-пилюватий; пухкий.
А	Аа І	-	-	Водоростева кірочка	Поверхнева добре відшаровувана кірочка водоростей і їх залишків, чорна в сухому стані й зелена при зволоженні, з великою домішкою мінеральних частинок потужністю декілька міліметрів, характерна для пустельних ґрунтів.
-	К	-	-	Кірковий	Світла крихка кірочка потужністю до 5 см, розтріскана, легко відділяється від ґрунту, що лежить під нею.
-	Q	-	-	Підкірковий	Лежить звичайно під кіркою, світло-забарвлений, сильно пористий, шаруватий або лускуватий, у пустельних ґрунтах.
-	S	-	-	Сольова кірка	Біла кірка солей або значні їх вицвіти на поверхні ґрунту.
<i>III група - під поверхневі горизонти</i>					
А <sub>2</sub>	Е	ЕL	Е	Елювіальний	Збіднений внаслідок вимивання органічних і мінеральних речовин, білястий, світло-сірий або палевий, пластинчастий або плитчастий, пухкий. Поділяється на: - освітлений, білястий; залягає у верхній частині профілю під Т, Но, Н або Норн.;
А <sub>2</sub>	Е	Е	Е	Підзолистий	формується під впливом опідзолення, тобто кислотного розкладу мінеральної частини, продукти якого виносяться з цього горизонту; пухкий, плитчастий, лускуватий або безструктурний.
-	-	АЕL	Не	Опідзолений	- сірий, білястий, грудкувато-горохуватий або із зачатками пластинчастої структури, із присипкою SiO <sub>2</sub> , характеризується слабо вираженим процесом опідзолення.
А <sub>2</sub>	Е	-	Е	Осолоділий	освітлений, білястий, знаходиться у верхній частині профілю з поверхні або під Н, формується під впливом осолодіння, тобто лужного розкладу мінеральної частини в результаті входження Na в ГВК (ґрунтово-вбирний комплекс) і дальшого його заміщення воднем, виносу вниз продуктів розкладу й мулу; плитчастий, лускуватий або безструктурний, пухкий.
В	В	-	І	Ілювіальний	
-	Ві	ВІ	-	Глинисто-ілювіальний	Збагачений глинистими частинками, бурувато-
-	В <sub>рс</sub>	ВF	-	Залізисто-ілювіальний	коричневий, темно-сірий, щільний, призматичний, горохуватий, стовпчастий або безструктурний, розташований під Е в середній частині профілю,
-		ВН	-	Гумусово-ілювіальний	характеризується накопиченням глини, аморфних продуктів, півтора оксидів. Виділяються з інтенсивно пептизованою ґрунтовою масою, збагачений рухомими
-	В <sub>на</sub>	BSN	SI	Солонцевий	глинами, кремнеземом, органічною рухомою речовиною, сірого або чорного кольору, стовбчастої або



-	Вса	BSA	-	Карбонатно ілювіальний	призмоподібної структури, в сухому стані дуже твердий, щільний, у вологому - безструктурний, в'язкий.
-	В		-	Сольовий	
-	В		'	Гіпсовий	
В	В	ВМ	-	Метаморфічний	Збагачений глинистими частинками, з буруватим відтінком, утворений при
-	Вм	-	-	Сіалітно метаморфічний	трансформації мінералів ґрунту на місці. Поділяється на метаморфічний та сіалітно-метаморфічний.
G	G	G	Gl	Глейовий	Мінеральний або органо-мінеральний, суцільний або строкатий горизонт яскраво-синього, голубого, сизого або оливкового кольору, безструктурний, формується при заболоченні ґрунтів, постійному перенасиченні водню.
-	-	g, ox	gl	Глеюватий	Будь-який горизонт, в якому є окремі сизі або сизуваті плями.
<i>IV група - підґрунтові горизонти</i>					
C	C	C	P	Материнська порода	Гірська порода, з якої сформувався ґрунт, горизонт подібний на ґрунт літологічно, але не має його ознак; порода, з якої сформувався даний ґрунт.
D	D	D	D	Підстилаюча порода	Порода, що залягає нижче ґрунтоутворюючої; порода, яка залягає нижче материнської.

В Україні виділено також додаткові та супутні горизонти:

Pf – псевдофіброві, складаються з тонких бурих або червонувато- бурих ущільнених прошарків (псевдофібрів) товщиною 1–3 см, що чергуються з прошарками палевого або білястого піску;

R – ортзандові, складаються зі зцементованого оксидами заліза піску. Залізо в них переважно гідрогенного й мікробного походження, вони червоного кольору, як правило, щільні, безструктурні;

Rg – ортштейнові, збагачені глиною, півтораоксидами, гелями кремнію, тверді, червонувато-коричневі;

M – мергелісті, складаються з карбонатних новоутворень гідрогенного походження (луговий мергель). Містять від 25 до 50% карбонатів кальцію і магнію, білого або сірувато-білого кольору, часто з бурими плямами.

*Перехідні горизонти* сполучають в однаковій мірі ознаки двох сусідніх горизонтів у ґрунтах із поступовим ослабленням будь-якої ознаки від поверхні до породи (чорноземах, лугових, дернових та інших) ці горизонти так і називаються – перехідні; у ґрунтах із диференційованим профілем – за назвою двох суміжних горизонтів. Позначаються символами суміжних горизонтів. Наприклад, перехідний між гумусовим і материнською породою в чорноземах – *HP*; гумусовим та елювіальним в дерново-підзолистих ґрунтах – *HE* (гумусово-елювіальний).

Майже всі ознаки, виділені в основних горизонтах, можуть проявлятися нерівномірно: в одних випадках бути головними, в інших – накладатись, виражатись нечітко. У цих випадках вони позначаються такою ж, але малою буквою. Наприклад, верхній перехідний горизонт у чорноземах між гумусовим і материнською породою характеризується значною гумусованістю та невеликою домішкою породи (Hр), а нижній перехідний - навпаки (Ph).

Символи дуже слабо виражених ознак беруть в круглі дужки – P(i)-P(i)-P(i).

*До додаткових ознак* належать відокремлені морфологічні елементи ґрунту, уламки порід, а також ознаки, пов'язані з діяльністю людини. Нижче наводяться їх назви та символи (за системою IV – українською):

к – наявність карбонатів;

s – наявність легкорозчинних солей;

г- наявність м'яких залізисто-марганцевих стягнень і пунктуацій;

n- наявність твердих залізисто-марганцевих конкрецій;  
 kn - наявність карбонатних конкрецій;  
 d - наявність уламків твердих безкарбонатних порід;  
 dk – наявність уламків твердих карбонатних порід;  
 F- наявність вохри;  
 z- наявність копролітів, червоточин, кротовин;  
 dn- наявність ерозії (денудації);  
 al - алювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту;  
 a - орні горизонти;  
 ag - насипні рекультивовані горизонти ;  
 pl - плантажовані горизонти;  
 mo - ознаки, пов'язані зі зрошенням;  
 m - ознаки, пов'язані з осушенням.

*Поховані ґрунти (реліктові)* позначаються такими ж символами, як і сучасні, але в квадратних дужках.

Горизонти, що виникають за рахунок діяльності людини, але по своїх властивостях не відрізняються від природних, позначаються такими ж символами, як природні, але перед ними ставиться символ (mTC – торф'яно-мінеральний утворений внаслідок переосушення торфовищ).

**Завдання 2.** Опанувати теоретичний матеріал викладений вище. Досягнути навичок швидко індексувати генетичні горизонти за їх діагностичними ознаками.

Для контролю отриманих результатів самостійно дати характеристику генетичних горизонтів і вписати їх у формі таблиці 2.

Таблиця 2

Результати опису ґрунтового розрізу

Індекс	Ваша відповідь
P	
Hd	
I	
Норн.	
ТС	
E	
Gl	
TH	
H	
Нл	
D	
He	
T	
gl	

Будь-який профіль типового зонального ґрунту (і не типового, наприклад інтразонального) складається з генетичних горизонтів. Схематично з них можна скласти схему генетичного профілю. Наприклад:

торфовий ґрунт може мати схему: T+T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>+T<sub>3</sub>+T<sub>4</sub>....P;

підзолистий ґрунт: Нл+E+I+P;

дерново-підзолистий: Hd+N+E+I+P;

сірий лісовий: Нл+Н+НР+Р(к);

чорнозем: Нс+Н+НР(к)+Рк;

лучний (аналог дернового, але формується в заплавах, тому має ознаки перезволоження, і відповідно наявність оглеєння): Hd+N+HPgl+РкGl

Таблиця 3.

Варіанти ґрунтових розрізів для їх опису

Генетичні гори зонти	Варіанти схем генетичних профілів															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T	+					+	+								+	
T <sub>1</sub>	+					+									+	
T <sub>2</sub>	+															
T <sub>3</sub>	+															
TH			+		+											
TC																
Нл		+		+							+					+
Нс								+								
Hd									+	+						
Н				+				+	+		+					+
Норн												+	+	+		
Е		+		+	+					+	+		+	+		+
I		+		+	+					+	+		+	+		+
Gl	+		+		+	+								+	+	
g1		+								+						+
P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Завдання 3.** Запишіть усі 16 схем генетичних горизонтів використовуючи таблицю 3 та спробуйте дати назви цим ґрунтам. Результати занесіть в нижче наведену таблицю.

Таблиця 4.

Результати опису ґрунтових горизонтів

№	Схема генетичного профілю	Ваш варіант назви ґрунту
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

11		
12		
13		
14		
15		
16		

### Висновки


### Лабораторна робота № 12

#### **Тема: ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕОГРАФІЧНОГО ПОШИРЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ**

*Мета:* розглянути та проаналізувати особливості поширення ґрунтів у Європі та охарактеризувати ґрунтово-географічне районування території України.

**Завдання 1.** Заповнити таблицю «Ґрунтові зони та ґрунти Європи» за схемою.

**Завдання 2.** На контурну карту України нанести «Агроґрунтове районування України». Внизу картосхеми помістіть умовні позначки у прямокутниках.

Великими літерами позначити ґрунтові зони (П – Поліську, ЛС – Лісостепову, С – Степову, КП – Карпатську, Кр – Кримську). Латинськими цифрами праворуч від літер позначте ґрунтові зони, арабськими цифрами – підзони. Ареали розповсюдження зональних ґрунтів позначте різними кольорами. Гірські ґрунти відмітьте без позначення типів. Інтразональні ґрунти (солончаки, солонці, болотні) позначте особливими позначками. Межі відділіть такими лініями:

----- зони, -----підзони,..... провінції, -.-.-.- підпровінції.

Карту-схему підписати: курс, група, факультет, прізвище студента.

**Завдання 3.** Розглянути таксономічні одиниці класифікації ґрунтів (тип, підтип, рід, вид, різновидність, розряд) на прикладі конкретних ґрунтів.

**Завдання 4.** Ознайомитися і записати в лабораторний зошит у вигляді таблиці синоніми назв основних ґрунтів [11; 19; 39; 41].

Ґрунтова карта світу М 1:15000000 (М. А. Глазовська, В. М. Фрідланд, 1982)	Ґрунтова карта світу ФАО-ЮНЕСКО 1:50000000	Класифікація ґрунтів України (проф. Д. Г. Тихоненко)	Класифікації ґрунтів				
			Франції	Німеччини	Канади	США Soil Taxonomi	WBR (світова реферативна база)

--	--	--	--	--	--	--	--

*Матеріали та обладнання:* підручники, контурна карта України, карти природних зон, кліматична, фізична; ґрунтова карта світу М 1:15000000 (М. А. Глазовська, В. М. Фрідланд, 1982); ґрунтова карта світу ФАО-ЮНЕСКО 1:50000000; класифікація ґрунтів України (проф. Д. Г. Тихоненко); кольорові олівці.

#### Хід роботи

Перед тим, як почати виконувати завдання з цієї теми, студенти повинні із запропонованої літератури ознайомитись з теоретичними положеннями про горизонтальну (широтну), вертикальну (гірську) зональність і структуру ґрунтового покриву.

Закономірності географічного розповсюдження ґрунтів визначаються природними умовами в їх взаємозв'язку і їх взаємообумовленості, що має бути розглянуто студентами під час порівняльного аналізу набору карт світу, Європи, України і колишнього СРСР – фізичних, кліматичних, природних зон і ґрунтових.

#### *Таксономічні одиниці районування*

Основними таксономічними одиницями районування ґрунтів є:

**Ґрунтово-біокліматичні пояси** поєднують території зі схожими термічними особливостями клімату.

Розрізняють пояси: полярний (холодний), бореальний (помірно холодний), суббореальний (помірний), субтропічний (теплий), тропічний (жаркий).

**Ґрунтово-біокліматичні області** виділяють всередині ґрунтово-біокліматичних поясів за режимом зволоження і типом рослинності.

Розрізняють області: вологі (екстрагумідні, гумідні) з тундровим, тайговим, лісовим, у тому числі субтропічним і тропічним рослинним покривом; перехідні зі степовою, ксерофітно-лісовою саванною рослинністю; сухі з напівпустельним і пустельним рослинним покривом.

**Ґрунтові зони** виділяють всередині ґрунтових областей як ареал одного або декількох зональних типів та інтразональних ґрунтів, які їх супроводжують. Зональні ґрунти формуються в плакорних умовах.

Виділяють такі природні ґрунтові зони:

1. Арктична зона арктично-пустельних і типових полігональних ґрунтів. Тундрова зона з тундровими глейовими і торфовими ґрунтами.
2. Тайгово-лісова зона з підзолистими, глеєпідзолистими, дерново-підзолистими оглеєними ґрунтами. Тут також розповсюджені болотні ґрунти.
3. Листяно-лісова зона з буроземами і сірими опідзоленими ґрунтами.
4. Лісостепова зона з опідзоленими ґрунтами, чорноземами вилугуваними, типовими. Тут також спостерігаються солоді.
5. Степова зона з чорноземами звичайними, південними. Спостерігаються солонці.
6. Сухостепова зона з темно-каштановими і каштановими ґрунтами.
7. Пустельно-степова зона з бурими і ясно-каштановими ґрунтами в комплексі із солонцями і солончаками.
8. Пустельна зона з сіро-бурими ґрунтами. Розповсюджені такири, піщані пустельні ґрунти, солончаки.
9. Перед гідно-пустельна степова зона із сіроземами.
10. Зона сухих субтропіків з коричневими і сіро-коричневими ґрунтами.
11. Зона вологих субтропіків з червоноземами і жовтоземами.

У гірських областях спостерігається висотна (вертикальна) ґрунтова зональність.

**Ґрунтова підзона** – частина ґрунтової зони, яка характеризується пануванням певного підтипу ґрунтів і витягнута в тому ж напрямку, що і ґрунтова зона.

Наприклад, у степовій чорноземній зоні виділяють підзону чорноземів звичайних північного степу (на межі з чорноземами степовими) і підзону південно-степову чорноземів південних (на межі із сухостеповою зоною каштанових ґрунтів).

**Ґрунтова фація** – частина ґрунтової зони, яка суттєво відрізняється від інших її частин за температурним режимом ґрунтів і сезонним зволоженням.

**Ґрунтова провінція** – частина ґрунтової фації, яка відрізняється за тими ж ознаками, що і фація, але на більш дрібній території.

Наприклад, у степовій зоні звичайних і південних чорноземів виділяють такі типові провінції: Придунайську, Українську, Приазово-Передкавказьку, Середньо-Руську, Заволзьку, Казахстанську, Переделтайську, Мінусінську, Забайкальську.

**Ґрунтовий округ** – частина провінції, яка виділяється залежно від рельєфу і материнських порід.

**Ґрунтовий район** – частина округу з одним типом мезоструктури ґрунтового покриву.

#### *Структура ґрунтового покриву*

Однак і в межах низьких таксономічних одиниць ґрунтової географії (округи, райони, мікрорайони) також спостерігається неоднорідність ґрунтового покриву. У таких випадках виділяють *елементарні ґрунтові ареали* (ЕґА) – малі території з ґрунтом одного і того ж розряду. ЕґА об'єднуються в *ґрунтові комбінації*. Вплив рельєфу і материнських порід обумовлює утворення мікро- і мезокомбінацій.

*Мікрокомбінації* – це чергування дрібних ЕґА (до десятків метрів) пов'язаних з мікрорельєфом. *Мезокомбінації* – це чергування великих ЕґА, пов'язаних з мезорельєфом і зміною материнських порід.

**Комплекси** – мікрокомбінації генетично пов'язаних контрастних компонентів ґрунтового покриву. Наприклад, комплекси темно-каштанових ґрунтів і солончаків.

**Плямистість** – мікрокомбінації генетично пов'язаних неконтрастних компонентів ґрунтового покриву. Наприклад, плямистість чорноземів типових (у %) від загальної площі виділу чорноземів вилугованих.

**Мезокомбінації** – це чергування великих ЕґП, більш пов'язаних зі змінами мезорельєфу і материнських порід. З мезорельєфом пов'язані сполучення.

**Сполучення** – мезокомбінації з контрастним ґрунтовим покривом.

**Варіації** – мезокомбінації з неконтрастним ґрунтовим покривом. Зміна материнських порід призводить до мозаїк та ташет.

**Мозаїки** – це мезокомбінації, які пов'язані з контрастним ґрунтовим покривом при зміні материнських порід.

**Ташети** – це мезокомбінації з неконтрастними змінами ґрунтового покриву за материнськими породами.

Для успішного вивчення всього різноманіття ґрунтів у природі необхідно їх систематизувати (класифікувати). Для класифікації ґрунтів прийняті такі основні таксонометричні одиниці: тип, підтип, рід, вид, різновидність, розряд, підрозряд.

**Тип** – основна таксономічна одиниця сучасної класифікації ґрунтів. До одного типу належать ґрунти, які утворилися за одним типом ґрунтоутворення, мають однотипну будову ґрунтового профілю, однакову біологічну продуктивність і однотипні заходи щодо підвищення їх родючості, наприклад: чорнозем, підзол, солончак і под.

**Підтип** – виділяється в межах типу. Ґрунти різних підтипів розрізняються виразом основного і додаткового процесів ґрунтоутворення. Виділяючи підтип враховуються властивості ґрунтів, які пов'язані підзональними фаціальними особливостями природних умов (теплі, помірні, холодні, глибокопрормерзаючі), а також зміни головних ознак ґрунтів. Наприклад: чорнозем південний, чорнозем типовий помірний; ясно-сірий, сірий темно-сірий опідзолені ґрунти (за кольором).

**Рід** – виділяється в межах підтипу за якісними особливостями профілю ґрунту, обумовленим впливом комплексу місцевих умов: складом ґрунтоутворних порід, хімізмом

підґрунтових вод, реліктовими ознаками. Наприклад: чорнозем типовий (підтип) буває карбонатним, солонцюватим; дерново-підзолистий (підтип) реліктово-оглеєний і под.

**Вид** – виділяється в межах роду за ступенем розвитку ґрунотворного процесу (ступінь підзолистості, гумусованості, солонцюватості, глибина засоленості, товщина профілю тощо). Наприклад: дерново-підзолисті ґрунти за ступенем підзолистості (слабко-, середньо-, сильнопідзолисті), чорнозем за товщиною профілю (неглибокі, середньоглибокі, глибокі, надглибокі) т. п.

**Різновидність** – виділяють у межах виду за гранулометричним складом верхніх горизонтів ґрунту. Наприклад: чорнозем типовий глибокий (вид) важко суглинковий або середньо-суглинковий.

**Розряд** – виділяють у межах різновидності за генетичними властивостями ґрунотворної породи, а для двочлених порід – і підстилаючої породи. Наприклад: чорнозем звичайний неглибокий важко суглинковий (різновидність) на лесі.

**Підрозряд** – виділяється за ступенем сільськогосподарського засвоєння або ступенем еродованості. Наприклад: чорнозем типовий (підтип) слабкозмитий дерново-слабкопідзолистий (вид) сильно окультурений ґрунт.

Наприклад, повна назва ґрунту з урахуванням усіх таксономічних одиниць: чорнозем (тип), типовий (підтип), глибокозакипаючий (рід), середньогумусний, глибокий (вид) важкосуглинковий (різновидність) на лесі (розряд).

#### **Виконання**

##### **Завдання 1.**

<b>Ґрунтова зона</b>	<b>Зональні ґрунти</b>	<b>Азональні ґрунти</b>	<b>Інтразональні ґрунти</b>
----------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------------

--	--	--	--

**Завдання 2.**

**Виконання**





*Завдання для самостійної роботи  
Вирішити конкретні ситуації*

1. Під час польових і лабораторних досліджень широко розповсюдженого в Лісостепу України чорнозему було виявлено, що він має добре гумусований профіль до глибини 110 см, товщина верхнього гумусового горизонту – 48 см, уміст гумусу в цьому горизонті – 5,1%, гранулометричний склад в усіх горизонтах середньосуглинковий, скипає від *HC1* з глибини 50 см, виділення карбонатів з глибини 75 см у вигляді міцелію, материнська порода бурувато-палевого кольору, пухка, пориста, карбонатні прожилки, не шарувата.

Дайте повну назву цьому ґрунту.

2. Ґрунтовий розріз закладено в Лісостепу на високому правому березі р. Уди в широколистяному лісі, територія має ухил 5%. На поверхні ґрунту знаходиться лісова підстилка, під нею добре гумусований, темнувато-сірий, з слабкою кремнеземистою присипкою безкарбонатний гумусовий слабкоелювіюваний змитий горизонт товщиною 15 см (він більш ніж на половину коротший, ніж на вододілі), середньосуглинковий, під цим горизонтом знаходиться добре гумусований ущільнений горіхувато-призматичний сіро-бурий горизонт з колоїдним лакуванням, він ясно переходить у червоно-бурий, щільний, призматичний, глинистий безкарбонатний горизонт. Ґрунотворна порода червоного бурого кольору, глиняста, з білими плямами карбонатів. Дайте повну назву цьому ґрунту.

3. Визначити таксономічні одиниці ґрунтово-географічного районування території, де мешкає кожен студент групи. Назвіть ґрунти цієї території.

4. У результаті обстеження ґрунтів однолесової тераси р. Сіверський Донець було виявлено, що на фоні чорнозему типового на лесоподібному суглинку в блюдцеподібних пониженнях діаметром 15–20 м залягають глеєсоліді. Укажіть назву таких комбінацій ґрунтових ареалів.

5. Під час обстеження ґрунтів у Житомирській області встановлено, що на великих горбистих ділянках рельєфу залягають дерново-підзолисті ґрунти, а у великих замкнутих пониженнях – болотні ґрунти. Яку назву мають такі комбінації ґрунтових ареалів?

6. Чорнозем типовий має товщину профілю 75 см, гумусовий горизонт містить 4,8% гумусу, скипає з 10 см, середньосуглинкового гранулометричного складу, материнська порода – лес. Дайте назву ґрунту з урахуванням основних таксономічних одиниць класифікації.

7. Лучний ґрунт засолений з поверхні легкорозчинними солями (соди – сліди, сульфатів середня кількість), важкосуглинкового гранулометричного складу, материнська порода – засолені річкові відклади. Дайте назву ґрунту.

8. Сірий опідзолений ґрунт оглесний з верхньої межі ілювіального горизонту, HE горизонт легкосуглинковий, материнська порода – лесоподібний суглинок. Дайте назву ґрунту.

9. Дерновий ґрунт має товщину профілю 10 см, середньосуглинковий за гранулометричним складом, материнська порода – лесоподібний суглинок. Дайте назву ґрунту.

#### Висновки



Лабораторна робота № 13

**Тема: ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ПОЛЯРНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ**

*Мета:* охарактеризувати ґрунтовий покрив полярного ґрунтового-біокліматичного поясу.

**Завдання 1.** За допомогою підручників і монолітів ознайомтеся і охарактеризуйте арктичні тундрово-глеєві ґрунти і тундрові підбури.

**Завдання 2.** Замалюйте профілі цих ґрунтів. Розгляньте і опишіть основні морфологічні ознаки кожного горизонту. Укажіть і аргументуйте основні заходи щодо підвищення їх родючості й раціонального використання.

*Обладнання:* моноліти ґрунтів, сантиметрова стрічка, кольорові олівці.

Виконання

***Арктичні тундрово-глеєві ґрунти***

Зона розповсюдження:

\_\_\_\_\_

*Клімат* \_\_\_\_\_

*Рослинність:* \_\_\_\_\_

*Ґрунтоутворні породи:* \_\_\_\_\_

*Процеси ґрунтоутворення:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------

--	--

Головні властивості:

гумус, % \_\_\_\_\_

Сгк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

pH \_\_\_\_\_

ЄП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика ґрунту (підвищення родючості і раціональне використання):

---



---



---

### *Тундрові підбури ґрунти*

Зона розповсюдження \_\_\_\_\_

Клімат: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

Ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_

Процеси ґрунтоутворення та їх суть: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------

--	--

Головні властивості:

гумус, % \_\_\_\_\_

Сгк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

рН \_\_\_\_\_

ЄП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика ґрунту (рівень родючості шляхи використання):

---



---



---



---

#### Контрольні питання

1. Географічне розповсюдження арктичних, тундрових, мерзлотно-тайгових ґрунтів.  
Характеристика умов ґрунтоутворення.
2. Суть процесів ґрунтоутворення.
3. Походження, будова профілю, склад, агрономічна характеристика, класифікація ґрунтів.
4. Особливості родючості арктичних, тундрових, мерзлотно-тайгових ґрунтів.

#### Висновки


Лабораторна робота № 14

**Тема: ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ  
ГРУНТІВ БОРЕАЛЬНОГО ГРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ**

*Мета:* охарактеризувати ґрунтовий покрив бореального ґрунтового-біокліматичного поясу.

**Завдання 1.** За допомогою підручників і монолітів ознайомтеся і охарактеризуйте підзолисті, дерново-підзолисті, дернові.

**Завдання 2.** Замалюйте профілі цих ґрунтів. Розгляньте і опишіть основні морфологічні ознаки кожного горизонту. Укажіть і аргументуйте основні заходи щодо підвищення їх родючості й раціонального використання.

*Обладнання:* моноліти ґрунтів, сантиметрова стрічка, кольорові олівці.

Виконання  
***Підзолисті ґрунти***

Зона розповсюдження: \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутворюючі породи: \_\_\_\_\_

Природні умови зони: а) клімат, тип водного режиму, Кз: \_\_\_\_\_

б) рослинність: \_\_\_\_\_

Головний процес ґрунтоутворення, його суть: \_\_\_\_\_

Типи, підтипи: \_\_\_\_\_

Будова та опис профілю основного типу ґрунтів:

Індекс	Морфологічний опис

Стк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

pH \_\_\_\_\_

СП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика (рівень родючості, шляхи використання):

---

---

---

---

---

---

---

---

### *Дерново-підзолисті ґрунти*

Зона і підзона розповсюдження: \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_

Природні умови зони: а) клімат, тип водного режиму, Кз: \_\_\_\_\_

б) рослинність: \_\_\_\_\_

в) типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

Головні процеси ґрунтоутворення, їх суть: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Типи, підтипи: \_\_\_\_\_

---

---

### Будова та опис профілю ґрунту:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------

--	--

Сгк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

pH \_\_\_\_\_

ЄП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика (рівень родючості, шляхи використання):

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Дернові ґрунти*

Зона розповсюдження: \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутворюючі породи: \_\_\_\_\_

Природні умови зони: а) клімат, тип водного режиму, Кз: \_\_\_\_\_

б) рослинність: \_\_\_\_\_

Головний процес ґрунтоутворення, його суть: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Типи, підтипи: \_\_\_\_\_

---

---

---

Будова та опис профілю основного типу ґрунтів:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------



--	--

Стк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

pH \_\_\_\_\_

СП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика (рівень родючості, шляхи використання):

---



---



---



---



---



---



---

#### Контрольні питання

1. Географічне розповсюдження підзолистих ґрунтів. Характеристика умов ґрунтоутворення.
2. Джерела кислотності підзолистих ґрунтів.
3. Суть підзолистого і дернового процесів ґрунтоутворення.
4. Походження, будова профілю, склад, агрономічна характеристика, класифікація підзолів і дерново-підзолистих ґрунтів.
5. Особливості родючості дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України. Окультурювання ґрунтів. Шляхи підвищення родючості та раціональне використання дерново-підзолистих ґрунтів Полісся в сільському господарстві.

#### Висновки


**Тема: ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ СУББОРЕАЛЬНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ**

*Мета:* охарактеризувати ґрунтовий покрив бореального ґрунтового-біокліматичного поясу.

**Завдання 1.** За допомогою підручників і монолітів ознайомтеся і охарактеризуйте сірі лісові, бурі лісові, чорноземоподібні ґрунти прерій (брюніземи), чорноземи, каштанові ґрунти.

**Завдання 2.** Замалюйте профілі цих ґрунтів. Розгляньте і опишіть основні морфологічні ознаки кожного горизонту. Укажіть і аргументуйте основні заходи щодо підвищення їх родючості й раціонального використання.

*Обладнання:* моноліти ґрунтів, сантиметрова стрічка, кольорові олівці.

Виконання

***Сірі лісові ґрунти***

Зона і підзона розповсюдження: \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутвірні породи: \_\_\_\_\_

Природні умови зони: а) клімат, тип водного режиму, Кз: \_\_\_\_\_

б) рослинність: \_\_\_\_\_

в) типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

Головні процеси ґрунтоутворення, їх суть: \_\_\_\_\_

Типи, підтипи: \_\_\_\_\_

Будова та опис профілю ґрунту:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------

--	--

Головні властивості:

гумус \_\_\_\_\_%

Сгк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

pH \_\_\_\_\_

ЄП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика ґрунту (рівень родючості, шляхи використання):

---

---

---

---

---

---

---

---

### *Бурі лісові ґрунти*

Зона й підзона розповсюдження:

Чинники й умови ґрунтоутворення:

а) основні ґрунтоутворюючі породи:

б) типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

в) опади, мм: \_\_\_\_\_

г) Кз: \_\_\_\_\_

д) тип водного режиму: \_\_\_\_\_

е) рослинність: \_\_\_\_\_

ж) головні процеси ґрунтоутворення: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Класифікація

а) типи: \_\_\_\_\_

б) основні підтипи: \_\_\_\_\_

---

---

---

Будова профілю (опис):

Індекс	Морфологічний опис

Головні властивості:

гумус \_\_\_\_\_%

Сгк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

pH \_\_\_\_\_

ЄП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика ґрунту (рівень родючості, шляхи використання):

---



---



---



---



---



---

**Чорноземоподібні ґрунти прерій (брюніземи)**

Зона й підзона розповсюдження: \_\_\_\_\_

Чинники й умови ґрунтоутворення:

а) основні ґрунтоутворюючі породи: \_\_\_\_\_

б) типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

в) опади, мм: \_\_\_\_\_

г) Кз: \_\_\_\_\_

д) тип водного режиму: \_\_\_\_\_

е) рослинність: \_\_\_\_\_

ж) головні процеси ґрунтоутворення: суть та їх сполучення: \_\_\_\_\_

---



---



---

Будова профілю (опис):

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------


Головні властивості:

гумус \_\_\_\_\_%

Сгк:Сфк (якісна характеристика гумусу) \_\_\_\_\_

рН \_\_\_\_\_

ЄП (ємність поглинання), мг-екв \_\_\_\_\_

СНО (ступінь насичення основами), % \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика ґрунту (рівень родючості, шляхи використання):

---



---



---



---



---

### *Чорноземи*

Підзони й підтипи чорноземів: \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутвірні породи: \_\_\_\_\_

Типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

---

Природні умови ґрунтоутворення :

Показники	Лісостеп	Степ
Опади, мм		
Кз		
Тип водного режиму		
Рослинність		

### *Чорноземи Лісостепу*

Підтипи: \_\_\_\_\_

Основні процеси, що формують профіль, їх суть: \_\_\_\_\_

---



---



---

Морфологічна, хімічна й фізико-хімічна характеристика підтипів:

Підтип	Індекс горизонту	Морфологічний опис

Показники	Опідзолені	Вилугувані	Типові
Н+НР, см			
Гумус, %			
Сгк:Сфк			
Ознаки опідзолювання			
Глибина закипання			
Склад ГПК			
рН			
СНО, %			

Агрономічна характеристика (рівень родючості, шляхи використання):

---

**Чорноземи Степу**

Підтипи: \_\_\_\_\_

Основні процеси, що формують профіль, їх суть: \_\_\_\_\_

Морфологічна, хімічна й фізико-хімічна характеристика підтипів:

Підтип	Індекс горизонту	Морфологічний опис		
Показники	Опідзолені	Вилугувані	Типові	
Н+НР, см				
Гумус, %				
Сгк:Сфк				
Ознаки опідзолювання				
Глибина закипання				
Склад ГПК				
рН				
СНО, %				

Агрономічна характеристика (рівень родючості, шляхи використання):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Каштанові ґрунти**

Розповсюдження (зона): \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутворюючі породи: \_\_\_\_\_

Типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

Природні умови ґрунтоутворення:

а) клімат

Показники	Підзони розповсюдження ґрунтів		
	темно-каштанового	каштанового	світло-каштанового
Опади, мм			
Кз			
Тип водного режиму			

б) рослинність підзон: \_\_\_\_\_

Головні процеси, що формують профіль, суть: \_\_\_\_\_

Морфологічна, хімічна й фізико-хімічна характеристика підтипів:

Показники	Підзони розповсюдження ґрунтів		
	темно-каштанового	каштанового	світло-каштанового
Н+НР, см			
Гумус, %			
Глибина закипання			
Ознаки солонцюватості			
Глибина залягання солей			
Склад ГПК			
pH			

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------



--	--

Агрономічна характеристика ґрунту (рівень родючості, лімітуючі фактори, шляхи використання): \_\_\_\_\_

---



---



---



---

**Контрольні питання**

1. Географічне розповсюдження сірих і бурих лісових, чорноземоподібних ґрунтів прерій (брюніземи), чорноземів і каштанових ґрунтів.
2. Охарактеризуйте умови їх ґрунтоутворення та суть процесів ґрунтоутворення.
3. Походження, будова профілю, склад, агрономічна характеристика, класифікація даних ґрунтів.
4. Особливості родючості ґрунтів лісостепу, степу та прерій. Окультурювання ґрунтів. Шляхи підвищення родючості та раціональне використання їх в сільському господарстві.

**Висновки**


Лабораторна робота № 16

**Тема: ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ СУБТРОПІЧНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ**

*Мета:* охарактеризувати ґрунтовий покрив субтропічного ґрунтового-біокліматичного поясу.

**Завдання 1.** За допомогою підручників і монолітів ознайомтеся і охарактеризуйте бурі напівпустельні, коричневі, сіро-коричневі ґрунти, червоноземи, жовтоземи.

**Завдання 2.** Замалюйте профілі цих ґрунтів. Розгляньте і опишіть основні морфологічні ознаки кожного горизонту. Укажіть і аргументуйте основні заходи щодо підвищення їх родючості й раціонального використання.

*Обладнання:* моноліти ґрунтів, сантиметрова стрічка, кольорові олівці.

Виконання  
**Бурі напівпустельні ґрунти**

Розповсюдження (зона): \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутворюючі породи: \_\_\_\_\_

Типові форми рельєфу: \_\_\_\_\_

Природні умови ґрунтоутворення:

а) клімат

Показники	
Опади, мм	
Кз	
Тип водного режиму	

б) рослинність: \_\_\_\_\_

Головні процеси, що формують профіль, суть: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Морфологічна, хімічна й фізико-хімічна характеристика:

Показники	
Н+НР, см	
Гумус, %	
Глибина закипання	
Форми виділення карбонатів	
Ознаки солонцюватості	
Глибина залягання солей	
Склад ГПК	
pH	

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------

--	--

Агрономічна характеристика (рівень родючості, шляхи використання):

---



---



---



---



---



---

***Коричневі ґрунти***

Зона: \_\_\_\_\_

Умови ґрунтоутворення:

Клімат: \_\_\_\_\_

Кз: \_\_\_\_\_

Тип водного режиму: \_\_\_\_\_

Рельєф: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_

Процеси ґрунтоутворення та їх суть: \_\_\_\_\_

---



---



---

Будова профілю: \_\_\_\_\_

Індекс	Морфологічний опис
--------	--------------------

--	--

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_  
 Сгк: Сфк: \_\_\_\_\_  
 ЄП: \_\_\_\_\_  
 рН: \_\_\_\_\_  
 Водно-фізичні властивості: \_\_\_\_\_  
 Основні підтипи: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

***Сіро-коричневі ґрунти***

Зона: \_\_\_\_\_  
 Клімат: \_\_\_\_\_  
 ТВР: \_\_\_\_\_  
 Кз \_\_\_\_\_  
 Рельєф: \_\_\_\_\_  
 Рослинність: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_  
 Процеси ґрунтоутворення, їх суть: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Профіль ґрунту:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Нк		

HPkm		
Pk(s)		

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_  
 Сгк:Сфк: \_\_\_\_\_  
 СП: \_\_\_\_\_  
 Реакція середовища: \_\_\_\_\_  
 Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

***Червоноземи***

Зона: \_\_\_\_\_  
 Клімат: \_\_\_\_\_  
 Кз: \_\_\_\_\_  
 ТВР: \_\_\_\_\_  
 Рельєф: \_\_\_\_\_  
 Грунтотворні породи: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Рослинність: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Грунтотворні процеси, їх суть: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Будова профілю:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Но		
Н		
Нрт		

Phm		
P		

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_

Сгк:Сфк: \_\_\_\_\_

ЄП: \_\_\_\_\_

pH: \_\_\_\_\_

Водно-фізичні властивості: \_\_\_\_\_

---



---



---

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

### *Жовтоземи*

Зона: \_\_\_\_\_

Клімат: \_\_\_\_\_

Кз: \_\_\_\_\_

Рельєф: \_\_\_\_\_

Ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

---



---



---

Процеси ґрунтоутворення, їх суть: \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Будова профілю:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Нл		
Н		

H(e)		
HPim		
P		

ЄП: \_\_\_\_\_

pH: \_\_\_\_\_

СНО: \_\_\_\_\_

Склад ГПК: \_\_\_\_\_

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_

Сгк : Сфк: \_\_\_\_\_

Водно-фізичні властивості: \_\_\_\_\_.

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### Контрольні питання

1. Географія розповсюдження бурих напівпустельні, коричневих, сіро-коричневих ґрунтів, червоноземів, жовтоземів.
2. Охарактеризуйте умови їх ґрунтоутворення та суть процесів ґрунтоутворення.
3. Походження, будова профілю, склад, агрономічна характеристика, класифікація даних ґрунтів.
4. Особливості родючості ґрунтів лісостепу, степу та прерій. Окультурювання ґрунтів. Шляхи підвищення родючості та раціональне використання їх в сільському господарстві.

#### Висновки


**Тема: ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЕКВАТОРІАЛЬНО-ТРОПІЧНОГО ҐРУНТОВО-БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОЯСУ**

*Мета:* охарактеризувати ґрунтовий покрив екваторіально-тропічного ґрунтового-біокліматичного поясу.

**Завдання 1.** За допомогою підручників і монолітів ознайомтеся і охарактеризуйте сіроземи, сіро-бурі пустельні, червоно-жовті фералітні, червоні фералітні, коричнево-червоні, червоно-бурі саванні ґрунти.

**Завдання 2.** Замалуйте профілі цих ґрунтів. Розгляньте і опишіть основні морфологічні ознаки кожного горизонту. Укажіть і аргументуйте основні заходи щодо підвищення їх родючості й раціонального використання.

*Обладнання:* моноліти ґрунтів, сантиметрова стрічка, кольорові олівці.

Виконання  
**Сіроземи**

Зона: \_\_\_\_\_

Клімат: \_\_\_\_\_

Кз \_\_\_\_\_

ТВР \_\_\_\_\_

Рельєф: \_\_\_\_\_

Ґрунотворні породи: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

Процеси ґрунтоутворення: \_\_\_\_\_

Профіль типового сіроземи:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Н		
НР(м)/к		
Рк/(s)		

Особливості морфологічної будови: \_\_\_\_\_

Кількість гумусу: \_\_\_\_\_

Сгк:Сфк: \_\_\_\_\_

ЄП: \_\_\_\_\_

Склад ГПК: \_\_\_\_\_

Характеристика водно-фізичних властивостей: \_\_\_\_\_



Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Сіро-бурі пустельні ґрунти***

Зона: \_\_\_\_\_  
Клімат: \_\_\_\_\_  
Кз: \_\_\_\_\_  
Тип водного режиму (ТВР) \_\_\_\_\_  
Рельєф: \_\_\_\_\_  
Ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Рослинність: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Ґрунтоутворний процес: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Будова профілю:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Кк		
Е		
Ік		
Ркс		

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_  
СП: \_\_\_\_\_  
Склад ввібраних катіонів: \_\_\_\_\_  
Реакція середовища: \_\_\_\_\_  
Водно-фізичні властивості: \_\_\_\_\_  
Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

***Червоно-жовті фералітні ґрунти***

Зона: \_\_\_\_\_  
Клімат: \_\_\_\_\_  
Кз: \_\_\_\_\_  
ТВР: \_\_\_\_\_  
Рослинність: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ґрунтотворні породи: \_\_\_\_\_

Рельєф: \_\_\_\_\_

Ґрунтотворні процеси, їх суть: \_\_\_\_\_

Будова профілю:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Нл		
Н		
НpE		
PhIm		
P		

Реакція середовища, рН: \_\_\_\_\_

СП: \_\_\_\_\_

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

### *Червоні фералітні ґрунти*

Зона: \_\_\_\_\_

Клімат: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

Ґрунтотворні процеси та їх суть: \_\_\_\_\_

Будова профілю:

Індекс горизонту	Назва	Опис
Н		
Нpm		

Phm		
P		

СП: \_\_\_\_\_

СНО: \_\_\_\_\_

pH: \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

***Коричнево-червоні ґрунти***

Зона: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

Клімат: \_\_\_\_\_

Головні процеси ґрунтоутворення, їх суть: \_\_\_\_\_

Будова профілю:

Індекс	Морфологічний опис

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_

pH: \_\_\_\_\_

СНО: \_\_\_\_\_

СП: \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

***Червоно-бурі саванні ґрунти***

Зона: \_\_\_\_\_

Клімат: \_\_\_\_\_

Кз: \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

---

Ґрунотворні процеси: \_\_\_\_\_

---

Будова профілю: \_\_\_\_\_

Індекс горизонту	Назва	Опис
Н		
Н <sub>рт</sub>		
Р <sub>h/к</sub>		
Р <sub>к</sub>		

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

---

#### Контрольні питання

1. Географія розповсюдження сіроземи, сіро-бурі пустельні, червоно-жовті фералітні, червоні фералітні, коричнево-червоні, червоно-бурі саванні ґрунти підзолистих ґрунтів.
2. Охарактеризуйте умови їх ґрунтоутворення та суть процесів ґрунтоутворення.
3. Походження, будова профілю, склад, агрономічна характеристика, класифікація даних ґрунтів.
4. Особливості родючості ґрунтів лісостепу, степу та прерій. Окультурювання ґрунтів. Шляхи підвищення родючості та раціональне використання їх в сільському господарстві.

#### Висновки


Лабораторна робота № 18

**Тема: ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРАЗОНАЛЬНИХ ГРУНТІВ**

*Мета:* охарактеризувати ґрунтовий покрив полярного ґрунтово-біокліматичного поясу.

**Завдання 1.** За допомогою підручників і монолітів ознайомтеся і охарактеризуйте лучні, болотні, солонці, солоді, солончаки, алювіальні ґрунти та вертисолі (чорні злиті тропічні та субтропічні ґрунти).

**Завдання 2.** Замалюйте профілі цих ґрунтів. Розгляньте і опишіть основні морфологічні ознаки кожного горизонту. Укажіть і аргументуйте основні заходи щодо підвищення їх родючості й раціонального використання.

*Обладнання:* моноліти ґрунтів, сантиметрова стрічка, кольорові олівці.

Виконання  
**Лучні ґрунти**

Зона: \_\_\_\_\_

Середній рівень ґрунтових вод (РГВ): \_\_\_\_\_

Рослинність: \_\_\_\_\_

ґрунтотворні процеси, їх суть: \_\_\_\_\_

Схема будови профілю:

Індекс	Морфологічний опис

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

**Болотні ґрунти**

Зона розповсюдження: \_\_\_\_\_

Основні причини утворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Основні процеси, що формують профіль, та їх суть: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Типова будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис

Основні показники якості торфу та їх суть: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Підтипи: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Склад рослинності за типами боліт: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Основні хімічні та фізичні показники:

Тип торф'яного ґрунту	рН	Ступінь розкладу	Зольність, %	Азот, %	СНО, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
						мг/100 г ґрунту	
Верховий							
Низинний							

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Солонці*

Зони розповсюдження: \_\_\_\_\_

Умови ґрунтоутворення:

клімат \_\_\_\_\_

рельєф \_\_\_\_\_

породи \_\_\_\_\_

рослинність \_\_\_\_\_

Підтипи: \_\_\_\_\_

Головні процеси, що формують профіль, суть: \_\_\_\_\_

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис

Основний прийом меліорації солонців: \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика ґрунту: \_\_\_\_\_

**Солоді**

Зони розповсюдження: \_\_\_\_\_

Умови ґрунтоутворення:

клімат \_\_\_\_\_

рельєф \_\_\_\_\_

породи \_\_\_\_\_

рослинність \_\_\_\_\_

Основні процеси, що формують профіль:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Солончаки**

Розповсюдження: \_\_\_\_\_

Джерела соленакопичення: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Природні умови ґрунтоутворення:



Клімат \_\_\_\_\_

Рослинність \_\_\_\_\_

Основні ґрунтоутворюючі породи \_\_\_\_\_

Типові форми рельєфу \_\_\_\_\_

Типи: \_\_\_\_\_

Підтипи \_\_\_\_\_

Характеристика ступеня засоленості галогенних ґрунтів (групи):

Ряд біологічної токсичності солей:

Головні процеси, що формують профіль (суть): \_\_\_\_\_

Будова та опис профілю:

Індекс	Морфологічний опис

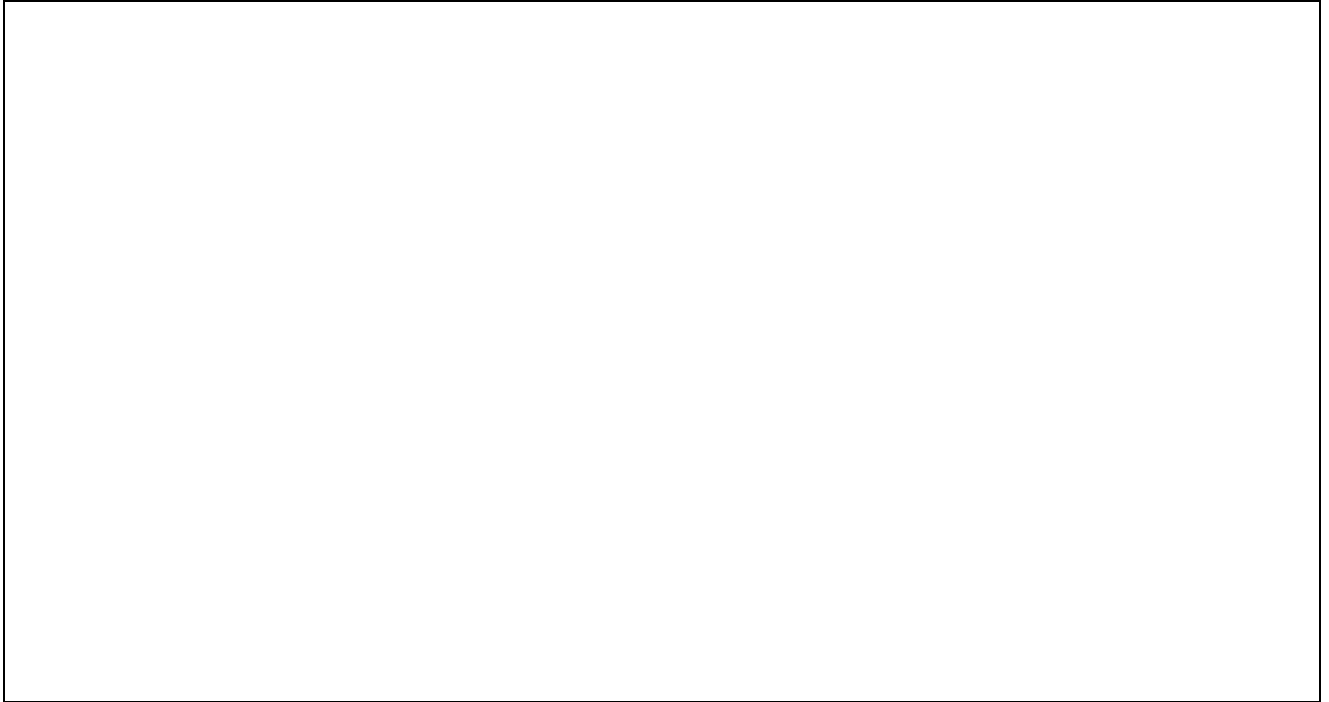
Основний прийом меліорації солончаків (суть): \_\_\_\_\_

Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_

---

*Алювіальні ґрунти*

Будова заплави ріки (графік):



Процеси, що формують профіль заплавних (алювіальних) ґрунтів: \_\_\_\_\_

Головні типи алювіальних ґрунтів: \_\_\_\_\_

Будова та опис характерних профілів типів алювіальних ґрунтів:

Індекси горизонтів	Опис

--	--

**Вертисолі (чорні злиті тропічні та субтропічні ґрунти)**

Зона: \_\_\_\_\_  
 Клімат: \_\_\_\_\_  
 Рельєф: \_\_\_\_\_  
 Ґрунтоутворні породи: \_\_\_\_\_  
 Рослинність: \_\_\_\_\_  
 Профіль вертисолей: \_\_\_\_\_

Індекс горизонту	Назва	Опис
H(k)		
HPkgl		
Pk(s)		

Вміст гумусу: \_\_\_\_\_  
 Сгк:Сфк: \_\_\_\_\_  
 ЄП: \_\_\_\_\_  
 Склад обмінних катіонів: \_\_\_\_\_  
 Водно-фізичні властивості: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Агрономічна характеристика: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Контрольні питання**

1. Географія розповсюдження лучних, болотних, солонців, солоді, солончаків, алювіальних, чорних злитих тропічних та субтропічних ґрунтів.
2. Охарактеризуйте умови їх ґрунтоутворення та суть процесів ґрунтоутворення.
3. Походження, будова профілю, склад, агрономічна характеристика, класифікація даних ґрунтів.
4. Особливості родючості ґрунтів лісостепу, степу та прерій. Окультурювання ґрунтів. Шляхи підвищення родючості та раціональне використання їх в сільському господарстві.

**Висновки**




### Тестові завдання.

1. Виділіть чинники ґрунтоутворення:

1. Клімат, рельєф, живі організми, час, ґрунтоутворні породи. 2. Клімат, рельєф, людина, час, вивітрювання. 3. Вода, вітер, атмосферний тиск, сонячна радіація.

2. Чи справедливо, що чорноземи типові – це дуже кислі ґрунти?

1. Так

2. Ні

3. Так залежно від географічного положення

4. Так, але тільки ті, що сформувались в заплавах

3. Назвіть тип водного режиму ґрунтів степової зони?

1. Мерзлотний. 2. Випотний. 3. Непромивний. 4. Періодично-промивний.

4. Які форми води в ґрунті доступні для живлення рослин?

1. Гігроскопічна. 2. Гравітаційна. 3. Капілярна.

5. Ґрунт – це:

1. Це особливе природно-історичне тіло, складна поліфункціональна відкрита чотирьохфазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, яка є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, часу і яка володіє.

2. Ґрунт являє собою самостійне тіло природи, утворене шляхом сполучення та взаємодії геологічних процесів із біологічними, яке має родючість.

3. Пухкий поверхневий горизонт земної кулі, здатний продукувати врожай рослин.

6. Процес накопичення на поверхні ґрунту або в заростаючих водоймах напіврозкладених рослинних решток внаслідок загальмованої гуміфікації та мінералізації відмираючих органів рослин – це:

1. Гумусоутворення. 2. Торфоутворення. 3. Оглеєння. 4. Метаморфізація.

7. Які ґрунти розташовуються південніше: чорноземи чи дерново-підзолисті?

1. Чорноземи

2. Дерново-підзолисті

3. Ці два типи формують суцільні ґрунтові комплекси

8. Колоїди набувають заряд завдяки:

1. Дифузному шару. 2. Ядру. 3. Потенціал-визначаючому шару. 4. Нерухомому шару іонів.

9. Процес з'єднання колоїдних частинок (перехід золю в гель) називається:

1. Коагуляція. 2. Пептизація.

10. Які основні групи органічних кислот переважають у буроземах?

1. Гумінові. 2. Фульвокислоти. 3. Гуміни.

11. Аерацією ґрунту – це:

1. Здатність ґрунту зберігати реакцію середовища (рН), протистояти дії кислот і лугів;

2. Природне або штучне насичення ґрунту атмосферним повітрям; газовий обмін між цими середовищами;

3. Здатність ґрунту затримувати ті чи інші речовини із навколишнього

середовища.

12. Верховодка – це:

1. Вільна гравітаційна волога, яка утворює в товщі ґрунту тимчасовий водоносний горизонт, не зв'язаний гідравлічно з горизонтом вод підґрунтових

2. Природна складна ґрунтова окремість, яка утворилась з елементарних ґрунтових часток (мікроагрегат) або макроагрегатів внаслідок їх злипання та склеювання під впливом фізичних, хімічних, фізико-хімічних і біологічних процесів .

3. Природне або штучне насичення ґрунту атмосферним повітрям; газовий обмін між цими середовищами.

13. Фракцію якого розміру називають „фізичною глиною”?

1. >0,1 мм. 2. <1 мм. 3. >0,01 мм. 4. <0,01 мм. 5. <0,1 м

14. Вода підґрунтова – це:

1. Волога вільна гравітаційна, що утворює в підґрунті водоносний горизонт, який визначається за появою дзеркала вільної водив в свердловині (колодязі, шурфі).

2. Вільна гравітаційна волога, яка утворює в товщі ґрунту тимчасовий водоносний горизонт, не зв'язаний гідравлічно з горизонтом вод підґрунтових.

3. Властивість ґрунту поглинати і пропускати воду.

15. Властивість ґрунту поглинати і пропускати воду називається:

1. Водопроникністю ґрунту.

2. Аерацією ґрунту

3. Буферністю ґрунту

16. Ґрунтам лісових зон тайги, вологих субтропіків і тропічних лісів, помірних широколистяних лісів, де річна сума опадів перевищує річну випаровуваність, властивий такий водний режим:

1. Промивний. 2. Періодично промивний. 3. Застійний. 4. Випітний.

17. Якою фізико-механічною властивістю характеризуються ґрунти?

1. Щільність будови. 2. Щільність твердої фази. 3. Шпаруватість.

4. Пластичність.

18. До вторинних мінералів відноситься:

1. Кварц. 2. Польові шпати. 3. Монтморилоніт. 4. Слюди.

19. Вбирна здатність ґрунтів поділяється на:

1. Механічну, фізичну, хімічну, біологічну, фізико-хімічну. 2. Первинну та вторинну. 3. Адсорбційну та конденсаційну. 4. Катіонну, аніонну.

20. Яка рослинність сприяє найбільшому накопиченню гумусу в ґрунті?

1. Хвойна лісова. 2. Широколистяна лісова. 3. Трав'яниста. 4. Мохова. 5.

Культурна.

21. Входить у склад твердої фази ґрунту, не пересувається, не бере участі у фізичних процесах, не випаровується за температури 100°C, у формуванні водного режиму участі не бере. Це вода:

1. Фізично-зв'язана. 2. Хімічно-зв'язана. 3. Гравітаційна.

22. Сизуватих, зеленуватих, голубуватих тонів надають ґрунтови:

1. Сполуки закисного заліза. 2. Сполуки окисного заліза. 3. Каолініт. 4. Карбонат кальцію.
23. Найбільш розповсюджений мінерал земної кори; міститься у вивержених, метаморфічних і осадових породах. Кристалохімічна структура – кремній–кисневий тетраедр, який з іншими з'єднується в суцільний каркас. Це –
  1. Слюди. 2. Кварц. 3. Олівін. 4. Польові шпати.
24. Оптимальні умови для гуміфікації створюються:
  1. При чергуванні оптимальних гідротермічних умов із періодичним висушуванням ґрунту. 2. В аеробних умовах за достатньої кількості вологи, температурі 25–30°C. 3. В аеробних умовах за нестачі вологи. 4. В анаеробних умовах.
25. Тип ґрунту –
  1. Група ґрунтів у межах виду, що розрізняються гранулометричним складом поверхневих горизонтів.
  2. Група ґрунтів, що утворилися на однорідних у літологічному або генетичному відношенні породах.
  3. Велика група ґрунтів, що розвиваються в однотипових біологічних, кліматичних, гідрологічних умовах і характеризуються яскравим проявом основного процесу ґрунтоутворення при можливому сполученні з іншими процесами
26. Чи справедливий для території України закон широтної зональності?
  1. Так.
  2. Ні.
  3. Цей закон взагалі не стосується поширення ґрунтів.
  4. Так, але лише в Карпатах та Кримських горах.
27. Водневий показник (рН) – це:
  1. Величина за якою визначають ступінь кислотності або лужності середовища називається.
  2. Волога вільна гравітаційна, що утворює в підґрунті водоносний горизонт, який визначається за появою дзеркала вільної водив в свердловині (колодязі, шурфі).
  3. Величина яка характеризує вміст води в ґрунті.
28. Хімічна меліорація лужних ґрунтів відбувається шляхом:
  1. Внесення вапна. 2. Внесення гіпсу.
29. Нагромадження речовин різної форми й хімічного складу, які формуються і відкладаються у горизонтах ґрунту в процесі ґрунтоутворення – це :
  1. Включення. 2. Новоутворення. 3. Агрегати. 4. Елементарні ґрунтові частинки.
30. Колоїдна міцела електрично:
  1. Нейтральна. 2. Негативна. 3. Позитивна.
31. Гумусова молекула складається з:
  1. Ядра, аліфатичного ланцюжка. 2. Ядра, функціональних груп. 3. Ядра, функціональних груп, аліфатичного ланцюжка. 4. Ядра, функціональних груп, аліфатичного ланцюжка, вуглеводних груп.
32. Алювіальними називаються породи, які утворились:

1. На схилах. 2. На вододільних плато. 3. В заплавах рік. 4. В результаті діяльності льодовика. 5. В результаті діяльності вітру.
33. Оптимальне міжфазне співвідношення утворюється коли тверда, рідка та газоподібна фаза складає відповідно:
  1. 50% : 20% : 50%. 2. 25% : 50% : 25%. 3. 100% : 100% : 100%. 4. 50% : 25% : 25%. 5. 50% : 50% : 50%.
34. Що переважає в мінералогічному складі глинистих мінералів чорноземів?
  1. Каолініт. 2. Гідрослюди. 3. Монтморилоніт.
35. Ґрунти важкі – це
  1. Ґрунти, які виявляють великий опір при обробці, глинисті або важкосуглинкові за гранулометричним складом.
  2. Ґрунти, які проявляють слабкий опір засобам обробітку ґрунту (піщані, супіщані).
  3. Ґрунти поховані під породами, які генетично не пов'язані зі сучасними процесами ґрунтоутворення.
36. Продукти вивітрювання вихідних гірських порід, які залягають на місці їх утворення називаються:
  1. Делювієм. 2. Елювієм. 3. Пролювієм. 4. Алювієм.
37. Ґрунтовими колоїдами називаються частинки, менші:
  1. 0.01 мм. 2. 0.001 мм. 3. 0.0001 мм.
38. Шар ґрунту чи породи з низькою водопроникністю називається:
  1. Монолітом.
  2. Буферністю ґрунту.
  3. Водопором.
39. Вміст у ґрунті елементарних ґрунтових часток різного розміру (мм: 1– 0,25; 0,25 – 0,05; 0,05 – 0,01; 0,01 – 0,005; 0,005 – 0,001; <0,001, сума <0,01) називається:
  1. Гумусом
  2. Гранулометричним складом ґрунту
  3. Пластичністю ґрунту
40. Особливий стан речовини, коли вона, утворюючись за рахунок фізичної диспергації твердих тіл або асоціювання молекул рідини в агрегати колоїдальних розмірів (0,0001 мм), набуває найбільш стійку форму в умовах зовнішнього середовища називається:
  1. Колоїдами ґрунтовими.
  2. Механічними елементами.
  3. Шпаруватістю ґрунту.
41. Капілярна вода - це ...
  1. Вільна вода. 2. Хімічно-зв'язана вода. 3. Фізично-зв'язана вода. 4. Біологічно-зв'язана вода. 5. Пароподібна вода.
42. Кислотність ґрунтів спричинена наявністю у ГВК:
  1. Катіонів  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ . 2. Аніонів  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . 3. Катіонів  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ . 4. Неспецифічних органічних та гумусових кислот.
43. Породи виникнення яких пов'язане з діяльністю потужних льодовикових



потоків – це :

1. Пролювіальні. 2. Колювіальні. 3. Морена. 4. Флювіогляціональні

44. Чорного кольору ґрунту надають:

1. Гумусові речовини та марганець. 2. Сполуки закисного заліза. 3. Сполуки алюмінію. 4. Карбонати.

45. Створення сучасного генетичного ґрунтознавства, головна роль у чому належить російському вченому В.В.Докучаєву відбулось:

1. У середині 19 столітті. 2. Наприкінці 19 століття. 3. На початку 20 століття. 4. В середині 20 століття.

46 Бонітування ґрунтів – це

1. Порівняльна оцінка якості ґрунтів у балах за родючістю щодо певних сільськогосподарських культур.

2. Заходи, спрямовані на поліпшення властивостей ґрунтів та умов ґрунтоутворення з метою підвищення родючості.

3. Комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності порушених ґрунтів.

47. Утримується в ґрунті в порах малого діаметра (< 8 мм) менісковими силами, які виникають внаслідок наявності в поверхні рідини ненасичених молекул, які є джерелом надлишкової поверхневої енергії – це вода:

1. Плівкова. 2. Конституційна. 3. Капілярна. 4. Підземна.

48. До кубоподібного типу структури відносяться:

1. Грудкувата. 2. Призматична. 3. Стовпоподібна. 4. Лускувата.

49 Який тип рослинності багатий на білки, вуглеводи, кальцій?

1. Трав'яниста. 2. Мохово-лишайникова. 3. Культурна. 4. Лісова.

50. Рекультивація земель – це:

1. Комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності порушених ґрунтів, а також на покращення навколишнього середовища

2. Система поділу земної поверхні за ознаками подібності та різниці в ґрунтовому покриві з урахуванням комплексу природних чинників.

3. Потрапляння на поверхню та в середину ґрунту забруднювачів, що нерозкладаються в процесі самоочищення ґрунту і змінюють його властивості.

51. Безнапірні води першого від поверхні постійного водоносного горизонту, що залягає на першому водотривкому шарі гірських порід називається:

1. Ґрунтовою водою.

2. Верховодка.

3. Гравітаційна вода

52. Заходи, спрямовані на поліпшення властивостей ґрунту та умов ґрунтоутворення з метою підвищення родючості називається:

1. Меліорацією ґрунтів.

2. Аерацією.

3. Рекультивацією

53. Які ґрунти належать до інтразональних ґрунтів?

1. Чорноземи. 2. Буросеми. 3. Болотні. 4. Сірі лісові.

54. Який тип структури ґрунту характерний для чорноземів?

1. Стопчатата. 2. Призматична. 3. Пилувата. 4. Зерниста.
55. В яких умовах формуються автоморфні ґрунти?
  1. Під впливом ґрунтових вод. 2. На додатніх формах рельєфу.
56. Властивість ґрунтів поглинати тверді частинки, що надходять із водним або повітряним потоком, розміри яких перевищують розміри ґрунтових шпар – це вбирна здатність:
  1. Хімічна. 2. Фізична. 3. Фізико-хімічна. 4. Механічна.
57. На яких материнських породах формуються ґрунти в річкових заплавах?
  1. Алювіальних. 2. На лесах. 3. Водно-льодовикових. 4. Еолових. 5. Делювіальних.
58. Як нейтралізувати кислотність ґрунту?
  1. Внести вапно. 2. Внести гіпс. 3. Провести глибоку оранку. 4. Інтенсивно поливати ґрунт.
59. Що таке дегуміфікація ґрунтів?
  1. Це втрата гумусу. 2. Це підкислення ґрунтового розчину. 3. Це накопичення гумусу. 4. Розкладення торфу з утворенням гумусу.
60. Яка фракція переважає в гранулометричному складі лесоподібних відкладів?
  1. Піщана. 2. Пилувата. 3. Мулувата.
61. Зональними ґрунтами на Поліссі є :
  - 1 чорноземи типові
  - 2 солончаки
  - 3 дерново-підзолисті
  - 4 буроземи
  - 5 каштанові
62. Новоутворення – це речовини, які...
  1. Формуються та відкладаються в профілі внаслідок ґрунтоутворного процесу.
  2. Не пов'язані з процесом ґрунтоутворення.
  3. Внесла у ґрунт людина.
  4. Вимились з профілю у ґрунтові води.
63. Здатність ґрунту, як пористого тіла затримувати тверді часточки, які можуть попадати в ґрунт разом з водою, що фільтрується крізь нього називається:
  1. Механічним поглинанням.
  2. Шпаруватістю.
  3. Пластичністю.
64. Окремі часточки твердої фази ґрунту називаються:
  1. Фізичним піском.
  2. Механічними елементами.
  3. Колоїдами.
65. Комплекс гідротехнічних та інших заходів по вилученню надлишкової кількості води з ґрунту та з його поверхні з метою поліпшення аерації ґрунту називається:
  1. Хімічною меліорацією.
  2. Осушенням.

### 3. Рекультивацією

66. Однотиповість надходження і перетворення органічних речовин; процесу розкладу й синтезу мінералів; міграції та акумуляції речовин; будови типового профілю; заходів щодо підвищення родючості; ґрунтових режимів характерна для:

1. Виду ґрунту. 2. Підрозряду ґрунту. 3. Підтипу ґрунту. 4. Роду ґрунту. 5. Різновиду ґрунту. 6. Розряду ґрунту. 7. Типу ґрунту.

67. Яка реакція розчину бурих лісових ґрунтів Українських Карпат?

1. Кисла. 2. Нейтральна. 3. Лужна.

68. Синтез гумусних речовин у ґрунті називається:

1. Гумусоутворення. 2. Дегуміфікація. 3. Гумусоакумуляція. 4. Гуміфікація.

69. Як називають колоїди, які мають позитивно заряджені йони у потенціал визначаючому шарі?

1. Ацидоїди. 2. Базоїди. 3. Амфолітоїди.

70. Фракцію якого розміру називають „фізичним піском”?

1.  $>0,1$  мм. 2.  $<1$  мм. 3.  $>0,01$  мм. 4.  $<0,01$  мм. 5.  $<0,1$  мм.

71. Яка величина рН природної води, в якій концентрація іонів Гідрогену становить  $10^{-5}$  моль/л?

1. рН = 10. 2. рН = -10. 3. рН = -5. 4. рН = 5.

72. Які ґрунти мають найширше співвідношення Сгк:Сфк?

1. Сірі лісові. 2. Чорноземи. 3. Бурі лісові. 4. Каштанові. 5. Дерново-підзолисті.

73. Які організми трансформують відмерлу органічну масу в степовій зоні?

1. Гриби. 2. Бактерії. 3. Лишайники.

74. Який водний режим ґрунтів зони пустель?

1. Промивний. 2. Непромивний. 3. Періодично промивний. 4. Випітний.

75. Як називають кислотність ґрунту, зумовлену іонами водню і алюмінію, які витісняються з ґрунтового-вбирного комплексу розчинами гідролітично лужних солей?

1. Обмінна. 2. Гідролітична. 3. Активна.

76. Здатність ґрунту розпадатись на окремі грудочки або агрегати при розпушуванні його в умовах оптимальної вологості називається:

1. Структурністю ґрунту.
2. Гранулометричним складом.
3. Усадкою ґрунту

77. Зовнішні компоненти природного середовища, під впливом і за участю яких формується ґрунтовий покрив земної поверхні називаються:

1. Меліорацією.
2. Чинниками ґрунтоутворення.
3. Вбирною здатністю ґрунту.

78. Зменшення об'єму ґрунту внаслідок підсихання називається:

1. Пластичністю ґрунту.
2. Усадкою ґрунту.
3. Буферністю ґрунту.

79. Виберіть з перерахованих типи ґрунтів, що мають зональне поширення в Україні:

1. Бурі лісові. 2. Каштанові. 3. Такири.

80. Які ґрунти формуються в степовій природній зоні України на лесовидних суглинках та лесових материнських породах?

1. Дерново-підзолисті. 2. Сірі лісові. 3. Чорноземи південні.

81. Як класифікують таку морфологічну ознаку ґрунту, як новоутворення за походженням?

1. Антропогенні, природні. 2. Хімічні, біологічні. 3. Правильна відповідь відсутня.

82. До таких морфологічних ознак ґрунту, як включення належать:

1. Літогенні (кам'янисті), біогенні, антропогенні. 2. Копроліти, червоточини, 3. Гіпс, вапно.

83. Які ґрунти з перерахованих поширені у Волинській області?

1. Бурі лісові. 2. Каштанові. 3. Темно-сірі

84. Однорідні, зазвичай паралельні шари ґрунту, які сформувались в процесі ґрунтоутворення, що різняться між собою за морфологічними ознаками, складом і властивостями – це:

1. генетичні профілі
2. генетичні горизонти
3. структурні агрегати

85. Мінеральний гумусово-акумулятивний поверхневий горизонт, що формується під трав'янистою рослинністю, складається на 0,5 і більше об'єму з живих коренів, сірий, пухкий позначається так:

1. Н
2. Не
3. Нд

86. Сукупність ґрунтових зон і гірських ґрунтових провінцій, об'єднаних подібністю радіаційних і термічних кліматичних умов називається:

1. Ґрунтово-біокліматичний пояс
2. Ґрунтово-кліматичний пояс
3. Ґрунтово-кліматична провінція

87. Чи справедливе твердження, що ґрунт є "дзеркалом ландшафту"?

1. Так
2. Ні
3. Так, але лише в горах
4. Так, але лише на рівнинних територіях

88. Щільні водостійкі грудочки ґрунтової маси, які пройшли через кишковий тракт дощових черв'яків і просякнуті органічним слизом називаються:

1. Дендрити.
2. Копроліти.
3. Вохра.

89. Вертикальний розріз від поверхні ґрунту до материнської породи, що складається зі сформованих у процесі ґрунтоутворення взаємопов'язаних та взаємозумовлених генетичних горизонтів називається :

1. Ґрунтовий профіль.
2. Моноліт.
3. Фліш.

90. Групи ґрунтів, якісні генетичні особливості яких обумовлені впливом комплексу місцевих умов, складом ґрунтоутворних порід, складом і положенням ґрунтових вод, реліктовими ознаками субстрату (солонцюваті, солончакові, осолоділі, контактено-глейові, залишково-лугові, залишково-підзолисті ґрунти) – це:

1. тип
2. підтип
3. рід
4. вид

91. Такі умови ґрунтоутворення: клімат субарктичний, середньорічна температура в межах  $-2-12^{\circ}\text{C}$ , опадів 100–250 мм на рік; рослинність мохова, лишайникова, чагарникова, відсутність лісу. Ґрунтоутворні породи – різні типи льодовикових, морських, озерно-алювіальних відкладів. Вічна мерзлота знаходиться на глибині від 0,2 до 1,6м. Рельєф переважно рівнинний, мікрорельєф – пагорбковий. Велика кількість озер, боліт, верхових торф'яників, характерні для:

1. полярних пустель
2. тундри
3. суббореальних степів
4. субтропічних пустель

92. Відмітьте процеси, що відбуваються у чорноземах:

1. опідзолення
2. акумуляція гумусу
3. міграція карбонатів
4. оглинення

93. Коричневі ґрунти – зональний тип:

1. напіваридних субтропіків
2. аридних субтропіків
3. вологих субтропіків

94. Ґрунти тропічних сухих саван:

1. Червоно-бурі
2. Червоноземи
3. Черноземи

95. Будова профілю (послідовність горизонтів та їх потужність), забарвлення, складення, щільність, зв'язність, структура, вологість, гранулометричний склад, наявність включень, новоутворень тощо називається:

1. Морфологічними ознаками.
2. Структурою ґрунтів.

3. Механічним складом.

96. Процес формування ґрунтів в результаті взаємодії організмів і продуктів їх життєдіяльності з материнськими породами та продуктами їх вивітрювання в умовах певного клімату, рельєфу та часу називають:

1. Вбирна здатність ґрунтів.
2. Ґрунтоутворенням.
3. Процес окультурення.

97. Фракція розміром від 0,001 до 0,0001 мм називається:

1. Крупний пісок
2. Дрібний пил
3. Дрібний пісок
4. Мул

98. Як називається горизонт E:

1. Метаморфізований
2. Оглеєний
3. Ілювіальний
4. Елювіальний

99. ГПК – це ...

1. Ґрунтові поживні катіони
2. Гідротермічний показник Костичева
3. Ґрунтово-поглинальний комплекс
4. Ґрунтово-промисловий комплекс

100. На території України згідно агроґрунтового районування не виділяють:

1. Полісся
2. Степ
3. Лісостеп
4. Тундру

## ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

## ОЦІНЮВАННЯ

Таблиця 1

<b>Поточний контроль</b>										<b>Модульний контроль</b>					
40 балів										60 балів					
18 балів (120 × 0,15)										М 1	М 2	М 3			
<b>Перевідний коефіцієнт – 0,15</b>										<b>Без перевідного коефіцієнта</b>					
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	20	20	20
Практична Робота № 1										Індивідуальна робота					
Практична Робота № 2										Самостійна робота					
Практична Робота № 3															
Практична Робота № 4															
Практична Робота № 5															
Практична Робота № 6															
Практична Робота № 7															
Практична Робота № 8															
Практична Робота № 9															
Практична Робота № 10															



Оцінювання знань студентів з навчальних дисциплін здійснюється на основі результатів поточного контролю і модульного контролю знань.

***Результати поточного контролю:***

- оцінки за виконання і захист студентом практичних робіт;
- оцінка за виконання і захист індивідуального завдання;
- оцінка за виконання самостійної роботи.

Оцінювання практичних робіт кожного змістового модуля здійснюється за 12-тибальною шкалою. Максимальна кількість балів за 10 практичних робіт становить 120. Для переведення цих балів у шкалу ECTS використовуємо перевідний коефіцієнт 0,15 ( $120 \times 0,15 = 18$  балів).

Оцінка індивідуального завдання складає 12 балів за шкалою ECTS. З них 4 бали відводиться на оцінку за дотримання вимог до оформлення роботи (1 бал – незадовільно, 2 бали – задовільно, 3 бали – добре, 4 бали – відмінно); 3 бали відводиться за вчасну здачу роботи (3 бали – робота здана у передбачений термін, 0 балів – робота нездана у передбачений термін); 5 балів – на оцінку змісту роботи та рівня знань студента при її захисті.

Оцінка за виконання самостійної роботи (10 балів) – оцінка рівня знань, здобутих студентом при опрацюванні номенклатури з курсу "*Грунтознавство з основами географії ґрунтів*", винесеної на самостійне опрацювання.

***Результати модульного контролю;***

- оцінка за виконання контрольної роботи (тести) змістового модуля 1;
- оцінка за виконання контрольної роботи (тести) змістового модуля 2;
- оцінка за виконання контрольної роботи (тести) змістового модуля 3.

Підсумкова оцінка складається з поточної модульної оцінки (максимум - 40 балів) і контрольної модульної оцінки (максимум – 60 балів). Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи (практичних робіт, індивідуальної та самостійної роботи, модульних контрольних робіт) з даної дисципліни студент набирає не менше 60 балів, то, за письмовою згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає іспит. При цьому

бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

Переведення підсумкової семестрової оцінки вираженої в балах у оцінки за національною шкалою здійснюється відповідно до табл. 2.

Таблиця 2

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
			Оцінка	Пояснення
90–100	відмінно	зараховано	A	відмінне виконання
82–89	добре		B	вище середнього рівня
75–81			C	загалом хороша робота
67–74	задовільно		D	непогано
60–66			E	виконання відповідає мінімальним критеріям
35–59	незадовільно	Не зараховано	FX	необхідне повторне перескладання
1– 34			F	Необхідне повторне вивчення курсу

### **Перелік питань до іспиту:**

1. Поняття про ґрунт і його родючість.
2. Природа та види поглинальної здатності ґрунту.
3. Основні складові ґрунтового повітря.
4. Ґрунтознавство, як наука його основні положення.
5. Основні морфологічні ознаки ґрунтів.
6. Тепловий режим ґрунту.
7. Історія вивчення ґрунтів.
8. Болотні ґрунти. глеєвий процес ґрунтоутворення.
9. Закономірності розповсюдження ґрунтів на Земній кулі.
10. Основи ґрунтового-географічного районування.
11. Завдання охорони ґрунтів.
12. Баланс води у ґрунті.
13. Ґрунтового-кліматичні пояси, області, зони, провінції, округи, райони.
14. Структура ґрунту та її значення.
15. Методологія і методи дослідження ґрунту.
16. Значення ґрунтознавства для фізичної географії, екології та охорони навколишнього середовища.
17. Поняття про чинники ґрунтоутворення.
18. Основні фізичні властивості ґрунтів.
19. Ґрунтового-географічне районування України.
20. Роль клімату в ґрунтоутворенні.
21. Сільськогосподарське використання чорноземів.
22. Біологічні чинники ґрунтоутворення.
23. Ґрунтового-географічного районування Волинської області.
24. Повітряний режим ґрунту.
25. Ґрунтовий профіль, його будова.
26. Материнські породи (ґрунотворні).
27. Теплопровідність ґрунту.

28. Вплив рельєфу на ґрунтоутворення.
29. Водно-фізичні властивості ґрунтів.
30. Класифікація та діагностика ґрунтів.
31. Генетичні горизонти та їх характеристика.
32. Екологічне значення поглинальної здатності ґрунтів.
33. Значення віку у ґрунтознавстві.
34. Гранулометричний склад ґрунту.
35. Гумус, його склад і властивості.
36. Значення господарської діяльності людини в процесі ґрунтоутворення.
37. Підзолистий процес ґрунтоутворення.
38. Морфологічні ознаки генетичних горизонтів.
39. Охорона ґрунтів від ерозії та дефляції.
40. Характеристика твердої фази ґрунту.
41. Принципи сучасної класифікації ґрунтів.
42. Вивітрювання та його типи.
43. Гранулометричний склад ґрунту і його класифікація.
44. Характеристика органічної частини ґрунтів.
45. Ґрунтово-географічне районування, як важливий розділ ґрунтознавства.
46. Екологічне та агрохімічне значення гумусу, його вміст в ґрунтах.
47. Джерела та процеси утворення гумусу.
48. Переходи між горизонтами в профілі.
49. Основні етапи класифікації ґрунтів.
50. Агроґрунтове районування України.
51. Підзолисті ґрунти та їх класифікація.
52. Бурі лісові ґрунти та їх класифікація.
53. Захист ґрунтів від переущільнення.
54. Болотні ґрунти. Поширення, властивості та використання.
55. Охорона ґрунтів від забруднення агрохімікатами.
56. Утворення боліт.
57. Використання торфово-болотних ґрунтів.

58. Ґрунтово-біокліматичні пояси України.
59. Дерновий процес ґрунтоутворення. Дернові ґрунти.
60. Захист ґрунтів від забруднення радіонуклідами.
61. Розповсюдження, властивості та класифікація сірих лісових ґрунтів.
62. Вплив техногенезу на деградацію ґрунтового покриву.
63. Поширення меліорованих ґрунтів у Волинській області.
64. Чорноземи: поширення, властивості, класифікація.
65. Сільськогосподарське використання торфових ґрунтів.
66. Закономірності ґрунтово-географічного районування.
67. Торфово-болотні ґрунти: розповсюдження, властивості та класифікація.
68. Екологічні функції ґрунту.
69. Кислотність ґрунтів та шляхи її усунення.
70. Техноземи та їх характеристика.
71. Ґрунти арктичної і тундрової зон. Умови ґрунтоутворення, генеза і класифікація.
72. Розповсюдження, властивості та класифікація підзолів.
73. Основні напрямки розвитку ґрунтознавчої науки.
74. Буферність ґрунтів.
75. Дерново-підзолисті ґрунти: розповсюдження, властивості та класифікація.
76. Типи водного режиму та чинники, які визначають їх.
77. Вивітрювання та ґрунтоутворення: зв'язок та відмінності між цими процесами.
78. Сірі лісові ґрунти та опідзолені чорноземи. Розповсюдження, властивості та класифікація.
79. Біологічна вбирна здатність.
80. Ґрунти річкових заплав: генеза та властивості.
81. Суть ґрунтоутворюючого процесу.
82. Роль антропогенного фактору в генезі ґрунтів.
83. Малий біологічний кругообіг речовин у природі.
84. Рослинні формації та їх роль у ґрунтоутворенні.

85. Солонці: генеза, будова профілю та класифікація.
86. Родючість ґрунту та її категорії.
87. Значення ґрунту в біосфері.
88. Чорноземи лісостепової зони: генеза, властивості та класифікація.
89. Ґрунти напівпустель та пустель: розповсюдження та властивості.
90. Форми води в ґрунті.
91. Рослинність як фактор ґрунтоутворення.
92. Дерново-карбонатні ґрунти: поширення та властивості.
93. Грибний процес розкладу рослинних залишків.
94. Чорноземи: поширення, генеза, класифікація.
95. Фізико-хімічна вбирна здатність ґрунту.
96. Пароподібна, гігроскопічна і максимальна гігроскопічна вологи та методи її визначення.
97. Солоді: поширення, властивості та шляхи підвищення родючості.
98. Поняття про ґрунт. Значення ґрунту у біосфері.
99. Властивості, склад та будова ґрунтових колоїдів.
100. Ґрунти гірських країн. Закономірності поширення ґрунтів у горах.
101. Гірська порода, материнська порода і ґрунт – зв'язок і відмінності між цими поняттями.
102. Дерново-підзолисті ґрунти: генеза, поширення та шляхи підвищення родючості.
103. Чорноземи лісостепової зони. Генеза, поширення властивості, класифікація.
104. Основні типи материнських порід.
105. Каштанові ґрунти: поширення, генеза, будова профілю та властивості.
106. Леси і лесоподібні суглинки.
107. Форми ґрунтової кислотності.
108. Алювіальні відклади.
109. Такири, поширення, властивості, використання.
110. Загальні фізичні властивості ґрунтів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна література

1. Веремеєнко С. І., Шевчук М. Й. Ґрунтознавство: навч. посіб.; за ред. д. с.-г наук, проф. С. І. Веремеєнка. Рівне : НУВГП, 2015. 300 с.
2. Назаренко І. І., Польшина С. М., Дмитрук Ю. М. [та ін.]. Ґрунтознавство з основами геології : підручник Чернівці: Книги–ХХІ, 2006. 504 с.
3. Красєха Є. Н., Позняк С. П., Кіт М. Г. Картографування ґрунтового покриву. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 498 с.
4. Климович П. В. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Ч. 1. : Тексти, лекції. Львів: Вид. центр Львів. ун-ту, 2000. 180 с.
5. Комплексний атлас України [Карти] / відп. ред. Л. М. Веклич ; Держ. ком. з природ ресурсів України, Держ. наук.-вироб. п-во “Картографія”. 1 : 4 500 000. К. : Картографія, 2005. С. 37–39.
6. Лабораторний практикум з ґрунтознавства : навч. посіб. / [Д. Г. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, Л. Л. Величко та ін.] ; за ред. проф. Д. Г. Тихоненка. Вінниця : Нова кн., 2010. 443 с.
7. Наконечний Ю. І. Практикум з ґрунтознавства і географії ґрунтів : навч. посіб. Львів : Вид-во Львів. ун-ту ім. І. Франка, 2013. 373 с.
8. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. Львів : Новий світ-2000, 2008. 371 с.
9. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2010. Ч. 1. 270 с.; Ч. 2. 285 с.
10. Позняк С. П., Красєха Є. Н., Чинники ґрунтоутворення. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 400 с.
11. Польшина С. М. Польові дослідження та картування ґрунтів : навч. посіб. для вищ. навч. закл. К.: Кондор, 2009. 220 с.
12. Полянський С. В. Агроекологічний стан ґрунтового покриву еталонних осушувальних систем у басейні р. Прип’ять. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. Тернопіль: СМП ”Таір“. №1 (випуск 36). 2015. С. 173 – 179. ISSN 2311-3383.

13.Полянський С. В. Ґрунти Волинської області та рекомендації щодо їх використання. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: кол. моногр. за ред. В. О. Фесюка. К.: ТОВ «ПІДПРИЄМСТВО «ВІ ЕН ЕЙ», 2016. С. 152–161.

14.Полянський С. В. Ґрунти Волинської області та рекомендації щодо їх використання. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: кол. моногр. / за ред. В. О. Фесюка. К.: ТОВ «ПІДПРИЄМСТВО «ВІ ЕН ЕЙ», 2016. С. 152–161.

15.Полянський С. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів [Текст]: конспект лекцій. Луцьк: ПП Іванюк В. П., 2020. 136 с.

16. Полянський С. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів [Текст]: понятійно-термінологічний словник. Луцьк: ПП Іванюк В. П., 2021. 183 с. ISBN 978-617-7272-64-8

17.Полянський С. В.Дефляційні процеси на ґрунтах Волинської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*, вип. 12. Харків: Харківський нац. ун-т, 2015. № 1147. С. 81 – 86. ISSN 1992-4259.

18.Полянський С. В. Екологічні проблеми ґрунтового покриву Волині. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: кол. моногр. за ред. В. О. Фесюка. К.: ТОВ «ПІДПРИЄМСТВО «ВІ ЕН ЕЙ», 2016. С. 166–173.

19.Полянський С.В. Історія дослідження заболочених ґрунтів Волинської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, № 1104. Серія «Екологія»*, вип. 10. 2014. С. 67 – 73.

20.Полянський С. В., Полянська Т. О. Стан ґрунтового покриву Копайівської осушувальної системи (Волинської області). *International scientific and practical conference «Ideas and innovations in natural sciences»*: conference proceedings, March 12–13, 2021. Lublin: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2021. P.160–164. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-006-3-37>



21. Україна : навчальний атлас [Карті] / [редкол. : В. М. Бабіченко та ін.] ; гол. ред. Ф. В. Зузук ; ГУГКіК. 1 : 4 500 000. – К.: Наук.-вироб. п-во “Картографія”, 1998. С. 38–39.

22. Fesyuk, V.O., Moroz, I.A., Chyzevska, L.T., Karpiuk, Z.K., Polianskyj, S.V. Burned peatlands within the Volyn region: state, dynamics, threats, ways of further use. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29 (3), 2020. P. 483–494. doi: 10.15421/112043

23. Fesyuk V.O., Moroz I.A., Kirchuk R.V., Polianskyi S.V., Fedoniuk M.A Soil degradation in Volyn region: current state, dynamics, ways of reduction *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*, 30 (2), 2021. P. 239–249. doi: 10.15421/112121.

### Додаткова література

1. Гамаюнов В. Є., Гринь А. І. Тлумачний словник з ґрунтознавства. Херсон : Колос, 2001. 83 с.

2. Геннадиев А. Н. Глазовская М. А. География почв с основами почвоведения. М. : Высш. шк., 2005. 461 с.

3. Географічна енциклопедія України : в 3 т. / редкол. : О. М. Маринич (відп. ред.) [та ін.]. К. : Укр. радян. енцикл. ім. М. П. Бажана, 1989–1993.

4. Ґрунтознавство : підруч. для підготовки бакалаврів в агр. вищ. навч. закл. II–IV рівнів акредитації на пряму підготовки «Агрономія». Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов [та ін.] ; ред. : Д. Г. Тихоненко. К. : Вищ. освіта, 2005. 703 с.

5. Гудзь В. П. Тлумачний словник з загального землеробства. К. : Аграрна наука, 2004. 220 с.

6. Землеробство та меліорація: підручник / уклад.: І. І. Назаренко, І. С. Смага, С. М. Польчина, В. Р. Черлінка. Чернівці: Книги–XXI, 2006. 543 с.

7. Кармазиненко С. П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України: проект «Наукова книга – 2010» (молоді вчені) : монографія. К.: Наук. думка, 2010. 117 с.

8. Лактіонов М. І. Агроґрунтознавство : навч. посіб. Х.: Вид. Шуст А. І., 2001.

9. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості: підручник [В. О. Забалуєв, А. Д. Балаєв, О. Г. Тарарико та ін.]. К.: [б. в.], 2013. 312 с.

10. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: навч. посіб. К.: Урожай, 2002. 315 с.

11. Польчина С. М. Основні типи ґрунтів у системі ФАО/WRB : навч. посіб. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2006. Ч. 1. 151с.

12. Польчина С. М. Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2014. 272 с.