

Ім'я користувача:
Сімонова Оксана

ID перевірки:
1004799002

Дата перевірки:
27.10.2020 14:40:25 EET

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
27.10.2020 14:42:57 EET

ID користувача:
100002768

Назва документа: **Аверчев практикум**

Кількість сторінок: 123 Кількість слів: 21686 Кількість символів: 157697 Розмір файлу: 23.75 MB ID файлу: 1004925977

10.2% Схожість

Найбільша схожість: 1.82% з Інтернет-джерелом (<https://documentbase.net/1155431>)

9.94% Джерела з Інтернету

249

Page 125

1.56% Джерела з Бібліотеки

51

Page 127

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

273

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

О.В. Аверчев, О.В. Сидякіна

ҐРУНТОЗНАВСТВО: ПРАКТИКУМ

Розроблено в рамках співпраці і громадською організацією «Земля Таврії» та за підтримки Українського проекту бізнес-розвитку плодоовочівництва, який фінансується Міністерством міжнародних справ Канади, співфінансується та реалізується Менонітською асоціацією Економічного розвитку (MEDA)

Херсон – 2021

УДК 631.1

Рецензенти:

ГАМАЮНОВА В.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувачка кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету

МАРКОВСЬКА О.Є. – доктор сільськогосподарських наук, в.о. завідувачки кафедри ботаніки та захисту рослин Херсонського державного аграрно-економічного університету

Рекомендовано до друку Вченою радою
Херсонського державного аграрно-економічного університету
(протокол № ___ від _____ 2020 р.)

Аверчев О.В., Сидякіна О.В. Грунтознавство : практикум. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. ___ с.

Практикум підготовлено відповідно до програми навчальної дисципліни «Грунтознавство з основами геології» для здобувачів вищої освіти агрономічних спеціальностей. Матеріали практикуму спрямовані на формування у майбутніх фахівців глибоких знань і практичних навичок з якісного використання земель.

Видання практикуму фінансується за підтримки Українського проекту бізнес-розвитку плодоовочівництва (UHBDP).

Зміст матеріалів практикуму є точкою зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію Уряду Канади. Відповідальність за достовірність даних і зміст публікації несуть автори.

УДК 631.1

© Аверчев О.В., 2021

© Сидякіна О.В., 2021

«Грунт є не лише предметом праці, а й знаряддям сільськогосподарського виробництва, безпосередньо пов'язаного з науково-обґрунтованим використанням землі. Тому збереження і покращення його родючості запобігає таким несприятливим явищам як ерозія, засолення, заболочування, забруднення різними токсичними речовинами, і є запорукою формування високих урожаїв і зростання достатку народу».

М. М. Шкварчук, С. О. Тунчієнко

ВСТУП

Грунт – особливе тіло природи, предмет землеробської праці, тоненька плівочка, яка дає їжу всьому живому. Засновник ґрунтознавства В. В. Докучаєв стверджував: «Почва – мати всіх багатств».

Сучасний етап розвитку науки про ґрунт у зв'язку з прогресуючою екологічною кризою, що викликана антропогенним впливом на біосферу взагалі і ґрунтовий покрив зокрема, потребує ретельного аналізу досягнутого, чіткого розуміння ролі ґрунту в збереженні біорізноманітності нашої планети, в подальшому розвитку людської цивілізації та у забезпеченні її екологічно стабільного існування. Грунт як феномен планети є своєрідним природним тілом і потребує всебічного вивчення.

Успішне рішення завдань щодо припинення деградації ґрунтів, покращення їх родючості, як наслідок підвищення врожайності сільськогосподарських культур, збільшення виробництва рослинницької продукції та кормів вимагає від агрономів і гідромеліораторів раціонального використання земель, що є можливим лише на базі глибоких знань особливостей ґрунтового покриву, закономірностей розвитку ґрунтів та їх родючості, обліку їх речовинного складу та властивостей.

Головна задача практикуму з ґрунтознавства – навчити студентів основним сучасним методам проведення лабораторних досліджень ґрунтів. Він підготовлений у відповідності програми з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» і враховує зональні особливості підзони Сухого Степу – районів широкого використання зрошення.

Під час написання практикуму було використано інформацію інформаційно-консультативної служби південного регіону України та

матеріали діяльності «Українського проекту бізнес-розвитку ПЛОДООВОЧІВНИЦТВА».

Зміст практикуму є точкою зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію Уряду Канади.

Український проект бізнес-розвитку плодоовочівництва (UHBDP) фінансується Міністерством міжнародних справ Канади, співфінансується та реалізується Менонітською Асоціацією Економічного Розвитку (MEDA). MEDA співпрацює з Ізраїльським агентством міжнародного співробітництва (MASHAV) та міжнародними сервісними компаніями з метою надання технічної підтримки.

Ukraine Horticulture Business Development Project (UHBDP) is funded by Global Affairs Canada (GAC), co-financed and implemented by Mennonite Economic Development Associates (MEDA). MEDA has partnered with Israel's Agency for International Development Cooperation (MASHAV) and international service providers to deliver technical assistance.

1. ВІДБІР ЗРАЗКІВ ҐРУНТУ І ПІДГОТОВКА ЇХ ДО АНАЛІЗУ

Фізико-хімічні характеристики ґрунтів і ґрунтотворних порід, уточнення результатів польової діагностики ґрунтів потребують проведення відповідних аналізів відібраних зразків ґрунту.

Для одержання достовірних результатів лабораторних аналізів значну роль відіграє спосіб відбору ґрунтових проб. Пов'язано це з тим, що будь-яка ґрунтова ділянка відрізняється строкатістю властивостей, а відібраний на ній зразок ґрунту, призначений для проведення аналізів, повинен забезпечити її об'єктивну характеристику.

Для зведення до мінімуму помилки, пов'язаної зі строкатістю, формують змішані (середні) зразки ґрунту з площі одного гектару, якщо рельєф розчленований, і з площі 10 га, якщо рельєф вирівняний.

Для науково-дослідних цілей зразки ґрунту відбирають через кожні 10 см (0-10; 10-20; 20-30 см і т.д.) до 1 м в неполивних умовах і до рівня ґрунтових вод в умовах зрошення. Для виробничих цілей ґрунтові зразки відбирають через кожні 20 см (0-20; 20-40; 40-60 см і т.д.) до 1 м. Глибше 1 м відбирають один зразок на 50 см.

Місця відбору зразків визначають шляхом умовної розбивки поля на квадрати (рис. 1). Рухаючись по діагоналі, постійно змінюючи при цьому напрямок, в середині кожного квадрату відбирають зразок. Для відбору ґрунтових зразків необхідні мінімум два працівники.



Рис. 1 У **вадрати**
і схема руху по діагоналі

Відбір проводять ґрунтовими бурами (рис. 2) або шляхом закладення ґрунтових розрізів (методика закладення ґрунтових розрізів детально описана в підрозділі 3.2).

Кожен відібраний зразок ґрунту розкладають на аркуші пергаментного паперу у формі квадрату, перемішують і вибирають включення. Потім діагональними лініями розділяють ґрунт на чотири однакові частини. Відбирають від зразка дві протилежні частини (два

протилежних трикутниках), старанно перемішують ґрунт, що залишився, знову надав йому форму квадрату. Таким чином змішують і відбирають ґрунт до тих пір, поки на папері не залишиться близько 0,5-1,0 кг ґрунту – тієї кількості, яка потрібна для проведення аналізів.



Рис. 2 Бурн для взяття проб ґрунту: 1 – бур Качинського; 2 – бур Ізмаїльського, 3 – бур Некрасова; 4 – бур БН25-15

Відібраний зразок ґрунту поміщають у паперовий пакет або в мішечок з тканини, вкладають туди етикетку. Етикетка повинна містити наступні відомості: назву організації, яка здійснює роботу; область, район, землекористування, де відібраний зразок; номер поля, культуру, рельєф; номер розрізу і назву ґрунту; горизонт і глибину відбору зразка; дату відбору і прізвище того, хто відбирав зразок. Усі записи етикетки дублюють у польовому зошиті.

Відбір зразків ґрунту в умовах польового дослідю. У 5-8 точках досліджуваної ділянки зразки ґрунту відбирають буром. Їх змішують, усереднюють, відокремлюють різні включення. Пробу (0,3-0,5 кг) поміщають у пакет, вкладають туди етикетку і відправляють до агрохімічної лабораторії. Після закінчення відбору зразків отвори в ґрунті засипають.

Використання мобільних автоматизованих комплексів. На сучасному етапі розвитку науки і техніки для відбору зразків ґрунту в передових господарствах України використовуються мобільні автоматизовані комплекси, обладнані автоматичними ґрунтовими пробовідбірниками Nietfeld 2005 і Nietfeld Duoprob 60 (рис. 3), бортовим комп'ютером, GPS-приймачем та спеціальним програмним забезпеченням. Використання таких технологій дає можливість проводити точний та автоматизований збір, аналізування і збереження якісної та кількісної інформації про ґрунтовий покрив земель, а також проводити контроль динаміки показників родючості ґрунтів кожного

поля. На жаль, такі мобільні автоматизовані комплекси, внаслідок їх високої вартості, дозволити собі може далеко не кожне господарство.



Рис. 3 Грунтові пробовідбірники: 1 – Nietfeld 2005; 2 – Nietfeld Duoprob 60

Підготовка зразків ґрунту до аналізу. У лабораторії відібрані ґрунтові зразки реєструють у журналі обліку надходження зразків до лабораторії, доводять їх до повітряно-сухого стану (попередньо з проби пінцетом відбирають усі домішки – рослинні рештки, комахи, камінці тощо). Для цього ґрунтові зразки викладають на пергаментний папір, який розміщують на стелажах або на підлозі, і залишають на 1-3 доби, що залежить від вологості відібраного ґрунту. Після цього кожен зразок у повітряно-сухому стані розділяють на дві частини. Одну з них розтирають у фарфоровій ступці і просіюють крізь сито з діаметром отворів 1 мм. Після цього ґрунт засипають у паперові пакети або поліетиленові мішечки, в яких його можна зберігати впродовж року. Для більш тривалого зберігання другу частину ґрунту в нерозтертому стані поміщають у щільно закриті скляні судини. Якщо проби ґрунту аналізують у стані природної вологості, їх зберігають не більше 5 годин після відбору.

2. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ГІГРОСКОПІЧНОЇ ВОЛОГИ У ГРУНТІ

Ґрунт являє собою дисперсну систему і характеризується гігроскопічністю, тобто здатністю вбирати і утримувати на поверхні своїх частинок пари води з навколишнього середовища. Пароподібна волога повітря, адсорбована ґрунтом, називається **гігроскопічною вологою**. Її кількість у ґрунті залежить від гранулометричного складу

(табл. 1), ступені подрібнення частинок, вмісту глини і гумусу, відносної вологості повітря.

Таблиця 1

Середній вміст гігроскопічної вологи в ґрунтах різного гранулометричного складу

Гранулометричний склад ґрунтів	Вміст гігроскопічної вологи, %
Піщані	0,5-1
Легкосуглинкові	1-3
Середньосуглинкові	3-5
Важкосуглинкові	5-6
Глинисті	6-8

Чим вищою є дисперсність ґрунту, чим більше у ньому глини і гумусу, чим вищою є гідрофільність, тим вищою буде гігроскопічність. Пряму залежність також спостерігають між гігроскопічністю і відотною вологістю повітря.

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Значення гігроскопічної вологості використовують в аналітичній практиці для розрахунку абсолютно сухої маси ґрунту або коефіцієнту перерахунку результатів аналізу повітряно-сухого стану на абсолютно сухий стан ґрунту.

Повітряно-сухий стан ґрунту – ґрунт, висушений на повітрі впродовж 1-3 діб залежно від початкової вологості. Він містить гігроскопічну вологу.

Абсолютно сухий стан ґрунту – ґрунт, висушений до постійної маси у сушильній шафі за температури 100-105°C. Він не містить гігроскопічну вологу.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Визначення гігроскопічної вологості ґрунту засновуються на висушуванні наважки ґрунту до постійної маси в сушильній шафі за температури 100-105°C (термостатно-ваговий метод).

ПРИЛАДИ: технічні ваги, сушильна шафа.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Металевий бюкс висушують до сталої маси у сушильній шафі за температури 100-105°C, охолоджують в ексикаторі, зважують на технічних вагах.
2. У прожарений і зважений на технічних вагах бюкс вміщують 5 г повітряно-сухого ґрунту, просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм.
3. Бюкс з ґрунтом ставлять до сушильної шафи і за температури 100-105°C висушують до сталої маси впродовж 5-6 годин.
4. За допомогою щипців з гумовими наконечниками бюкси з ґрунтом швидко переносять із сушильної шафи в ексикатор, закривають кришки і охолоджують впродовж 30-60 хв.
5. Охолоджені бюкси з ґрунтом зважують. При цьому кришки повинні бути закритими, адже абсолютно сухий ґрунт швидко вбирає вологу з повітря і знову стає повітряно-сухим.
6. Відсотковий вміст гігроскопічної вологи в ґрунті обчислюють за формулою:

$$ГВ = \frac{b \times 100}{a},$$

де: **ГВ** – гігроскопічна вологість, %;

b – маса випареної вологи, яку знаходять за різницею між масою ґрунту до висушування і масою ґрунту після висушування, г;

a – маса абсолютно сухого ґрунту, г.

Перерахунок результатів різних аналізів повітряно-сухого ґрунту на абсолютно сухий ґрунт здійснюють множенням взятої для аналізу повітряно-сухої наважки на коефіцієнт гігроскопічності K_{H_2O} . Обчислюють коефіцієнт гігроскопії за формулою:

$$K_{H_2O} = \frac{100 + ГВ}{100},$$

де: K_{H_2O} – коефіцієнт гігроскопії;

ГВ – гігроскопічна вологість, %.

7. Результати зважувань і розрахунків записують у таблицю (табл. 2) і роблять висновки.

Таблиця 2

Розрахунок вмісту гігроскопічної вологи у ґрунті

і коефіцієнту гігроскопії

№ зразка	№ бюкса	Маса, г					вологи (b)	%Гігроскопічна вологість (ГВ),	Коефіцієнт гігроскопії (K _{н:о})
		порожнього бюксу (тара)	бюкса з ґрунтом до ВІСУШУВАННЯ	бюкса з ґрунтом після ВІСУШУВАННЯ	сухого ґрунту (a)абсолютно				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
					a=5-3	b=4-5			

ВИСНОВКИ

- Зробити висновок щодо відповідності визначеної гігроскопічної вологості відповідному гранулометричному складу аналізованого ґрунту.
- Визначити вміст недоступної води у ґрунті: ВВ (вологість в'янення) = 2ГВ.

3. ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ЇХ МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ

Польові дослідження ґрунтів включають в основному дослідження їх зовнішніх морфологічних ознак: будови ґрунтового профілю, його глибини, генетичних горизонтів, характеру переходу від одного горизонту до іншого, кольору, гранулометричного складу, структури, складення, наявності новоутворень і включень, скипання від 10% соляної кислоти, вологості як морфологічної ознаки.

Польові дослідження ґрунтів супроводжуються характеристикою умов ґрунтоутворення, які обумовлюються кліматом місцевості, характером сучасного та колишнього рослинного покриву, рельєфом, рівнем залягання ґрунтових вод, ґрунтоутворними і підстилаючими

породами, тривалістю періоду розвитку ґрунту та господарською діяльністю людини.

Опис ґрунтового профілю за зовнішнім виглядом дозволяє дійти висновку щодо напрямку і ступеня вираженості ґрунтоутворного процесу та визначити класифікаційне положення ґрунту.

3.1. ЗАКЛАДЕННЯ ҐРУНТОВИХ РОЗРІЗІВ ТА ВІДБІР З НИХ ЗРАЗКІВ ҐРУНТУ

Вивчення ґрунту в полі розпочинають із закладення ґрунтового розрізу. Закладають основний ґрунтовий розріз до материнської породи, яка не зазнала впливу процесів ґрунтоутворення. Як правило, глибина такого розрізу досягає 2 м. Для встановлення меж поширення різновидностей ґрунтів закладають напіврозрізи глибиною до 130 см. Для перевірки меж поширення типів, підтипів і різновидностей ґрунтів закладають так звані прикопки глибиною 25-60 см.

Основні ґрунтові розрізи закладають на всіх типових для досліджуваної ділянки елементах рельєфу. Не допускається їх закладення поблизу доріг, каналів, на краях полів, горбах тощо. Якщо досліджувана ділянка рівнинна, розріз закладають у її середині. Коли досліджують схили, основний розріз копають у середній, а прикопки – у верхній і нижній його частинах.

Спочатку під майбутній ґрунтовий розріз намічають прямокутник довжиною 180-200 см, шириною – 60-80 см. Вертикальна (лицьова) стінка розрізу, за якою будуть описувати ґрунт, повинна освітлюватися сонцем. Дві бічні (довгі) стінки розрізу також повинні бути вертикальними. З боку, протилежного до лицьової стінки розрізу, роблять сходинки (рис. 4).

Коли ґрунтовий розріз закладений, приступають до його морфологічного опису та відбору зразків. На вертикальній (лицьовій) стінці розрізу за допомогою мірної стрічки розділяють профіль на генетичні горизонти. У польовий журнал записують індекси цих горизонтів, глибину їх залягання, потужність та повний морфологічний опис. Після цього досліджувану стінку розрізу зачищають згори донизу і широким ножем позначають місця, де відбиратимуть зразки.

Відбір зразків починають з нижнього горизонту, а закінчують верхнім, інакше можна засипати нижню частину розрізу, а стінки забруднити матеріалом із вище розташованих горизонтів. Зразки

відбирають ножем з середньої частини генетичних горизонтів, але при цьому слідкують, щоб у зразок не потрапили нехарактерні для нього новоутворення.



Рис. 4 Схема ґрунтового розрізу (1), ґрунтовий розріз і відбір моноліту (2)

3.2. ІНДЕКСАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ ГОРИЗОНТІВ ҐРУНТУ

Горизонти ґрунту – це генетично взаємно пов’язані горизонтальні шари, що утворилися під впливом процесів ґрунтоутворення, складають профіль ґрунту і якісно відрізняються від материнської породи. Вони наділені певними морфологічними ознаками, складом та властивостями. Виділяють значний перелік генетичних горизонтів ґрунту, кожний з яких позначають відповідним символом – індексом.

Свого часу В. В. Докучаєв виділив усього три генетичних горизонти і позначив їх першими літерами латинського алфавіту:

А – поверхневий гумусно-акумулятивний;

В – перехідний до материнської породи;

С – материнська порода, підґрунтя.

З розвитком науки ґрунтознавства така номенклатура горизонтів стала недостатньою. Над її доповненням та удосконаленням працювали багато вчених-ґрунтознавців (Г. М. Висоцький, К. Д. Глинка, С. О. Захаров, Д. Г. Віленський, Б. Б. Полинов та ін.).

У 1936 р. О. Н. Соколовський запропонував принципово нову систему індексів. Детальніше її розробили його учні (М. К. Крупський та ін., 1979). Система індексів О. Н. Соколовського з успіхом використовується в Україні по сьогоднішній день (табл. 3, 4).

Таблиця 3

**Схема індексів основних генетичних горизонтів ґрунту
(за О. Н. Соколовським)**

Індекси горизонтів	Назва горизонтів	Коротка характеристика
1	2	3
Поверхневі органогенні горизонти		
H _o	Лісова підстилка або степова повсть	Шар відмерлих органічних решток рослин і тварин
H	Гумусно- акумулятивний	Гумусно-акумулятивний горизонт
H _{орн.}	Орний	Поверхневий гумусний горизонт, змінений обробітком
H _d	Дерновий	Формується під трав'янистою рослинністю, половину і більше об'єму становлять корені рослин
T	Торф'яний	Формується на поверхні в умовах постійного надмірного зволоження
ТС	Торф'яний мінералізований	Орний торф'яний горизонт, змінений осушенням і обробітком
ТН	Перегнійний або торфOVO- перегнійний	Гумусно-акумулятивний, вміст органічної речовини 15-35%, мулуватий, чорний, постійно або періодично насичений водою
Підповерхневі горизонти		
E	Елювіальний	Освітлений, білястий, розташо- ваний під гумусним горизонтом (підзолистий, осолоділий та ін.)
I	Ілювіальний	Глинисто-ілювіальний, залізисто- ілювіальний, гумусно-ілювіальний, сольовий, гіпсовий та ін.
Gl	Глейовий	Формується в умовах постійного надмірного зволоження, має сизе або оливкове забарвлення, іноді з іржавими плямами

Продовження таблиці 3

1	2	3
Sl	Солонцьовий	Характерний для солонців, має високий вміст обмінного Na ⁺
Підґрунтові горизонти		
p	Материнська ґрунтотворна порода	Горизонт, що майже не трансформований в процесі педогенезу
D	Підстилаюча порода	Порода, що знаходиться під ґрунтотворною

Таблиця 4

**Схема індексів додаткових генетичних горизонтів ґрунту
(за О. Н. Соколовським)**

Індекси горизонтів	Назва горизонтів	Коротка характеристика
Pf	Псевдо-фібровий	Складається з тонких бурих або червонувато-бурих ущільнених прошарків (псевдофібрів) товщиною 1-3 см, що чергуються з прошарками палевого або білястого піску.
R	Ортзандовий	Складається зі зцементованого оксидами заліза піску. Залізо переважно гідрогенного й мікробного походження, горизонт червоного кольору, як правило – щільний, безструктурний.
Rg	Ортштейновий	Збагачений глиною, півтораоксидами, гелями кремнію, твердий, червонувато-коричневий.
M	Мергелястий	Складається з карбонатних новоутворень гідрогенного походження (луговий мергель). Містить від 25 до 50% карбонатів кальцію і магнію, білого або сірчувато-білого кольору, часто з бурими плямами.

Крім головних символів в системі індексації використовується додаткова символіка (табл. 5), яка розкриває специфіку тих чи інших горизонтів.

Таблиця 5

Основні додаткові символи (за О. Н. Соколовським)

Індекс	Назва	Особливості застосування
k	Карбонатний	Наявність карбонатів
kn	Карбонатний	Наявність карбонатних конкрецій
gl	Оглеєний	Наявність оглеєння
e	Елювійований	Наявність елювіювання
i	Ілювійований	Наявність ілювіювання
h	Гумусований	Наявність гумусованості
s	Засолений	Наявність легкорозчинних солей та гіпсу
t	Метаморфізований	Наявність оглинення, метаморфізації
q	Літогенний	Наявність у межах горизонтів каменів, уламків твердих безкарбонатних порід
qk	Літогенний	наявність уламків твердих карбонатних порід
t	Оторфований	Наявність торфу
F	Наявність вохри	
z	Наявність копролітів, червоточин, кротовин	
г	Наявність м'яких залізо-марганцевих стягнень та пунктуацій	
п	Наявність твердих залізо-марганцевих конкрецій	
dn	Наявність ерозії (денудації)	
dl	Делювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту	
de	Еолові наносні горизонти на поверхні ґрунту	
al	Алювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту	
ag	Насипні рекультивовані горизонти (agger – насип)	
pl	Плантажовані горизонти	
mo	Ознаки, пов'язані зі зрошенням	
m	Ознаки, пов'язані з осушенням	

Так, перехідні горизонти позначають мішаними символами, які складаються з символів основних горизонтів, що значно полегшує розуміння процесів, які сформували відповідний горизонт. Наприклад, H_e – гумусно-елювійований, E_i – елювіально-ілювійований.

Якщо засолення, карбонати чи літогенні вclusions відкриті в нижній частині горизонту, то цей спеціальний символ пишеться через косу риску (наприклад, P/k , H_p/gl). У випадку, коли має місце локальна концентрація (не по всій товщі горизонту) тих чи інших новоутворень та включень, чи ознака дуже слабо виражена, – символ беруть у дужки (наприклад, $P(k)$, $H_{ps}(q)$, $H(e)$). Поховані горизонти записують у квадратних дужках $[H]$, $[HT]$.

Горизонти, які виникають за рахунок діяльності людини, але за своїми властивостями не відрізняються від природних, позначаються такими ж символами, що й природні, але перед ними ставиться ще символ ознак, пов'язаних з антропогенезом. Наприклад, вторинно-осолонцьований, внаслідок зрошення мінералізованими водами – горизонт $moSl$; вторинно оглеєний за рахунок підняття ґрунтових вод при зрошенні – $moHPgl$; торф'яно-мінеральний, утворений внаслідок пересушення торф'яників – mTC та ін.

Символ має повністю відображати назву, наприклад, $Ehgl$ – елювіально-гумусований оглеєний, Pks – карбонатна засолена материнська порода, H_p – верхній перехідний; H_e – нижній перехідний; HT – перехідний метаморфізований.

Під час виділення генетичних горизонтів необхідно обов'язково звертати увагу на характер переходу між ними (табл. 6) та межу цього переходу (табл. 7).

Таблиця 6

Ступінь вираження переходу між генетичними горизонтами ґрунту

Вид переходу між горизонтами	Характеристика переходу
1	2
Різкий	Лінію між двома горизонтами добре видно і можна виділити на профілі в межах 1-2 см за будь-якої її форми.

Продовження таблиці 6

1	2
Ясний	Лінію між двома горизонтами можна провести з точністю до 3-5 см. Такий перехід помітний для ілювіального горизонту підзолистих ґрунтів або нижньої межі гумусного горизонту чорноземів.
Помітний	Перехід нечіткий, слабо помітний, але його можна виділити з точністю до 5-10 см. Прикладом може бути перехід між підгоризонтами в нижній частині профілю елювіально-ілювіальних ґрунтів.
Поступовий	Лінія між двома горизонтами чітко не виражена, її можна встановити з точністю до 10 см. Такий перехід характерний для чорноземів, червоноземів.

Таблиця 7

Межі переходу між генетичними горизонтами ґрунту

Межа переходу	Характеристика межі переходу
Рівна	Характерна для більшості ґрунтів, особливо для нижніх слабо диференційованих горизонтів, за поступових переходів.
Хвиляста	Властива для нижньої частини гумусових горизонтів лісових ґрунтів, а також часто характерна для переходу між підгоризонтами.
Кишене-подібна	Характерна для нижньої частини гумусованих горизонтів степових ґрунтів.
Язико-подібна	Найтипівіша для нижньої частини Е-горизонту підзолистих ґрунтів.
Затічна	Характерна для ґрунтів із потічним характером гумусу або тих, які розтріскуються.
Розмита	Характерна для ґрунтів із сильно вираженим елювіально-ілювіальним процесом.
Пильчаста	Зустрічається досить рідко в підзолистих ґрунтах на структурних глинах.
Палісадна	Дуже рідко зустрічається в солонцях за переходу до солонцевого горизонту.

Коли одні ґрунтові горизонти заходять в інші у вигляді "язиків", "затікань", "кишень", потужність горизонту визначають як середнє значення між кількома вимірами із зазначенням меж коливань.

3.3. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ҐРУНТУ НА НАТУРАЛЬНИХ ЗРАЗКАХ І МОНОЛІТАХ

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Знання основних морфологічних ознак ґрунтів та їх сполучень, характерних для різних генетичних горизонтів, дозволяють сформулювати вміння визначати характер горизонтів і діагностувати основні типи ґрунтів.

До основних морфологічних ознак ґрунту відносять: будову ґрунту, потужність ґрунту і окремих його горизонтів, характер переходу між горизонтами, колір, структуру, гранулометричний склад, складення, наявність новоутворень і включень, скипання, вологість.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Принцип методу засновується на ознайомленні з основними морфологічними ознаками генетичних горизонтів різних типів і підтипів ґрунтів на натуральних зразках і монолітах.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Розглянути зразки ґрунтів і описати їх основні морфологічні ознаки (табл. 8). Для опису забарвлення ґрунту користуватися стандартним трикутником кольорів С. О. Захарова (рис. 5). Для визначення структури натуральні зразки порівнювати із загальним виглядом типових структурних елементів (рис. 6), користуватися при цьому класифікацією структурних агрегатів ґрунту (табл. 9). Ступінь щільності визначити за таблицею 10. Наявність новоутворень і включень описати, користуючись таблицями 11 і 12.

Таблиця 8

Морфологічний опис зразків ґрунту

Номер зразка	Забарвлення	Структура	Щільність	Новоутворення	Включення	Назва горизонту
1	2	3	4	5	6	7

2. Визначити належність кожного зразка до того або іншого генетичного горизонту ґрунту.



Рис. 5 Стандартний трикутник кольорів ґрунту (за С. О. Захаровим)

Таблиця 9

Класифікація структурних агрегатів ґрунту

Класифікація, форми	Розмір, мм	Водостійкість
I тип КУБОПОДІБНА		
Брилиста	> 20	Неводостійка
Крупногрудочкувата, крупнокомкувата	10 – 20	Відносно водостійка
Середньогрудочкувата, середньокомкувата	1 – 10	
Дрібногрудочкувата, дрібнокомкувата	0,25 – 1	
Пилувата	< 0,25	Дуже водостійка
Крупногоріхоподібна	10 – 20	
Середньогоріхоподібна	7 – 10	
Дрібногоріхоподібна	5 – 7	
Крупнозерниста	5 – 3	
Середньозерниста	3 – 1	
Дрібнозерниста	< 1	

Продовження таблиці 9

Структура	Розмір	Водостійкість
II тип ПРИЗМОПОДІБНА		
Крупнопризматична	> 50	Неводостійка
Середньопризматична	30 – 50	
Дрібнопризматична	10 – 30	
Крупностовпчаста, крупностовпоподібна	> 50	
Середньостовпчаста, середньостовпоподібна	30 – 50	
Дрібностовпчаста, дрібностовпоподібна	10 – 30	
Олівцева	< 10	
III тип ПЛИТОПОДІБНА		
Плитчаста, сланцева	30 – 50	Неводостійка
Пластинчаста	10 – 30	
Листоподібна, крупно- лускатна, дрібнолускатна	< 10	

Таблиця 10

Класифікація ґрунтів за ступенем щільності

Ступінь щільності	Характеристика
Злиті (дуже щільні)	Характеризуються дуже щільним приляганням часток, які утворюють здебільшого зцементовану масу; ніж у неї входить важко, його можна лише увігнати. Злитий стан характерний для важких глинистих безструктурних ґрунтів і для ілювіальних горизонтів солонців.
Щільні	Потребують значних зусиль для вдавлювання ножа. Щільний стан типовий для ілювіальних горизонтів суглинкових і глинистих ґрунтів.
Слабо щільні	Не потребують значних зусиль для вдавлювання ножа. Слабо щільний стан характерний для верхній горизонтів суглинкових і глинистих ґрунтів.

Продовження таблиці 10

Ступінь щільності	Характеристика
Пухкі	Спостерігаються в добре оструктурених гумусових горизонтах, а також в орних, якщо ґрунт обробляти в стиглому стані. Це в основному структурні суглинкові ґрунти, а також піщані й супіщані, в яких є органічна речовина.
Розсипчасті	Ця консистенція характерна для орних горизонтів піщаних та супіщаних ґрунтів, у яких частинки ґрунту не зв'язані між собою.



Рис. 6 Типові структурні елементи ґрунтів

Таблиця 11

Новоутворення ґрунтів

№ п/п	Назва (або форма) новоутворення	Характеристика
Форми хімічних новоутворень		
1	Вицвіти та нальоти	Хімічні речовини виступають на поверхні ґрунту або на стінці розрізу у вигляді тоненької плівки.
2	Кірки, примазки, потьоки	Виступають на поверхні ґрунту або на стінках тріщин і утворюють шар невеликої товщини.
3	Прожилки та трубочки	Речовини займають ходи черв'яків або коренів, пори та тріщини ґрунту.
4	Конкреції та стягнення	Скупчення різних речовин більш – менш округлої форми.
5	Прошарки	Речовини накопичуються у великих кількостях, насичуючи окремі шари ґрунту.
Види хімічних новоутворень		
1	Легкорозчинні солі (NaCl, MgCl ₂ , CaCl ₂)	Зустрічаються в засолених ґрунтах в умовах Степу. Їх форми – нальоти, вицвіти, білі кірки, примазки, крупинки та окремі кристалики солей.
2	Гіпс (CaSO ₄ · 2H ₂ O)	Характерний для каштанових, засолених ґрунтів, сіроземів. Форми – прожилки, псевдоміцелій, друзи, конкреції, шкоринки або вицвіти.
3	Вапно (CaCO ₃)	Зустрічається на чорноземах, каштанових, засолених ґрунтах. Форми – плями, вицвіти, білозірка, прошарки, псевдоміцелій, трубочки.
4	Гідроокиси заліза (Fe ³⁺)	Характерні для дерново-підзолистих, заболочених і болотних ґрунтів. Основні форми: натікання (плівки, примазки), плями, конкреції, трубочки, ортзанди, ортштейни.
5	Сполуки дво-валентного заліза (FeCO ₃ , Fe ₃ (PO ₄) ₃ · 8H ₂ O)	Зустрічаються на заболочених і болотних ґрунтах. Форми – плями, вицвіти.

Продовження таблиці 11

№ п/п	Назва (або форма) новоутворення	Характеристика
6	Кремнезем (SiO ₂)	Характерний для лісових ґрунтів, опідзолених чорноземів, солодей. Форми – присипки, сивина, білі плями, язички, білясуваті прожилки.
7	Гумусові речовини	Зустрічаються в середній частині профілю солонцюватих ґрунтів, солонців, солодей. Форми – потьоки, плями, язички, кірки.
Види біологічних новоутворень		
1	Копроліти	Екскременти черв'яків та личинок комах, частинки ґрунту, що пройшли через їх органи. Зустрічаються в пустотах, проритих тваринами.
2	Кротовини	Ходи землерийок, засипані масою ґрунту, являють собою великі плями округлої або овальної форми, що за кольором відрізняються від іншої маси горизонту.
3	Корневини	Сліди згнилих великих коренів дерев.
4	Червоточини	Хвилясті каналні ходи дощових черв'яків.
5	Дендрити	Відбитки дрібних коренів на поверхні структурних відмін, часто забарвлені в темний колір за рахунок гумусу.

Таблиця 12

Включення ґрунтів

№ п/п	Назва включення	Характеристика
1	Літогенні (кам'янисті)	Уламки гірських порід – камені, щебінь, хрящ, жорства, гравій, галька.
2	Біогенні	Залишки тварин і рослин у вигляді раковин, кісток, коренів, уривків листя, хвої.
3	Антропогенні	Уламки цегли, черепки посуду, знаряддя кам'яного та інших віків, вироби зі срібла, золота та інші коштовності, які були виготовлені діяльністю людини.

ВИСНОВКИ

У результаті вивчення морфологічних ознак ґрунту необхідно зробити висновки щодо назви генетичних горизонтів та їх відповідності морфологічному опису.

4. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНОГО СКЛАДУ ҐРУНТУ (ЗА МЕТОДОМ М. І. САВИНОВА)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Родючість ґрунтів, особливо важких за гранулометричним складом, значною мірою залежить від структури, яка визначає їх повітряний, водний, поживний та інші режими.

Структурні ґрунти не запливають, довше зберігають надану механічним обробітком будову, не переущільнюються, вимагають менше тягових зусиль під час обробітку, більш стійкі до водної і вітрової ерозії. Хоча структура і родючість і не тотожні, але між ними існує тісна залежність, тому її необхідно зберігати і покращувати.

Кращим розміром частинок здебільшого вважають 0,25-3,0 мм для чорноземних і каштанових та 0,5-5,0 мм для дерново-підзолистих суглинкових ґрунтів. У районах достатнього зволоження структурні частинки в межах оптимальних розмірів (0,25-10 мм) повинні бути крупнішими, ніж у посушливих. Так, у посушливих і сухих степах із чорноземними і каштановими ґрунтами оптимальна будова забезпечується вмістом частинок розміром 0,25-2 мм. Більші розміри вони повинні мати і в районах поширення вітрової ерозії. За сучасними поглядами, агрономічно цінні властивості ґрунту зумовлюються не тільки наявністю в ньому частинок діаметром 0,25-10 мм, тобто його макроструктурою (частинки діаметром понад 10 мм – це мега-, або брилиста структура), а й дрібніших (менше 0,25 мм), або його мікроструктурою. За розміром частинок мікроструктуру поділяють на грубу (частинки діаметром 0,25-0,01 мм) і тонку (частинки діаметром менше 0,01 мм).

Найпоширенішим у ґрунтовій практиці методом визначення структурного складу ґрунту є метод М. І. Савинова, який був розроблений на основі методів Г. І. Павлова і А. Ф. Тюліна.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Принцип методу полягає у фракціонуванні на ситах повітряно-сухого ґрунту (сухе просіювання). У даному випадку фіксується кількість у ґрунті агрегатів певного розміру. Кожну фракцію агрегатів зважують на аналітичних вагах, обчислюють її відсотковий вміст у ґрунті і розраховують коефіцієнт структурності.

ПРИЛАДИ: аналітичні ваги, набір сит з отворами 10 мм; 7 мм; 5 мм; 3 мм; 2 мм; 1 мм; 0,5 мм; 0,25 мм.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Із нерозрушеного зразка ґрунту, доведеного в лабораторії до повітряно-сухого стану, беруть середню пробу до 2,5 кг (мінімально допустима наважка 0,5 кг) і просіюють на наборі сит з діаметром отворів 10 мм; 7 мм; 5 мм; 3 мм; 2 мм; 1 мм; 0,5 мм; 0,25 мм. Набір сит повинен мати піддонник для збирання фракції < 0,25 мм і кришку для запобігання розпорошення ґрунту під час просіювання. Ґрунт, який аналізують, невеликими порціями кладуть на верхнє, з найбільшими отворами, сито і, обережно нахилиючи всі сита, просіюють.
2. Сита роз'єднують, при цьому кожне сито ще раз стрясають обережним постукуванням по ребру долонею руки, щоб звільнити з отворів застряглі агрегати. Сухим просіюванням ґрунт розділяють на фракції: > 10 мм; 10-7 мм; 7-5 мм; 5-3 мм; 3-2 мм; 2-1 мм; 1-0,5 мм; 0,5-0,25 мм; < 0,25 мм.
3. Кожну фракцію агрегатів збирають окремо і зважують на аналітичних вагах.
4. Відсотковий вміст у ґрунті кожної фракції обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m1 \times 100}{m2}$$

де: **X** – вміст фракції,%;

m1 – маса структурних окремоостей певного розміру, г;

m2 – маса ґрунту, взятого для просіювання (наважка), г.

Вміст фракції < 0,25 мм визначають за різницею між взятою для аналізу наважкою ґрунту і сумою фракцій > 0,25 мм.

5. За одержаними даними складають таблицю (табл. 13).

Таблиця 13

Результати визначення структурного складу ґрунту

Розмір фракції, мм	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	>0,25
Маса фракції, г										
Вміст фракції, %										

6. Коефіцієнт структурності обчислюють за формулою:

$$K = \frac{A}{B}$$

де: **K** – коефіцієнт структурності;

A – сума макроагрегатів розміром 0,25-10 мм, %;

B – сума макроагрегатів < 0,25 мм і грудок > 10 мм, %.

Чим вищий коефіцієнт структурності, тим краще оструктурений ґрунт.

7. Оцінку структурного стану ґрунту за вмістом повітряно-сухих агрономічно цінних агрегатів здійснюють за шкалою С. І. Долгова, П. У. Бахтіна (табл. 14).

Таблиця 14

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

ВИСНОВКИ

Оцінюючи структурний стан ґрунту, який аналізується, необхідно зробити висновок щодо розміру переважаючих фракцій. Якщо переважають структурні окремісті розміром понад 10 мм, це брилистий ґрунт, а якщо переважають окремісті розміром менше, ніж 0,25 мм, то ґрунт надзвичайно розпилений. Необхідно дати оцінку

структурного стану досліджуваного ґрунту і запропонувати заходи його покращення.

5. ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОСТІЙКОСТІ ҐРУНТОВОЇ СТРУКТУРИ (ЗА МЕТОДОМ М. М. НІКОЛЬСЬКОГО)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Важливою властивістю структури ґрунту є **водостійкість** – властивість ґрунтових агрегатів зберігати форму, розміри, тривалий час не розмиватися водою і не утворювати після дощу на поверхні ґрунту кірку. Водостійкість має велике практичне значення для землеробства, вона визначає якість структури ґрунту і її агрономічну цінність. Лише у випадку, коли ґрунтові агрегати стійкі до розмивання водою, структура ґрунту вважається агрономічно цінною. Проте не будь-яка водостійка структура є агрономічно цінною. Якщо водостійкі структурні окремоті складені нещільно, а отже, мають високу (>45%) шпаруватість, то вони легко сприймають воду, а в їх пори вільно проникають кореневі волоски і мікроорганізми. Така структура є найбільш цінною. Якщо структурні окремоті мають щільне складення, то шпаруватість їх дуже низька (30-40%), а пори тонкі, в які ледве проникає вода і не проникають кореневі волоски та мікроорганізми. Водостійкість такої структури визначається тим, що вода проникає всередину агрегатів слабо і вони довго не звожуються. Подібна структура спостерігається в ілювіальних горизонтах дерново-підзолистих ґрунтів, у солонцях і деяких інших ґрунтах. В агрономічному відношенні така структура не є цінною.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Метод засновується на просіюванні крізь набір сит натурального ґрунтового зразку, відборі певної кількості агрегатів (від 10 до 30) кожної фракції і розмочуванні їх водою. Обчислення кількості незруйнованих впродовж 20 хвилин агрегатів дозволяє визначити водостійкість ґрунтової структури.

ПРИЛАДИ: набір сит з отворами 10 мм; 7 мм; 5 мм; 3 мм; 2 мм; 1 мм; 0,5 мм; чашка Петрі.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Незважений натуральний зразок ґрунту просіяти крізь набір сит з отворами 10 мм; 7 мм; 5 мм; 3 мм; 2 мм; 1 мм; 0,5 мм.
2. З кожної фракції відібрати проби до 30 агрегатів (кількість залежить від розміру фракції) і помістити їх на фільтрувальний папір у чашці Петрі, рівномірно розподілив їх по поверхні.
3. Дуже обережно залити кожну чашку водою так, щоб над ґрунтовими агрегатами утворився шар води до 2 см, і залишити на 20 хвилин.
4. Після 20-хвилинного розмочування водою за обережного переміщення скляною паличкою підрахувати кількість незруйнованих агрегатів, тобто агрегатів, які не розпалися.
5. Розрахувати відсотковий вміст водостійких агрегатів за формулою:

$$X = \frac{A \times 100}{B}$$

де: **X** – вміст водостійких агрегатів, %;
A – кількість агрегатів, які не зруйнувалися (водостійкі), шт.;
B – кількість агрегатів, взятих для аналізу, шт.

6. Результати аналізу записати в таблицю (табл. 15).

Таблиця 15

Результати визначення водостійкості ґрунтової структури

№ п/п	Показники	Розмір фракції, мм						
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5
1	Загальна кількість агрегатів, взятих для аналізу, шт.							
2	Кількість водостійких агрегатів, шт.							
3	Вміст водостійких агрегатів, %							
4	Оцінка водостійкості ґрунтової структури							

ВИСНОВКИ

У висновках необхідно зробити оцінку водостійкості структури досліджуваного ґрунту. За наявності у ньому понад 80% водостійких агрегатів водостійкість висока, а ґрунт дуже добре оструктурений. Якщо вміст водостійких агрегатів знаходиться у межах 50-80%, водостійкість середня, ґрунт добре оструктурений. За умови, що водостійких агрегатів менше, ніж 50%, можна зробити висновок, що водостійкість низька, а ґрунт погано оструктурений, і запропонувати заходи покращення структурного складу ґрунту і підвищення водостійкості структурних агрегатів.

6. ВИВЧЕННЯ МІНЕРАЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ФРАКЦІЙ МЕХАНІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ҐРУНТУ

Маса ґрунту завжди складається із частинок різної величини (від декількох сантиметрів до декількох міліметрів), які називаються **механічними елементами**. Існують декілька класифікаційних систем, за якими групують окремі частинки ґрунту. Найбільшого поширення набула класифікація механічних елементів за Н. А. Качинським (табл. 16).

Таблиця 16

Класифікація механічних елементів (за Н. А. Качинським)

Механічні елементи	Розмір часток, мм
Каміння	> 3
Гравій	3-1
Крупний пісок	1-0,5
Середній пісок	0,5-0,25
Дрібний пісок	0,25-0,05
Крупний пил	0,05-0,01
Середній пил	0,01-0,005
Дрібний пил	0,005-0,001
Грубий мул (глина + гумус)	0,001-0,0005
Тонкий мул	0,0005-0,0001
Колоїди	< 0,0001

Частинки розміром понад 1 мм називають **скелетом ґрунту**, а до 1 мм – **дрібноземом**. Останній, у свою чергу, поділяють на фізичний пісок (частинки розміром 1-0,01 мм) і фізичну глину (частинки розміром менше 0,01 мм).

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Фракції механічних елементів (групи частинок, близьких за діаметром) характеризуються різним мінералогічним і хімічним складом, володіють різними водно-фізичними і фізико-хімічними властивостями і, як наслідок, по-різному впливають на властивості ґрунту. Тому аналізуючи і вивчаючи ґрунт, дуже важливо визначити вміст у ньому окремих фракцій механічних елементів.

Каміння (> 3 мм) складається переважно з уламків гірських порід і мінералів. Значна кількість таких частинок у ґрунті погіршує його агрономічні властивості. Обробіток ґрунту і використання сільськогосподарської техніки ускладнюються, прискорюється зношення робочої поверхні знарядь обробітку. Складніше одержати появу дружніх і рівномірних сходів, що, в свою чергу, позначається на рості й розвитку рослин. Середньо- і дуже кам'яністі ґрунти потребують проведення спеціальних меліоративних заходів.

Гравій (3-1 мм) являє собою уламки первинних мінералів. Обробітку ґрунту його наявність не перешкоджає, проте ґрунти набувають таких несприятливих властивостей, як провальна водопроникність, дуже низька водопідіймальна здатність та вологоємність.

Фракція піску (1-0,05 мм) представлена уламками первинних мінералів, переважно, кварцу (80%) і польових шпатів (20%). Вона володіє високою водо- і теплопроникністю, поганою водоутримною здатністю, низькою водопідіймальною здатністю (капілярне підняття в межах 33 см), не утворює структуру, не володіє зв'язністю, набряканням, пластичністю і липкістю, не наділена вбирною здатністю та ефектом коагуляції. Після висихання не осідає і знаходиться у пухкому стані.

Фракція пилу (0,05-0,001 мм) складається із 60% кварцу, 20% польових шпатів і 20% рогової обманки, авгіту, слюд. Вона містить значну кількість вторинних мінералів, здатна до набрякання, характеризується слабкою пластичністю, липкістю, високим капілярним підняттям, незначною водопроникністю. У сухому стані щільна.

Фракція мулу (< 0,001 мм) складається із 10% кварцу, ортоклазу, мусковіту і 90% глинистих мінералів, органічних речовин. Характеризується нульовою водопроникністю, високими показниками водоутримної здатності, липкості, зв'язності, осідання. За умови зволоження сильно набрякає, збільшується в об'ємі

приблизно в 4-10 разів, а після висихання повертається до початкового об'єму, але при цьому розтріскується на окремі частини.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Вивчення мінералогічного складу фракцій піску, пилу і мулу полягає у розгляді їх під мікроскопом, замальовуванні та візуальному визначенні відсоткового вмісту мінералів кожної фракції.

ПРИЛАДИ: шкільні мікроскопи.

ХІД АНАЛІЗУ

Під мікроскопом розглянути, замалювати і візуально визначити відсотковий склад мінералів фракцій:

- 1) крупного і середнього піску (1-0,25 мм);
- 2) крупного пилу (0,05-0,01 мм);
- 3) мулу (< 0,001 мм).

ВИСНОВКИ

У висновках необхідно охарактеризувати побачені під мікроскопом мінерали різних фракцій ґрунту, візуально визначити їх відсотковий вміст.

7. ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ҐРУНТУ ПОЛЬОВИМ МЕТОДОМ

Відсотковий вміст різних за діаметром механічних елементів або відношення фізичної глини до фізичного піску називається **гранулометричним складом ґрунту**.

Існує багато класифікацій ґрунтів за гранулометричним складом. У Росії їх запропонував В. В. Докучаєв, потім доповнив М. М. Сибірцев. У сучасний період найбільш поширеною є класифікація ґрунтів за гранулометричним складом, розроблена Н. А. Качинським, яка базується на співвідношенні вмісту фізичного піску і фізичної глини (табл. 17). Якщо у ґрунті є гравій, його враховують у фракції фізичного піску, включаючи у 100%. Основна шкала дозволяє обчислювати лише 2 фракції: фізичної глини та фізичного піску, на основі яких можна визначити клас ґрунту за гранулометричним складом. Для врахування співвідношення усіх фракцій (гравію, піску, пилу, мулу) і визначення підкласу (різновидності) ґрунтів за

гранулометричним складом Н. А. Качин-ський запропонував ввести поняття «переважаючих» фракцій (табл. 18). Тобто, за показниками фізичної глини і фізичного піску ґрунт відносять до класу ґрунтів за гранулометричним складом, а за «переважаючими» фракціями – до підкласу (різновидності).

Таблиця 17

**Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом
(за Н. А. Качинським)**

Клас ґрунту за гранулометричним складом	Вміст фізичної глини (часток < 0,01 мм), %			Вміст фізичного піску (часток > 0,01 мм), %		
	Підзолистий тип ґрунтотворення	Дерновий (гумусно-аккумулятивний) ґрунтотворення, червоноземи	Солонці та солонцюваті ґрунти	Підзолистий тип ґрунтотворення	Дерновий (гумусно-аккумулятивний) ґрунтотворення, червоноземи	Солонці та солонцюваті ґрунти
Піщаний пухкий	0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95
Піщаний зв'язаний	5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90
Супіщаний	10-20	10-20	10-15	90-80	90-80	90-85
Легкосуглинковий	20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80
Середньосуглинковий	30-40	30-45	20-30	70-60	70-55	80-70
Важкосуглинковий	40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60
Легкоглинистий	50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50
Середньоглинистий	65-80	75-85	50-65	35-20	25-15	50-35
Важкоглинистий	> 80	> 85	> 65	< 20	< 15	< 35

Таблиця 18

Номенклатура ґрунтів за гранулометричним складом на основі співвідношення механічних елементів $> 0,01$ і $< 0,01$ мм з урахуванням «переважаючих» фракцій

Клас ґрунтів за гранулометричним складом	Різновидності (підклас) ґрунтів за гранулометричним складом
Важкоглинисті	Пилувато-мулуваті (п.-м.)
	Мулуватого-пилуваті (м.-п.)
Середньо- і легкоглинисті	Пилувато-мулуваті (п.-м.)
	Мулуватого-пилуваті (м.-п.)
	Крупнопилувато-мулуваті (кр.-п.-м.)
	Мулуватого-крупнопилуваті (м.-кр.-п.)
Легкоглинисті	Пилуваті (п.)
	Крупнопилуваті (кр.-п.)
	Мулуватого-піщані (м.-піщ.)
Важко- і середньосуглинкові	Пилувато-мулуваті (п.-м.)
	Мулуватого-пилуваті (м.-п.)
	Крупнопилувато-мулуваті (кр.-п.-м.)
	Мулуватого-крупнопилуваті (м.-кр.-п.)
	Пилуваті (п.)
	Крупнопилуваті (кр.-п.)
	Піщано-пилуваті (піщ.-п.)
	Мулуватого-піщані (м.-піщ.)
	Пилувато-піщані (п.-піщ.)
Легкосуглинкові	Крупнопилуваті (кр.-п.)
	Мулуватого-піщані (м.-піщ.)
	Пилувато-піщані (п.-піщ.)
	Піщані (піщ.)
	Гравелисто-піщані (гр.-піщ.)
Супіщані	Крупнопилуваті (кр.-п.)
	Мулуватого-піщані (м.-піщ.)
	Пилувато-піщані (п.-піщ.)
	Піщані (піщ.)
	Гравелисто-піщані (гр.-піщ.)

Продовження таблиці 18

Клас ґрунтів за гранулометричним складом	Різновидності (підклас) ґрунтів за гранулометричним складом
Піщані зв'язані	Дрібнозернисті (д.-з.)
	Дрібнозернисті крупнопилюваті (д.-з.-кр.-п.)
	Дрібнозернисті мулуваті-піщані (д.-з.-м.-піщ.)
	Середньозернисті (с.-з.)
	Середньозернисті гравелисті (с.-з.-гр.)
Піщані пухкі	Дрібнозернисті (д.-з.)
	Середньозернисті (с.-з.)
	Крупнозернисті (к.-з.)
	Дрібнозернисті гравелисті (д.-з.-гр.)
	Середньозернисті гравелисті (с.-з.-гр.)
	Крупнозернисті гравелисті (к.-з.-гр.)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Гранулометричний склад впливає на водний, повітряний, тепловий і поживний режими ґрунтів. Його враховують при розміщенні культур на полях сівозміни, під час застосування добрив та проведення інших агротехнічних заходів. Для кожної сільськогосподарської культури існує певний оптимум щодо гранулометричного складу ґрунту (табл. 19), який необхідно враховувати під час розробки заходів раціонального використання земель.

Від гранулометричного складу значною мірою залежить інтенсивність багатьох ґрунтоутворних процесів, які пов'язані з перетворенням, переміщенням і нагромадженням органічних і мінеральних сполук у ґрунті.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

«Мокрий» метод або проба на скачування базується на тому, що невелику кількість ґрунту зволожують до тістоподібного стану, розкочують на долоні у шнур діаметром 2-3 мм і згортають шнур у кільце діаметром близько 2 см.

Таблиця 19

Відношення рослин до гранулометричного складу ґрунту

(за В. Ф. Вальковим)

Позитивна реакція культури на гранулометричний склад ґрунту			
піщаний та супіщаний	легко- і середньо- суглинковий	структурний важкосуглин- ковий та глинистий	слабострукту- рений та зми- тий важкосуг- линковий і глинистий
Жито Картопля Люпин Еспарцет піщаний Люцерна жовта Серадела Кавуни Дині Гарбузи Черешня	Пшениця озима Овес Просо Жито Гречка Ячмінь Льон Квасоля Горох Картопля Конюшина Цукровий буряк Черешня Яблуня Груша	Пшениця яра Ячмінь Кукурудза Сорго Соя Соняшник Цукровий буряк Коноплі Вика Квасоля Слива Абрикос Вишня	Рис Кукурудза Люцерна синьогібридна Слива Вишня Буркун білий Буркун жовтий

ХІД АНАЛІЗУ

- Із середнього зразка взяти без зважування 3-5 г ґрунту.
- Помістити ґрунт на долоню руки, розтерти і визначити міцність агрегатів, наявність піску (на дотик), забруднення долоні.
- Зразок зволожити, скачати шнур діаметром 2-3 мм і згорнути його в кільце діаметром близько 2 см.
- Визначити гранулометричний склад ґрунту, користуючись рисунком 7 і описом властивостей ґрунту, які наведені нижче.
- Результати визначень записати у таблицю 20.

Пісок (1) – під час скачування шнур не утворюється; кулька,

2

- як правило, не скачується;
- Супісок (2) – під час скачування утворюється сплющений шнур діаметром понад 3 мм, або ж зачатки шнура;
 - Легкий суглинок (3) – під час скачування утворюється шнур, але відразу ж розпадається на короткі негнучкі циліндрики;
 - Середній суглинок (4) – під час скачування шнур формується добре, але кільце розпадається;
 - Важкий суглинок (5) – під час скачування шнур формується добре, утворюється кільце з тріщинами;
 - Глинистий (6) – під час скачування шнур формується добре, кільце без тріщин.

Рис. 7 Польовий метод визначення гранулометричного складу ґрунту

Таблиця 20

Результати визначення гранулометричного складу

Стан ґрунту		Гранулометричний склад	Вміст у ґрунті частинок понад 0,01 мм (фізичний пісок) і менших за 0,01 мм (фізична глина)
при розтиранні	при зволоженні		

ВИСНОВКИ

У висновках необхідно описати властивості проаналізованого ґрунту і запропонувати заходи, якими можна на нього вплинути.

8. КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ФІЗИЧНИХ ТА ВОДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Запропонований комплексний метод дозволяє визначити декілька параметрів загальних фізичних і водних властивостей ґрунту.

8.1. ВИЗНАЧЕННЯ НАЙМЕНШОЇ ВОЛОГОЄМНОСТІ ҐРУНТУ МЕТОДОМ ЗАЛИВКИ ПЛОЩАДКИ

Вологоємність – здатність ґрунту вбирати і утримувати певну кількість води.

Розрізняють кілька видів вологоємності:

- ✓ максимально-адсорбційну;
- ✓ максимально-молекулярну;
- ✓ капілярну;
- ✓ найменшу;
- ✓ повну.

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Найменша вологоємність (НВ) – максимальна кількість води, яка утримується в ґрунті після припинення фільтрації. Вона залежить від:

- ✓ гранулометричного складу. Чим важче ґрунти за гранулометричним складом, тим більше вони містять вологи. Піщані ґрунти містять 3-4, легкосуглинкові 14-16, глинисті 30-40% від маси ґрунту;
- ✓ щільності і шпаруватості ґрунту;
- ✓ наявності органічних речовин. Високогумусні ґрунти мають більшу вологоємність;
- ✓ радіусу капілярів;
- ✓ якісного складу поглинутих катіонів;
- ✓ наявності у ґрунті глинистих мінералів.

Найменша вологоємність коливається в межах 1-40%. Різниця між найменшою вологоємністю і вологістю ґрунту становить **дефіцит вологи**, за яким розраховують поливні норми. В інтервалі між найменшою вологоємністю і вологістю в'янення знаходиться **вологість розриву капілярів (ВРК)**.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Визначають найменшу вологоємність методом заливки площадки.

ПРИЛАДИ: рами для заливки площадки, лінійка, мірний посуд для обліку залитої води, відра, лопата штикова, поліетиленова плівка, бюкси, ґрунтовий ніж, ваги ВЛТК, сушильна шафа, ексикатор, щипці.

ХІД АНАЛІЗУ

1. У полі на типовій ділянці вибрати площадку розміром 2 м х 2 м і огородити її подвійним щільним ґрунтовим валом висотою 25-30 см.

2. У середині площадки поверхню ґрунту вирівняти.

3. Підготовлену площадку залити до повного насичення ґрунту. Щоб визначити кількість води, необхідну для заливки площадки, треба знати по шарах на задану глибину щільність, щільність твердої фази і вологість ґрунту. На основі цих характеристик розрахувати шпаруватість ґрунту і фактичний запас вологи в ґрунтових шарах. У таблиці 21 для прикладу наведена форма запису результатів.

З наведених даних видно, що для повного насичення ґрунтового шару 0-50 см необхідно 244,5 мм або 2445 м³/га води. Її фактичний запас становить 1285 м³/га. Тобто, для повного насичення ґрунту нам необхідно від потреби відняти фактичні запаси води в ґрунті:

$$2445 \text{ м}^3/\text{га} - 1285 \text{ м}^3/\text{га} = 1160 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Це необхідна кількість води, розрахована на гектар, а для 4 м² (адже площадка розміром 2 м х 2 м) необхідно 0,464 м³ або 464 л. В умовах Півдня України додатково враховують втрату води на транспірацію, тому норму необхідно збільшити в 1,5 рази:

$$464 \text{ л} \times 1,5 = 696 \text{ л}$$

Розрахований об'єм води подають на підготовлену площадку під постійним тиском 5 см. Шар води 5 см підтримують до тих пір, поки не буде використаний весь об'єм води.

4. Коли ґрунт вбере всю воду, площадку закрити плівкою, а зверху півметровим шаром ґрунту для запобігання випаровування, і залишити для стікання гравітаційної води (**гравітаційна вода** – вода атмосферних опадів, яка переміщується у ґрунті під дією сили тяжіння за рахунок гравітаційних сил). Для супіщаних і піщаних

ґрунтів необхідно виждати добу, для суглинкових і глинистих ґрунтів – 2-3 доби.

Таблиця 21

Показники для розрахунку кількості води, необхідної для повного насичення ґрунту

Назва ґрунту	шар ґрунту, см	Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³	Щільність ґрунту, г/см ³	Загальна шпаруватість, %	Вологість		Вологість повного насичення	
					%	мм	%	мм
каштановий Темно-	0-10	2,60	1,1	57,7	15,0	16,5	52,5	57,7
	10-20	2,60	1,2	53,8	20,0	24,0	44,8	53,8
	20-30	2,60	1,3	50,0	20,0	26,0	38,5	50,0
	30-40	2,65	1,5	43,4	20,0	30,0	28,9	43,4
	40-50	2,65	1,6	39,6	20,0	32,0	24,8	39,6
	0-50	2,62	1,34	48,9	19,0	128,5	36,5	244,5

5. Після припинення фільтрації площадку відкрити і у зважені металеві бюкси через кожні 10 см відібрати зразки ґрунту не менше, ніж у трикратній повторності.

6. У лабораторії бюкси з ґрунтом зважити і поставити до сушильної шафи на висушування впродовж 5-6 годин за температури +105°C.

7. Після висушування бюкс з ґрунтом охолодити в ексікаторі і зважити.

8. Зробити розрахунки, результати яких записати у таблицю 22.

Масу сухого ґрунту розраховують за формулою:

$$m_{с.} = m_3 - m_1,$$

де: $m_{с.}$ – маса сухого ґрунту, г;
 m_3 – маса бюкса з сухим ґрунтом, г;
 m_1 – маса бюкса (тара), г.

Таблиця 22

Визначення найменшої вологоємності ґрунту

№ бюкса	Маса, г					НВ, %	Коефіцієнт вологості
	бюкса (тара)	вологим ґрунтом бюкса	з сухим ґрунтом бюкса	ґрунту сухого	ВОЛОГИ		
1	2	3	4	5	6	7	8
	m_1	m_2	m_3	$m_{с.}$	$m_{в.}$	НВ	K_{H_2O}

Масу води розраховують за формулою:

$$m_{в.} = m_2 - m_3,$$

де: $m_{в.}$ – маса води, г;
 m_2 – маса бюкса з вологим ґрунтом, г;
 m_3 – маса бюкса з сухим ґрунтом, г.

Розрахунок найменшої вологоємності проводять за формулою:

$$НВ = \frac{m_{в.} \times 100}{m_{с.}},$$

де: **НВ** – найменша вологоємність, %;
 $m_{в.}$ – маса води, г;
 $m_{с.}$ – маса сухого ґрунту, г.

Розрахунок коефіцієнту вологості проводять за формулою:

$$K_{H_2O} = \frac{100 + НВ}{100},$$

де: K_{H_2O} – коефіцієнт вологості, %;
 $HВ$ – найменша вологоємність, %.
 Коефіцієнт вологості K_{H_2O} необхідний для проведення наступних лабораторних робіт.

ВИСНОВКИ

За шкалою Н. А. Качинського (табл. 23) зробити оцінку визначеної найменшої вологоємності.

Таблиця 23

Оцінка найменшої вологоємності (за Н. А. Качинським)

Важкі за гранулометричним складом ґрунти		Легкі за гранулометричним складом ґрунти
$HВ$, % від маси сухого ґрунту	Оцінка	
20-50	Найкраща	Культурний піщаний ґрунт в орному шарі має вологоємність 20-25%
30-40	Добра	Для польових культур придатні піски з вологоємністю не менше 10%
25-30	Задовільна	Для лісових культур придатні піски з вологоємністю не менше 3-5%
< 25	Незадовільна	

8.2. ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ МЕТОДОМ РІЖУЧОГО КІЛЬЦЯ

Фізичні властивості ґрунту поділяють на загальні, фізико-механічні, водні, теплові, повітряні.

До загальних фізичних властивостей відносять щільність, щільність твердої фази і шпаруватість ґрунту.

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Щільність ґрунту (або об'ємна маса) – маса одиниці об'єму сухого ґрунту з непорушеною будовою (порами). Щільність ґрунту позначається символом d , одиниці виміру – $г/см^3$, межі коливання 0,8-

2,0 г/см³. Оптимальною вважається щільність ґрунту 1,0-1,2 г/см³. За такої щільності ґрунт є пухким і створюються найкращі умови для росту й розвитку рослин.

Щільність ґрунту залежить від:

- ✓ гранулометричного складу. Чим важче ґрунт за гранулометричним складом, тим вищою є щільність ґрунту, і навпаки, ґрунти легкого гранулометричного складу мають невелику щільність;
- ✓ структури ґрунту. В добре оструктурених ґрунтах щільність коливається в межах 0,95-1,2 г/см³, у безструктурних вона буває 1,4-1,8 г/см³;
- ✓ типу рослинності. Під зімкненим ялиновим лісом вона становить 0,9-1,1, під березняками – 1,0-1,3, під злаковими культурами – 1,2-1,4 г/см³;
- ✓ ступені твердості ґрунту. Чим пухкіший ґрунт, тим меншою є його щільність;
- ✓ вмісту органічних речовин. Щільність ґрунтів, бідних на органічні речовини, коливається від 1,0 до 1,8 г/см³;
- ✓ глибини ґрунтового профілю. Чим глибше генетичні горизонти, тим більшою є їх щільність;
- ✓ сезонних циклічних змін часу року. Восени після танення ґрунту його щільність є найменшою, у кінці вегетації вона збільшується.

За показником щільності ґрунту можна розрахувати його масу, загальну шпаруватість, вміст води, елементів живлення, гумусу.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Найбільш поширеним методом визначення щільності ґрунту є метод ріжучого кільця Н. А. Качинського. Згідно з цим методом зразок ґрунту з непорушеною будовою відбирають за допомогою спеціального бура або металевого кільця. Паралельно необхідно знати вологість ґрунту по шарах, в яких визначають щільність. Розділивши масу сухого ґрунту на об'єм металевого кільця, отримують показник щільності.

ПРИЛАДИ: ріжуче кільце, товчач, молоток, вазелін, штикова і совкова лопати, сантиметр, ґрунтовий ніж, бюкси, сушильна шафа, ексикатор, ваги ВЛТК.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Необхідно зробити ґрунтовий розріз до заданої глибини відбору зразків ґрунту, зачистити одну з вертикальних стінок і розділити на шари 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 см (частіше відбирають зразки до метрової глибини). Відбір зразків треба починати з нижнього шару, останнім відбирають зразок з верхнього шару.

2. На вирівняну стінку необхідно поставити ріжуче кільце і за допомогою товчача й молотка погрузити його повністю в ґрунт. Ґрунтовим ножом вивільнюють ріжуче кільце з ґрунтової товщі, очищають його від ґрунту поза об'ємом кільця. Заздалегідь у лабораторії необхідно визначити масу ріжучого кільця й записати її в таблицю 24.

3. У лабораторії необхідно зважити циліндр з ґрунтом на технічних вагах.

4. Результати зважувань записати в таблицю 24 і провести розрахунки.

Таблиця 24

Визначення щільності ґрунту

Назва ґрунту, ґранулометричний склад	Шар ґрунту, см	№ ріжучого кільця	Кільця (тара), см ³ Об'єм ріжучого	Маса, г				Коефіцієнт вологості	Щільність ґрунту, г/см ³
				ріжучого кільця	кільця з вологим ґрунтом	вологого ґрунту	сухого ґрунту		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			V = 100	m₁	m₂	m в.	m с.	K_{H2O}	d

Масу вологого ґрунту розраховують за формулою:

$$m_{в.} = m_2 - m_1,$$

де: $m_{в.}$ – маса вологого ґрунту, г;
 m_2 – маса ріжучого кільця з вологим ґрунтом, г;
 m_1 – маса ріжучого кільця (тара), г.

Масу сухого ґрунту розраховують за формулою:

$$m_{с.} = \frac{m_{в.}}{K_{H_2O}}$$

де: $m_{с.}$ – маса сухого ґрунту, г;
 $m_{в.}$ – маса вологого ґрунту, г;
 K_{H_2O} – коефіцієнт вологості, % (табл. 22).
Щільність ґрунту розраховують за формулою:

$$d = \frac{m_{с.}}{V},$$

де: $m_{с.}$ – маса сухого ґрунту, г;
 V – об'єм ріжучого кільця, см³.

ВИСНОВКИ

У висновках, користуючись табл. 25, необхідно зробити оцінку щільності та запропонувати заходи щодо покращення агрофізичного стану ґрунту.

Таблиця 25

Оцінка щільності суглинкових і глинистих ґрунтів (за Н.А. Качинським)

Щільність ґрунту, г/см ³	Оцінка
< 1,00	Надмірно розпушений або багатий на органіку ґрунт
1,00-1,19	Типові показники для культурного свіже виораного ґрунту
1,20-1,29	Ущільнена рілля
1,30-1,40	Дуже ущільнена рілля
1,41-1,60	Типові показники для підорних горизонтів (крім чорноземів)
1,61-1,80	Дуже ущільнені ілювіальні горизонти ґрунтів

8.3. ВИЗНАЧЕННЯ КАПІЛЯРНОЇ ВОЛОГОЄМНОСТІ ҐРУНТУ

Капілярна вологоємність (КВ) – максимальна кількість води, яку може утримувати ґрунт при заповненні капілярних пор над рівнем ґрунтових вод. Залежить від гранулометричного складу, щільності, шпаруватості та положення ґрунтового шару над рівнем ґрунтових вод. Безпосередньо над дзеркалом ґрунтових вод КВ не відрізняється від повної вологоємності, а на верхній межі капілярної кайми – дорівнює найменшій вологоємності.

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Показник капілярної вологоємності дозволяє визначити сумарний об'єм капілярних і некапілярних пор у ґрунті, тобто за його значенням можна зробити висновок про аерацію ґрунту і розрахувати відношення капілярних до некапілярних пор.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Капілярну вологоємність визначають методом капілярного насичення ґрунту.

ПРИЛАДИ: ріжуче кільце з ґрунтом після визначення щільності, чашка Петрі, капронова тканина, ваги ВЛТК.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Після визначення щільності ріжуче кільце з ґрунтом необхідно поставити у мілкий посуд (чашку Петрі) таким чином, щоб між дном чашки і ґрунтом був деякий простір, який потім заповнюється водою. Для попередження втрати ґрунту із кільця, нижня його частина підв'язується капроною тканиною.

2. Поступово впродовж 20-30 хвилин в чашку підливають воду, яка заповнить простір між дном чашки і кільцем, буде всмоктуватися капілярними порами ґрунту, поступово насичуючи їх водою.

3. Після насичення ґрунту, коли вода з'явиться на поверхні ґрунту, кільце з ґрунтом необхідно зважити на вагах з точністю до 0,01 г. Після цього ріжуче кільце з ґрунтом знову ставлять у чашку Петрі. Потім знову зважують. Цю операцію повторюють до тих пір,

поки маса кільця з ґрунтом буде постійною. Результати аналізу записують у таблицю 26.

Масу насиченого ґрунту розраховують за формулою:

$$m_{н.} = m_3 - m_1,$$

- де: **m н.** – маса насиченого ґрунту, г;
m₃ – маса ріжучого кільця з ґрунтом після капілярного насичення, г;
m₁ – маса ріжучого кільця (тара), г.

Масу сухого ґрунту розраховують за формулою:

$$m_{с.} = \frac{m_{н.}}{K_{H_2O}}$$

- де: **m с.** – маса сухого ґрунту, г;
m н. – маса насиченого ґрунту, г;
K_{H₂O} – коефіцієнт вологості (табл. 22).

Таблиця 26

Визначення капілярної вологоємності

Назва ґрунту, гранулометричний склад, шар ґрунту, см	№ ріжучого кільця	Маса, г					КВ, %			
		ріжучого кільця	ріжучого кільця з ґрунтом	ріжучого кільця з ґрунтом після капілярного насичення	насиченого ґрунту	сухого ґрунту	ВОЛОГИ	від маси ґрунту	від об'єму ґрунту	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		m₁	m₂	m₃	m н.	m с.	m в.	КВ m	КВ v	

Масу води розраховують за формулою:

$$m_{в.} = m_{н.} - m_{с.},$$

де: $m_{в.}$ – маса води, г;
 $m_{н.}$ – маса насиченого ґрунту, г;
 $m_{с.}$ – маса сухого ґрунту, г.

Капілярну вологоємність від маси ґрунту розраховують за формулою:

$$KB_{m} = \frac{m_{в.} \times 100}{m_{с.}},$$

де: KB_{m} – капілярна вологоємність від маси ґрунту, %;
 $m_{в.}$ – маса води, г;
 $m_{с.}$ – маса сухого ґрунту, г.

Капілярну вологоємність від об'єму ґрунту розраховують за формулою:

$$KB_{v} = KB_{m} \times d,$$

де: KB_{v} – капілярна вологоємність від об'єму ґрунту, %;
 KB_{m} – капілярна вологоємність від маси ґрунту, %;
 d – щільність ґрунту, г/см³ (табл. 24).

ВИСНОВКИ

У висновках необхідно запропонувати заходи поліпшення властивостей досліджуваних ґрунтів.

8.4. ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ ТВЕРДОЇ ФАЗИ ҐРУНТУ ПІКНОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Щільність твердої фази ґрунту – маса в грамах одного см³ твердої фази сухого ґрунту або це відношення маси твердої фази ґрунту до маси води того ж самого об'єму за температури +4⁰С. Позначається щільність твердої фази ґрунту символом d_s , одиниця виміру г/см³. Щільність твердої фази коливається в межах від 2 до 3 г/см³, але для більшості ґрунтів вона знаходиться в межах 2,45-2,60 г/см³. До складу твердої фази ґрунту входять уламки мінералів, нерозчинні органічні сполуки, відмерлі мікроорганізми.

Щільність твердої фази ґрунту залежить від:

- ✓ мінералогічного складу ґрунту. Відомо, наприклад, що питома маса окремих найбільш поширених мінералів коливається в таких межах: кварц 2,65-2,66, слюди 2,71-3,10, польові шпати 2,54- 2,74, глини 2,00-2,65, лімоніт 3,50-3,95 г/см³;
- ✓ вмісту органічних речовин у ґрунті. Чим більше ґрунт містить органічних речовин, тим менше щільність твердої фази ґрунту і навпаки. Щільність гумусу становить 1,2-1,4 г/см³;
- ✓ глибини ґрунтового профілю. З глибиною генетичних горизонтів щільність твердої фази ґрунту зростає.

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Знання щільності твердої фази ґрунту необхідні для розрахунків шпаруватості, швидкості падіння часток за формулою Стокса, також вони вказують на співвідношення мінеральної і органічної частин ґрунту.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Визначають щільність твердої фази ґрунту пікнометричним методом, який базується на зважуванні ґрунту у воді, при цьому враховується об'єм води, що був витиснутий наважкою ґрунту.

ПРИЛАДИ: пікнометр, холодильник Флоринського, ваги ВЛТК, електрична плитка, піщана баня.

ХІД АНАЛІЗУ

1. На аналітичних вагах зважити 10 г ґрунту, підготовленого до аналізу, перенести наважку у пікнометр через суху воронку (холодильник Флоринського).

2. У пікнометр до половини його об'єму долити дистильовану воду.

3. Пікнометр поставити на піщану баню. Для видалення повітря з ґрунту з моменту закипання повинно пройти 30 хвилин. При цьому не допускати бурного кипіння та розбризкування і періодично піднімати пікнометр з піщаної бані.

4. Після кип'ятіння пікнометр зняти з піщаної бані, охолодити, довести дистильованою водою до мітки 100 мл і зважити.
5. Зважити пікнометр з холодильником, заповнений до мітки (100 мл) дистильованою прокип'яченою водою кімнатної температури.
6. Усі дані зважувань і розрахунків записати у таблицю 27.

Таблиця 27

Визначення щільності твердої фази ґрунту

1	2	3	Маса, г				8	9
			4	5	6	7		
Назва ґрунту, гранулометричний склад	Шар ґрунту, см	№ пікнометра	ґрунту	сухого ґрунту	пікнометра з водою	пікнометра з водою і ґрунтом	Коефіцієнт гігроскопії	Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³
			m c.	m пв	m пвг	K_{H2O}		d_s

Масу сухого ґрунту розраховують за формулою:

$$m c. = \frac{a}{K_{H2O}}$$

- де: **m c.** – маса сухого ґрунту, г;
a – маса ґрунту, г;
K_{H2O} – коефіцієнт гігроскопії, %.

Щільність твердої фази ґрунту розраховують за формулою:

$$d_s = \frac{m c.}{m c. + m пв - m пвг}$$

- де: **m c.** – маса сухого ґрунту, г;

- $m_{пв}$ – маса пікнометра з водою, г;
 $m_{пвг}$ – маса пікнометра з водою і ґрунтом, г.

ВИСНОВКИ

У висновках необхідно вказати значення показника щільності твердої фази ґрунту, для яких розрахунків його використовують.

8.5. ВИЗНАЧЕННЯ КАПІЛЯРНОЇ ТА НЕКАПІЛЯРНОЇ ШПАРУВАТОСТІ, РОЗРАХУНОК ВМІСТУ ВОЛОГИ В ПЕВНОМУ ШАРІ ҐРУНТУ

Шпаруватість ґрунту – сумарний об'єм всіх пор і проміжків, які зайняті водою і повітрям. Шпаруватість визначається у відсотках від загального об'єму ґрунту.

Пори в ґрунтах бувають:

- капілярні – діаметр пор менше 0,1 мм;
- некапілярні – діаметр пор більше 0,1 мм;
- ультракапілярні – діаметр пор менше 0,001мм.

Шпаруватість ґрунту залежить, насамперед, від його структурності, а також від щільності, гранулометричного і мінералогічного складу. У макроструктурних ґрунтах на пори припадає більша частина об'єму, в мікроструктурних ґрунтах – менша частина об'єму ґрунту. Із загальною шпаруватістю пов'язані водопроникність, повітропроникність і повітроємність, газообмін між ґрунтом і атмосферою. У таблиці 28 наведена агрономічна оцінка загальної шпаруватості ґрунтів.

У різних горизонтах ґрунтів шпаруватість змінюється в широких межах (25-80%), у гумусних горизонтах, як правило 50-60%, для болотно-торф'яних ґрунтів – 80-90%.

Таблиця 28

Оцінка шпаруватості ґрунтів (за Н. А. Качинським)

Загальна шпаруватість для суглинкових і глинистих ґрунтів, %	Якісна оцінка шпаруватості
> 70	Надмірно висока шпаруватість – ґрунт занадто пухкий
65-55	Відмінна шпаруватість – окультурений

	орний шар
55-50	Задовільна шпаруватість для орного шару
50-40	Незадовільна шпаруватість для орного шару
40-25	Надмірно низька шпаруватість – характерна для ущільнених ілювіальних горизонтів

Прийоми регулювання шпаруватості ґрунту:

1. Необхідно мати розрахунок раціонального руху машин по полю, виключивши багатократність розворотів та малі загоны.
2. Заправку агрегатів насінням, добривами, засобами захисту рослин, паливом здійснювати тільки на краю полів.
3. Використовувати агрегати і механізми, опір яких на ґрунт не перевищує 0,8-1,2 кг/см².
4. Суміщати проведення технологічних операцій і міжрядні обробітки ґрунту.

Загальну шпаруватість визначають розрахунковим шляхом за даними щільності і щільності твердої фази ґрунту, користуючись формулою:

$$\Sigma P = \left(1 - \frac{d}{d_s}\right) \times 100,$$

- де: **ΣP** – загальна шпаруватість ґрунту, %;
d – щільність ґрунту, г/см³;
d_s – щільність твердої фази ґрунту, г/см³.

ВИЗНАЧЕННЯ КАПІЛЯРНОЇ ШПАРУВАТОСТІ ҐРУНТУ

Більш повне уявлення про умови забезпеченості рослин водою і киснем надає визначення капілярної і некапілярної шпаруватості. Сума обох видів шпаруватості складає загальну шпаруватість:

$$\Sigma P = KP + NP$$

- де: **ΣP** – загальна шпаруватість ґрунту, %;
KP – капілярна шпаруватість, %;
NP – некапілярна шпаруватість, %.

Капілярна шпаруватість – частина загальної шпаруватості з діаметром пор менше 0,1 мм. Капілярні пори в ґрунті заповнені

водою, яка також називається капілярною. Це найбільш доступна вода для рослин, так як вона здатна пересуватися під дією меніскових сил. Найбільш активні капіляри діаметром від 0,1 до 0,01 мм. З цих пор рослини легко засвоюють воду. В капілярах менше 0,01 мм вода втрачає здатність до пересування і стає недоступною для рослин – це неактивна частина капілярних пор. Таких пор багато в солонцевих ґрунтах. Тому солонці з високою капілярною шпаруватістю мають недостатню кількість продуктивної і підвищений вміст недоступної ВОДИ.

Капілярну шпаруватість (КР) визначають шляхом прирівнювання її до капілярної вологості (КВ), вираженої у відсотках від об'єму ґрунту: $КР = КВ_v$.

ВИЗНАЧЕННЯ НЕКАПІЛЯРНОЇ ШПАРУВАТОСТІ

Некапілярна шпаруватість – частина загальної шпаруватості, яка представлена порами, діаметр яких більше 0,1 мм. Ці пори в ґрунті заповнені повітрям, тому некапілярну шпаруватість називають шпаруватістю аерації (Ра): $НР = Ра$.

Таблиця 29

Оцінка шпаруватості аерації

Показник шпаруватості аерації, %	Якісна оцінка шпаруватості аерації
18-22	оптимальна
15-18, 22-25	задовільна
Менше 15 і більше 25	незадовільна

За умови оптимальної загальної шпаруватості відношення капілярних пор до некапілярних повинно дорівнювати одиниці КР : $НР = 1$.

Шпаруватість аерації розраховують за різницею між загальною і капілярною шпаруватістю: $НР = \Sigma P - КР$.

РОЗРАХУНОК ВМІСТУ ВОЛОГИ В ПЕВНОМУ ШАРІ ҐРУНТУ

Вологість ґрунту, а також усі види вологості, визначають у відсотках від маси ґрунту і перераховують у відсотки від об'єму ґрунту шляхом множення на щільність ґрунту.

Наявність вологи у певному шарі ґрунту визначають за формулою:

$$W = B \times d \times h \text{ см}$$

де **W** – кількість вологи (загальний вміст вологи), м³/Га;

B – вологість ґрунту, %;

d – щільність ґрунту, г/см³;

h – потужність досліджуваного шару ґрунту, см.

Для того, щоб виразити наявність вологи в ґрунті в міліметрах водного стовпа, необхідно наявність вологи в м³/Га помножити на коефіцієнт 0,1: $W, \text{ мм} = W, \text{ м}^3/\text{Га} \times 0,1$.

9. ОРГАНІЧНА ЧАСТИНА ҐРУНТУ

Органічна частина ґрунту – складний комплекс органічних сполук, вельми різноманітний за складністю, аналітичною будовою і хімічним складом. Вона поділяється на три форми:

1. Нерозкладені рештки тваринних і рослинних організмів.
2. Напіврозкладені продукти.
3. Гумус (перегній), на який припадає 85-90%.

На перші дві форми припадає 10-15%.

Гумусоутворення – процес розкладу рослинних решток на місці їх відмирання і наступної гуміфікації без переміщення гумусу за профілем ґрунту. Морфологічно характеризується утворенням темного забарвлення на поверхні та в середині агрегатів грудочкуватої або зернистої структури та у верхніх горизонтах у цілому, що містять найбільшу кількість живих і відмерлих коренів.

Гумусонакопичення – процес акумуляції гумусу у поверхневому горизонті ґрунту внаслідок розкладу рослинних решток, гумусоутворення, переміщення і поступового збагачення ним горизонтів ґрунту. Цей процес призводить до утворення поверхневого гумусового горизонту грудкуватої або зернистої структури, найбільш темного і оструктуреного у профілі.

Гумус – складний динамічний високомолекулярний комплекс органічних сполук кислотного і ароматичного ряду. Гумус буває двох форм:

- ✓ **гумус активний** – при витискуванні Ca^{2+} із ГВК він стає легко рухомим;

- ✓ гумус пасивний – який не пептизується навіть після вилучення Ca^{2+} із ГВК.

9.1. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ

Визначення вмісту у ґрунті гумусових речовин здійснюють за допомогою луґу. Якщо в ґрунті гумінові кислоти знаходяться у вільному стані, то при збовтуванні ґрунту з луґом утворюється розчин бурого, темно-бурого або темно-коричневого забарвлення. Подібні проби рекомендується проводити у верхніх горизонтах ґрунту, які мають темно-палеве, темно-сіре або темно-буре забарвлення.

На ґрунтах, які мають темнозабарвлені верхні горизонти, гумінові кислоти переважно насичені кальцієм і магнієм. Щоб визначити їх вміст у різних горизонтах одного і того ж ґрунту або однакових горизонтах різних ґрунтів до наважки ґрунту додають 0,1н розчин **HCl** і збовтують. Відфільтрувавши осад, його промивають декілька разів дистильованою водою (для відмивки надлишку **HCl**), після чого доливають до осаду 0,1 н розчин NaOH, збовтують, фільтрують і далі за кількістю та забарвленням порівнюють вилучені гумусові речовини у вигляді гумінових солей натрію. Чим інтенсивніше і темніше забарвиться колоїдний розчин, тим більше міститься у даному ґрунті гумінових кислот у вигляді солей Ca^{2+} і **Mg²⁺**. Такі ґрунти не потребують вапнування і їх властивості є більш сприятливими для рослин, порівняно з ґрунтами, збідненими на гумус. Про низьку родючість ґрунтів свідчить світле забарвлення гумусового горизонту і білий колір лужних витяжок. Подібне явище спостерігається у ґрунтах, які містять переважно фульвокислоти або гумінові кислоти у вільному стані.

9.2. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ГУМУСУ В ҐРУНТІ (за І. В. Тюріним в модифікації В. М. Симакова)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Гумус є джерелом елементів живлення для рослин та мікроорганізмів, володіє високою вбирною здатністю, клейкою здатністю, впливає на всі агрономічні властивості ґрунтів, і в першу чергу, на структуру. Гумус є головною складовою частиною ґрунту і

однією з важливих класифікаційних ознак різних типів і підтипів ґрунтів.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Метод ґрунтується на окисленні вуглецю перегною до вуглекислоти (H_2CO_3) розчином біхромату калію ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) в сірчаній кислоті. Залишок біхромату калію, не використаний на окислення, визначають титруванням солі Мора $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$.

ПРИЛАДИ ТА РЕАКТИВИ: ваги ВЛТК, конічна колба об'ємом 100 мл, холодильник Флоринського, електрична плитка, ступка, сито діаметром 0,25 мм, бюретка, біхромат калію, сірчана кислота, сіль Мора, фенілантронілова кислота.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Із зразка нерозтертого ґрунту, який доведений до повітряно-сухого стану, ретельно вибрати органічні рештки рослинного і тваринного походження.

2. Зразок розтерти у ступці і просіяти крізь сито з діаметром отворів 0,25 мм. Після цього наелектризованою скляною паличкою відібрати невидимі органічні залишки.

3. З просіяного зразка ґрунту на аналітичних терезах зробити наважку ґрунту. Наважка ґрунту коливається в межах від 0,1 до 0,5 г, залежно від вмісту гумусу, типу ґрунту й глибини відбору зразка.

Тюрін І. В. рекомендує брати пробу ґрунту при вмісті гумусу:

- ✓ 7-10% - 0,1 г;
- ✓ 4-7% - 0,2 г;
- ✓ 2-4% - 0,3 г;
- ✓ менше 2% - 0,5 г.

Якщо аналізують піщані ґрунти з низьким вмістом гумусу, то пробу збільшують до 1 граму.

4. Зразок ґрунту обережно висипати на дно конічної колби місткістю 100 мл. Наважку зручно брати на кальку.

5. У колбу з ґрунтом із бюретки прилити 10 мл 0,4 н розчину суміші біхромату калію в розбавленій (1 : 1) сірчаній кислоті ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ і H_2SO_4 – хромпик).

6. Вміст колби обережно коловими рухами перемішати, щоб ґрунт не прилип до стінок. Колбу закрити маленькою воронкою (холодильник Флоринського), яка служить для охолодження водної

пари при нагріванні, і поставити на попередньо нагріту електроплитку з закритою спіраллю. По мірі нагрівання із рідини виділяються маленькі бульбашки CO₂, які при закипанні рідини (це спостерігають через 3-5 хвилин) збільшуються. Відзначити початок кипіння. Воно має бути рівномірним і помірним. Не можна допускати, щоб суміш бурхливо кипіла й через воронку виділялися пари. При сильному й тривалому кипінні збільшується концентрація H₂SO₄, що призводить до розкладання хромової кислоти, а звідси і до невірних результатів аналізу. Кип'ятити необхідно точно 5 хвилин. Час кипіння зручно вимірювати за п'ятихвилинним пісочним ГОДИННИКОМ.

7. Зняти колбу й охолодити, змити невеликою кількістю (30-40 мл) дистильованої води воронку з внутрішнього і зовнішнього боків, а також шийку колби. Додати до розчину кілька крапель 0,2н фенілантронілової кислоти і титрувати 1н розчином солі Мора до темно-зеленого (пляшкового) кольору.

Якщо в процесі кипіння розчин хромової суміші зеленіє, то аналіз повторюють. При цьому зменшують наважку ґрунту або збільшують кількість хромової суміші, яку беруть до окислення.

8. Паралельно провести контрольний аналіз – холосте визначення. Усі операції виконати точно так само, як описано вище, тільки замість зразка ґрунту в колбу на кінчику шпателя додати порошок пемзи або піску, попередньо прожарених. Долити 10 мл 0,4н хромпіку, 30-40 мл дистильованої води, кілька крапель фенілантронілової кислоти і титрувати 0,2н розчином солі Мора до темно-зеленого (пляшкового) кольору.

9. Вміст гумусу (Г), у відсотках, обчислити за формулою:

$$Г = \frac{(a - b) \cdot K_m \cdot K_{H2O} \cdot 100 \cdot 0,0010362}{C}$$

де: Г – вміст гумусу, % від маси сухого ґрунту;

а – кількість 0,2н розчину солі Мора, використаної для титрування хромової суміші в холостому визначенні (холосте титрування), мл;

б – кількість 0,2н розчину солі Мора, використаної для титрування залишку хромової суміші після окислення органічних речовин (робоче титрування), мл;

Км – коефіцієнт перерахунку солі Мора виключно у 0,2н концентрацію;

К_{H₂O} – коефіцієнт гігроскопії (з попередніх лабораторних робіт);

0,0010362 – кількість гумусу, еквівалентна 1 мл 0,2н розчину солі Мора (коефіцієнт Іщерекова), г;

С – наважка ґрунту, г.

10. Результати аналізу записати в таблицю 30.

Таблиця 30

Результати визначення вмісту гумусу

№ зразка	Шар ґрунту, см	Наважка ґрунту, г	Коефіцієнт гігроскопії	Кількість солі Мора		Вміст гумусу, %
				при холодному титруванні	при робочому титруванні	
		С	К_{H₂O}	а	б	Г

ВИСНОВКИ

У висновках, знаючи тип і підтип ґрунту, зразок якого проаналізований, необхідно порівняти отримані дані з табличними середніми показниками вмісту гумусу, характерними для цих ґрунтів. Необхідно дати характеристику агроеліоративному стану проаналізованого ґрунту і розрахувати кількість гумусу в т/га:

$$Г, \text{ т/га} = Г, \% \cdot d \cdot h_{\text{см}},$$

де: **Г, т/га** – вміст гумусу, т/га;

Г, % – вміст гумусу, %;

d – щільність ґрунту, г/см³;

h_{см} – розрахунковий шар ґрунту, см.

10. ВБИРНА ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТУ

Вбирна здатність ґрунту – здатність ґрунту поглинати і утримувати речовини у вигляді частинок, молекул, іонів, твердих і рідких речовин, а також разом з тим здатність віддавати в навколишнє середовище аніони і катіони в еквівалентному відношенні.

Академік К. К. Гедройц виділяв 5 видів вбирної здатності: механічну, фізичну, хімічну, фізико-хімічну (обмінну) і біологічну.

Механічна – здатність ґрунту затримувати в порах збовтані у воді частинки, діаметр яких більше діаметра пор.

Фізична – здатність тонкодисперсних ґрунтових частинок поглинати колоїди і молекули речовин силами адсорбції (Ван-дер-Ваальса).

Хімічна – здатність ґрунту закріплювати в собі нерозчинні сполуки, які утворюються із легкорозчинних сполук.

Фізико-хімічна (обмінна) – здатність тонкодисперсної частини твердої фази ґрунту поглинати і обмінюватися в еквівалентному відношенні іонами, що знаходяться у ґрунтовому розчині.

Біологічна – закріплення речовин у тілах організмів (рослинах, мікроорганізмах і тваринах, що живуть у ґрунті).

10.1. ДЕМОНСТРАЦІЙНІ ДОСЛІДИ ПО ВИВЧЕННЮ ВИДІВ ВБИРНОЇ ЗДАТНОСТІ ҐРУНТУ

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Головною метою аналізу є набуття впевненості у вбирній здатності ґрунту та в основних закономірностях вбирання залежно від властивостей колоїдного комплексу ґрунту та характеру речовин, які вбираються, якщо пропускати крізь ґрунт різні розчини.

ПРИЛАДИ ТА РЕАКТИВИ: штативи, скляні сосуди, стакани ємністю 100 мл, колба з нижнім тубусом, фенолфталеїн, 0,1н **NaOH**, чорнильна суспензія, водяний розчин аміаку.

ХІД АНАЛІЗУ

Дослід 1. Механічне вбирання. Через шар ґрунту, який знаходиться в скляній трубці, пропускаємо чорнильну суспензію – вона фіолетового кольору (поки весь ґрунт не зволожиться і трохи не профільтрується). Профільтрований розчин буде прозорим. Одержаний прозорий фільтрат свідчить про механічне і частково фізичне вбирання зафарбованих часток порами ґрунту.

Дослід 2. Фізичне вбирання. Через шар ґрунту, який знаходиться в скляній трубці, пропускаємо 0,1н розчин **NaOH** (це луг, він прозорий). Щоб пересвідчитися у тому, що це дійсно луг,

необхідно до його розчину додати 2-3 краплі фенолфталеїну. Розчин стане малинового кольору, що свідчить про наявність у ньому молекул лугу. Відсутність малинового забарвлення фільтрату свідчить про фізичне вбирання молекул лугу (NaOH) ґрунтом.

Дослід 3. Фізичне вбирання. Пропускаємо через шар ґрунту, який знаходиться у скляній колбі з нижнім тубусом, газоподібний аміак. Відсутність запаху аміаку при виході з верхнього тубуса колби свідчить про повне фізичне вбирання газу.

ПРИКЛАДИ ВБИРНОЇ ЗДАТНОСТІ

Механічне вбирання:

- ✓ за внесення добрив у ґрунт відбувається їх механічне вбирання – пил, кристали, гранули затримуються в порах ґрунту;
- ✓ якщо розбавити глину з водою і відстоювати створену суспензію в каналах, відбувається коагуляція ґрунту – простий метод боротьби з фільтрацією.

Фізичне вбирання:

- ✓ позитивна дія на ґрунт: молекули гумусу адсорбуються мінеральними колоїдами – ґрунт має чорний колір, який поступово змінюється з глибиною, гумус не вимивається;
- ✓ негативна дія на ґрунт: молекули лугу NaOH добре адсорбуються ґрунтом; такі ґрунти дуже щільні, утворюють ґрунтову кірку, тріщини, здатні до набухання, мають низьку водопроникність, ґрунт білястого кольору – гумус вимивається.

Хімічне вбирання:

- ✓ порошкоподібні фосфорні добрива, які вносять в ґрунт, добре хімічно закріплюються у ньому, швидко переходять у недоступну форму; з цих причин краще вносити гранульовані добрива.

Фізико-хімічне (обмінне) вбирання:

- ✓ пояснює такі процеси, як гіпсування ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), вапнування (CaCO_3), внесення азотних і калійних добрив.

Біологічне вбирання:

- ✓ мікроорганізми мінералізують гумус до простих сполук, які використовуються рослинами як елементи живлення. В процесі гуміфікації у ґрунті утворюється і накопичується гумус, а в процесі мінералізації він розкладається до простих солей і використовується мікроорганізмами.

10.2. ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ВВІБРАНИХ КАТІОНІВ НА ВОДОПРОНИКНІСТЬ ҐРУНТУ (МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОСОЛОНЦЮВАННЯ)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

К. К. Гедройц розділив усі катіони по відношенню до ґрунтів на три групи:

1 група – ґрунти насичені Ca^{2+} – родючі ґрунти зі сприятливими властивостями.

2 група – ґрунти насичені залізом, алюмінієм, марганцем, гідрогеном – рослини на таких ґрунтах гинуть, але якщо провести вапнування, родючість ґрунту відновлюється.

3 група – ґрунти насичені Na^+ , K^+ , NH_4^+ – ґрунти з несприятливими властивостями.

Добре оструктурені ґрунти володіють сприятливими водно-повітряними властивостями. Прикладом таких ґрунтів є чорноземи. Оптимальне співвідношення Ca^{2+} до Mg^{2+} 7:1 або 6:1. Сприятливими є властивості ґрунтів, якщо вміст катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} становить 80%, Na^+ і K^+ – менше 5%, H^+ – менше 20%. Ґрунти, які містять понад 20% H^+ , мають кислу реакцію середовища. До них відносять підзолисті і дерново-підзолисті ґрунти. Ґрунти, насичені одновалентними катіонами Na^+ , K^+ , NH_4^+ , мають лужну реакцію середовища, в них відбувається пептизація колоїдів. Колоїди не можуть зв'язувати частинки ґрунту і формувати агрегати. У вологому стані такі ґрунти в'язкі, а в сухому стані – дуже щільні, практично непроникні для повітря. До таких ґрунтів відносять солонці.

При зрошенні з поливною водою у ґрунт поступають одновалентні катіони і, перш за все, Na^+ , які зумовлюють пептизацію колоїдів, що призводить до руйнування водостійких агрегатів. У колоїдах, які залишаються у верхніх горизонтах ґрунту, відбувається втрата Ca^{2+} , вони збагачуються катіонами Na^+ , що призводить до осолонцювання ґрунту.

Осолонцювання ґрунту – це погіршення властивостей ґрунту під дією одновалентних катіонів. Цей процес супроводжується поглинанням обмінного натрію з утратою із ґрунтового-вбирного комплексу інших катіонів, і, в першу чергу, Ca^{2+} . Щоб запобігти процесу осолонцювання необхідно створити такі умови у ґрунті, щоб

Na^+ , який надходить з водою, ґрунтом не поглинався. Для цього треба проводити гіпсування або вапнування. Катіон Ca^{2+} цих солей поглинається ґрунтом і тоді одновалентні катіони не зможуть увійти до ГВК.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Для насичення ґрунту двохвалентними катіонами Ca^{2+} використовують розчин CaCl_2 , одновалентними катіонами Na^+ – розчин NaCl .

ПРИЛАДИ І РЕАКТИВИ: набір сит з діаметром отворів 1 і 3 мм з піддоном, циліндри мірні ємністю 1 л, воронка діаметром 15-20 см, фільтри щільні, стакани ємністю 300 мл, розчини: 1н CaCl_2 , 1н NaCl , дистильована вода.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Через набір сит з діаметром отворів 1 і 3 мм просіяти нерозтертий ґрунт і з сита діаметром 1 мм відібрати 3 однакових за об'ємом наважки ґрунту (відібрані агрегати – еліта $d = 1-3$ мм).

2. Кожний відібраний об'єм ґрунту помістити на воронку з щільним фільтром, яка встановлена над мірним літровим циліндром.

3. Провести насичення ґрунту:

а) 100 мл 1н розчином CaCl_2 ;

б) 200 мл 1н розчином NaCl ;

в) 100 мл дистильованою водою.

Реактиви і воду необхідно приливати на ґрунт через фільтр дуже повільно з тим, щоб не зруйнувати структуру.

4. Після насичення ґрунту фільтрат із циліндра вилити, а ґрунт промивати дистильованою водою впродовж 30 хвилин. Тиск води увесь час повинен становити 3-5 см. Через кожні 5 хвилин враховувати кількість води, яка профільтрувалась у кожному циліндрі. За показниками наростання розрахувати приріст води за кожні 5 хвилин і за ним побудувати графік швидкості водопроникності. Результати розрахунків записати в таблицю 31.

Таблиця 31

Результати аналізу визначення впливу якісного складу увібраних катіонів на водопроникність ґрунту

Кількість води, яка профільтрувалась, мл

Час проведення дослідю, хв.	Сумарні витрати води (ΣQ)			Приріст за 5 хвилин (ΔQ)		
	CaCl ₂	NaCl	ДИСТИЛЬОВАНА ВОДА	CaCl ₂	NaCl	ДИСТИЛЬОВАНА ВОДА
5						
10						
15						
20						
25						
30						

5. Щоб більш наглядніше переконатися в коагуляційній здатності катіона Ca²⁺, необхідно на ґрунт, який насичували 1н NaCl, прилити 300 мл 1н CaCl₂, а потім промити ґрунт дистильованою водою і прослідкувати за зміною швидкості водопроникності ґрунту і зміною прозорості фільтрату.

ВИСНОВКИ

1. Ґрунт, насичений двохвалентними катіонами Ca²⁺ (1н розчин CaCl₂), не запливає, колір ґрунту не змінюється, колір фільтрату прозорий, водопроникність ґрунту зростає, відбувається незворотна коагуляція колоїдів.

2. Ґрунт, насичений одновалентними катіонами Na⁺ (1н розчин NaCl), запливає, колір ґрунту світлішає, колір фільтрату внаслідок вимивання гумусу стає буруватим, водопроникність зменшується, відбувається пептизація колоїдів і процес осолонцювання ґрунту.

3. Для попередження та усунення процесу осолонцювання ґрунтів необхідно вносити двохвалентні катіони Ca²⁺ (CaO – негашене вапно, Ca(OH)₂ – гашене вапно, CaCO₃ – вапно (крейда), CaSO₄ • 2H₂O – гіпс, CaCl₂ – хлористий кальцій), органічні добрива, проводити сівбу багаторічних трав, люцерни.

11. ҐРУНТОВИЙ РОЗЧИН

Ґрунтовий розчин – краплиннорідка волога з розчиненими в ній мінеральними, органічними речовинами та газами, які циркулюють у ґрунті.

Властивості ґрунтового розчину:

✓ концентрація;

- ✓ осмотичний тиск;
- ✓ реакція;
- ✓ буферність;
- ✓ окисно-відновні властивості;
- ✓ якісний склад солей, які мають різну ступінь токсичності.

Методи одержання ґрунтового розчину:

1. Без витягання з ґрунту (за електропровідністю).
2. Витискуванням з ґрунту нейтральними рідинами (бензин, керосин, етиловий спирт, бензол).
3. Пресування – беруть об'єм ґрунту непорушної будови 3 см³ за природної вологості. Об'єм ґрунту поміщають під спеціальний прес і під тиском 20 тисяч атмосфер одержують натуральний ґрунтовий розчин.
4. Центрифугування – ґрунт за вологості 90% НВ поміщають у центрифугу, яка обертається зі швидкістю 20 тисяч обертів за хвилину.
5. Лізиметричний метод – ґрунтовий розчин одержують за допомогою лізиметра.
6. Метод водної витяжки.

11.1. ПРИГОТУВАННЯ ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ**ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ**

Ґрунтовий розчин є найбільш динамічною і активною частиною ґрунту. В ньому відбуваються процеси живлення рослин, він приймає активну участь у ґрунтоутворних процесах і перерозподілі речовин по профілю ґрунту. Він містить різні речовини у завислому колоїдному та розчиненому стані (катіони, аніони, гумінові кислоти та їхні солі, органічні кислоти, амінокислоти, цукри, спирти та ін.). Ґрунтовий розчин є джерелом живлення рослинного світу.

Вивчення ґрунтового розчину важливо для виявлення характеру ґрунтоутворного процесу, його направлення, наявності солей, у тому числі токсичних для рослин, визначення типу і ступені засолення, кислотності і лужності, промивної норми – кількості прісної води для вимивання надлишкової кількості солей з ґрунту, а також для розробки системи агроеліоративних заходів для поліпшення ґрунтів і найбільш раціонального використання їх у сільськогосподарському виробництві.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Метод водної витяжки – найпростіший і найпоширеніший метод одержання ґрунтового розчину. Готується він співвідношенням 1:5 (одна частина ґрунту і п'ять вагових частин води). Ґрунт з водою збовтують і фільтрують. Одержаний прозорий фільтрат являє собою ґрунтовий розчин.

ПРИЛАДИ: колба, воронка, фільтр щільний, мірний циліндр, технічні ваги ВЛТК, фарфорова чашка або бюкс, піпетка на 50 мл, водяна баня, сушильна шафа, ексікатор, аналітичні ваги.

ХІД АНАЛІЗУ

1. На технічних вагах зробити наважку 40 г підготовленого до аналізу ґрунту і помістити її в конічну колбу ємністю 500 мл.

2. Приготувати воду без CO_2 . Для цього 350 мл дистильованої води впродовж 30-45 хвилин необхідно прокип'ятити у відкритій колбі. У воді з CO_2 розчинність карбонатів Ca^{2+} і Mg^{2+} різко зростає, тому результати будуть неточними.

3. Долити в колбу до ґрунту 200 мл підготовленої дистильованої води (без CO_2), закрити колбу і енергійно збовтати її вміст упродовж 5 хвилин (для засолених ґрунтів час збовтування слід збільшити), а краще, збовтавши ґрунт, залишити його з водою на одну добу.

4. Профільтрувати одержаний ґрунтовий розчин. Якщо після фільтрування розчин буде каламутний, обов'язково повторити фільтрування до повної прозорості фільтрату.

11.2. АНАЛІЗ ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ

Методом водної витяжки визначають сухий (щільний) залишок, тобто загальну суму водорозчинних солей, катіонний і аніонний склад (кількісний і якісний), реакцію ґрунтового розчину.

Результати аналізу водної витяжки використовують при оцінці меліоративного стану ґрунту. За вмістом токсичних солей визначають тип і ступінь засолення, складають сольові прогнози, розробляють агроеліоративні заходи.

11.3. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ СУМИ ВОДОРОЗЧИННИХ СОЛЕЙ (% СУХОГО ЗАЛИШКУ)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

За величиною щільного залишку судять про концентрацію ґрунтового розчину. Якщо концентрація розчину підвищена, ґрунти засолені.

ХІД АНАЛІЗУ

1. За допомогою мірної піпетки відібрати 50 мл водної витяжки і помістити її у зважену просушену фарфорову чашку або бюкс.
2. Випарити досуха на водяній бані і просушити у сушильній шафі впродовж 3 годин за температури +105°C.
3. Охолодити чашку або бюкс в ексікаторі і зважити з точністю до 0,0001.
4. Записати результати аналізу в таблицю 32 і провести розрахунки.

Масу сухого залишку в грамах розраховують за формулою:

$$m_{с.} = m_2 - m_1, \text{ де}$$

- де: **m с.** – маса сухого залишку, г;
m₂ – маса чашки з сухим залишком, г;
m₁ – маса порожньої чашки, г.

Таблиця 32

Розрахунок ступені засолення ґрунту

№ зразка	Наважка ґрунту, г	Кількість витяжки, мл	№ чашки	Маса чашки, г		Маса сухого залишку, г	% сухого залишку	Ступінь засолення ґрунту
				порожньої	з сухим залишком			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	40	50		m ₁	m ₂	m с.	Σс	

Щільний розрахунковий залишок (% сухого залишку) розраховують за формулою:

$$\Sigma C = m \text{ с.} \times 10, \text{ де}$$

ΣC – щільний розрахунковий залишок, %;

$m \text{ с.}$ – маса сухого залишку, г;

10 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

5. За таблицею 33 визначити ступінь засолення ґрунту.

Таблиця 33

Ступінь засолення ґрунту залежно від концентрації ґрунтового розчину

Ступінь засолення	Щільний розрахунковий залишок (ΣC), %
Розбавлений розчин	<0,01
Нормальна концентрація	0,01-0,1
Слабозасолений	0,1-0,3
Середньозасолений	0,3-0,5
Сильнозасолений	0,5-0,7
Дуже сильно засолений (солончак)	> 0,7

ВИСНОВКИ

За показником щільного розрахункового залишку необхідно зробити висновок щодо ступені засолення досліджуваного ґрунту.

11.4. НАЙПРОСТІШИЙ ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ

ХІД АНАЛІЗУ

1. Одержану водну витяжку (лабораторна робота 11.1) розлити у 5 пробірок.

2. **Перша пробірка** – еталон, з ним необхідно порівнювати наступні чотири.

3. У **другу пробірку** для виявлення соди Na_2CO_3 долити кілька крапель фенолфталеїну. Поява у розчині рожевого (пурпурного) забарвлення свідчить про наявність у водній витяжці соди.

4. Для виявлення хлоридів у **третьо пробірку** додати кілька крапель 5%-го нітрату срібла AgNO_3 , підкисленого азотною кислотою. Поява осаду хлориду срібла AgCl свідчить про значний вміст у водній витяжці хлоридів, поява помутніння – про наявність їх у невеликій кількості, а відсутність і осаду, і опалесенції свідчить про те, що хлоридів немає.

5. У **четверту пробірку** для виявлення сульфатів у пробірку з водною витяжкою додати кілька крапель 10%-го розчину хлориду BaCl_2 . **Старанно** перемішати вміст пробірки, і довести розчин до кипіння. Якщо розчин не скаламутнів, то сульфатів у витяжці немає; якщо скаламутнів, то сульфатів порівняно небагато; якщо випадає невеликий осад, то їх багато; якщо випадає великий осад, то сульфатів дуже багато.

6. У **п'яту пробірку** додати кілька крапель оксалату амонію $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ і довести до кипіння. Випадання осаду свідчить про наявність у витяжці іонів кальцію.

7. Дані аналізу записати у таблицю 34.

Таблиця 34

Результати аналізу водної витяжки

Ґрунт, горизонт і глибина взяття зразка, см	Виявлені у водній витяжці (багато, мало, сліди, не виявлено)			
	сода	хлориди	сульфати	кальцій
1	2	3	4	5

ВИСНОВКИ

Зробити агроеліоративну оцінку результатів визначення солевого складу водної витяжки. Обґрунтувати вплив на рослини незначної і надмірної кількості солей у ґрунтовому розчині. Пояснити, яким чином тип і ступінь засолення ґрунту впливають на ріст і розвиток рослин.

11.5. КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДУ ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ

За вмістом аніонів і катіонів у мг.-екв./100 г ґрунту (таблиця 35) **ВИЗНАЧИТИ:**

1. Відсотковий вміст аніонів і катіонів. Для цього необхідно помножити кількість аніону чи катіону в мг.-екв./100 г ґрунту на коефіцієнт переведення мг.-екв./100 г у відсотки (мілі-екв. А(К)). Цей коефіцієнт розраховують шляхом ділення атомної маси на валентність і на 1000.

**Коефіцієнти переведення мг.-екв./100 г
у відсотки (мілі-екв. А(К)):**

$$\text{CO}_3^{2-} = (12 + 16 \cdot 3) : 2 : 1000 = 0,03;$$

$$\text{HCO}_3^- = (1 + 12 + 16 \cdot 3) : 1 : 1000 = 0,061;$$

$$\text{Cl}^- = 35,5 : 1 : 1000 = 0,0355;$$

$$\text{SO}_4^{2-} = (32 + 16 \cdot 4) : 2 : 1000 = 0,048;$$

$$\text{Ca}^{2+} = 40 : 2 : 1000 = 0,02;$$

$$\text{Mg}^{2+} = 24 : 2 : 1000 = 0,012;$$

$$\text{Na}^+ = 23 : 1 : 1000 = 0,023.$$

2. Щільний розрахунковий залишок (ΣC):

$$\Sigma C = (\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}) : 2 + \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+, \%$$

$$\Sigma C, \% = \Sigma A, \% + \Sigma K, \%$$

3. Загальний вміст солей:

$$\Sigma C, \text{ т/га} = \Sigma C, \% \cdot d, \text{ г/см}^3 \cdot h_{\text{см}}$$

4. Суму токсичних солей (тип і ступінь засолення):

$$\Sigma TC, \% = (\text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+), \text{ мг.-екв./100 г} : 15$$

$$\Sigma TC, \text{ т/га} = \Sigma TC, \% \cdot d, \text{ г/см}^3 \cdot h_{\text{см}}$$

$$\Sigma TC, \text{ кг/га} = \Sigma TC, \text{ т/га} \cdot 1000$$

Тип ($\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{2-}$) і ступінь засолення ($\Sigma TC, \%$) визначають за Базилевич-Панковою, користуючись таблицею 36.

Таблиця 35

Аналіз водної витяжки

Шар ґрунту, см	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	0-100
Щільність ґрунту, г/см ³						
Аніони, CO ₃ ²⁻						

мг.-екв./100 г %	HCO ₃ ⁻			
	Cl ⁻			
	SO ₄ ²⁻			
	ΣА			
Катіони, мг.-екв./100 г %	Ca ²⁺			
	Mg ²⁺			
	Na ⁺			
	ΣК			
Щільний розрахунковий залишок (ΣС)	%			
	кг/га			
Сума токсичних солей (ΣТС)	%			
	кг/га			
Засолення	тип			
	ступінь			
Втрати врожаю, %				
Промивна норма, м ³ /га				

5. Для промивки 1 кг токсичних солей потрібно 0,7 м³/га прісної води. Промивну норму розраховують за формулою:

$$Q, \text{ м}^3/\text{га} = \Sigma\text{ТС}, \text{ кг/га} \cdot 0,7 \text{ м}^3/\text{га}$$

6. Визначити можливі втрати врожаю і доцільність вирощування різних за солевитривалістю культур, користуючись таблицею 37.

Таблиця 36

Класифікація засолених ґрунтів (за Базилевич-Панковою), %

Тип засолення

Ступінь засолення	Хлоридний Cl^- SO_4^{2-} $\geq 2,5$	Сульфатно-хлоридний Cl^- SO_4^{2-} $=1-2,5$	Хлоридно-сульфатний Cl^- SO_4^{2-} $=1-0,33$	Сульфатний Cl^- SO_4^{2-} $\leq 0,33$	Втрати врожаю, %
Незасолені	< 0,03	< 0,05	< 0,10	< 0,15	немає
Слабозасолені	0,03-0,10	0,05-0,12	0,10-0,25	0,15-0,30	0-20
Середньозасолені	0,10-0,30	0,12-0,35	0,25-0,50	0,30-0,60	20-50
Сильнозасолені	0,30-0,50	0,35-0,70	0,50-0,90	0,60-1,40	50-80
Дуже сильнозасолені (солончак)	> 0,60	> 0,70	> 0,90	> 1,40	> 80

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного аналізу водної витяжки зробити висновки щодо подальшого використання даного ґрунту, запропонувати агрономіоративні заходи покращення його родючості.

1. Якщо вміст солей високий, небезпечний тип засолення, великі втрати врожаю, даний ґрунт потребує виведення з сільськогосподарського використання, виключення джерела засолення і промивки прісною водою. Розробити конкретні заходи щодо останнього агроприйому.

2. Якщо можливі втрати врожаю невеликі, то необхідно підібрати для вирощування солевитривалі культури, розробити заходи щодо регулювання промивного режиму (з урахуванням промивки солей), запропонувати агрономіоративні заходи по зменшенню накопичення солей у ґрунті.

Таблиця 37

Втрати врожаю сільськогосподарських культур залежно від їх солевитривалості та загального вмісту солей у ґрунті (за Р. О. Басром)

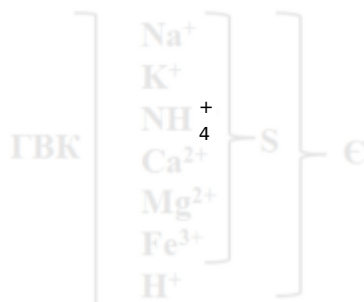
Сільськогосподарська культура	Цільний розрахунковий залишок (сума солей), %	Зниження врожаю, %
Слабосолевитривалі (горох, соя, люцерна, конюшина, овочі)	0,10-0,15	немає
	0,15-0,20	до 20
	0,20-0,30	20-50
	0,30-0,40	50-80
	> 0,40	> 80
Середньосолевитривалі і (ячмінь, пшениця, жито, кукурудза, сорго, просо)	0,20-0,30	немає
	0,30-0,40	до 20
	0,40-0,50	20-50
	0,50-0,60	50-80
	> 0,60	> 80
Сильносолевитривалі (цукровий буряк, кормові коренеплоди, кавуни)	0,30-0,40	немає
	0,40-0,60	до 20
	0,60-0,70	20-50
	0,70-0,90	50-80
	> 0,90	> 80

12. ВИЗНАЧЕННЯ СУМИ ВВІБРАНИХ ОСНОВ (ЗА КАППЕНОМ-ГІЛЬКОВИЦЕМ)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Сума ввібраних основ (S) – кількість усіх катіонів-основ, окрім гідрогену, яка виражена в мг.-екв. на 100 г ґрунту. Чим вищим є даний показник, тим кращими властивостями володіє ґрунт.

Ємність поглинання (Є) – сума всіх катіонів ґрунту, виражена в мг.-екв./100 г ґрунту.



Грунтовий вбирний комплекс (ГВК) будь-якого типу ґрунту характеризується кількісним і якісним складом обмінних катіонів.

У чорноземних ґрунтах у складі обмінних катіонів переважають Ca^{2+} і Mg^{2+} , причому катіонів Ca^{2+} у 4-9 разів більше, ніж катіонів Mg^{2+} . На солонцюватих ґрунтах, крім катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} , міститься катіон Na^+ , а кількість катіону Mg^{2+} іноді перевищує вміст катіону Ca^{2+} . На підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтах поряд з катіонами Ca^{2+} і Mg^{2+} у значній кількості знаходяться катіони H^+ та Al^{3+} , які визначають морфологічні і хімічні властивості ґрунту. Наявність у ГВК обмінних катіонів Na^+ , K^+ , NH_4^+ викликає пептизацію колоїдів і обумовлює лужність ґрунту.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Принцип методу визначення суми ввібраних основ за Каппеном-Гільковицем полягає у витісненні ввібраних основ іонами гідрогену при обробці ґрунту титрованим розчином соляної кислоти. При цьому частина кислоти витрачається на витіснення і нейтралізацію ввібраних основ. Залишок кислоти знаходять після титрування розчином лугу такої самої концентрації. Кількість увібраних основ, яка перейшла в розчин, еквівалентна кількості соляної кислоти, витраченої на їх витіснення. Її кількість знаходять за різницею між взятою кількістю кислоти і залишком.

При одноразовій обробці ґрунту кислотою в розчин переходять не всі ввібрані основи, до того ж частина кислоти витрачається на побічні реакції, тому на кислих підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтах результати цього методу дають завищені результати, а на чорноземах – занижені.

ПРИЛАДИ ТА РЕАКТИВИ: колба місткістю 250 мл, бюретка на 50 мл, піпетка на 50 мл, воронка діаметром 10-12 см, бензольний фільтр, мірний циліндр на 100 мл, електрична плитка, реактиви: 0,1н HCl , 0,1н NaOH , фенолфталеїн.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Зробити наважку повітряно-сухого ґрунту: 20 г (для підзолистих ґрунтів) або 10 г (для чорноземних ґрунтів), перенести її у колбу місткістю 250 мл.

2. Прилити до ґрунту 100 мл 0,1н розчину соляної кислоти HCl точно встановленого титру.

3. Вміст колби збовтати на ротаторі впродовж 1 години і після цього залишити її відстоюватися на 24 години. Добове відстоювання можна замінити 2-годинним збовтуванням на ротаторі.

4. Збовтати вміст колби і профільтрувати його крізь сухий складчастий фільтр, переносячи якомога більшу кількість ґрунту на фільтр. Якщо утворився каламутний фільтрат, фільтрування повторити крізь той самий фільтр з ґрунтом.

5. Мірною піпеткою відібрати 50 мл прозорого фільтрату і помістити його у конічну колбу місткістю 200 мл.

6. Для видалення CO_2 фільтрат прокип'ятити на електричній плитці впродовж 3-5 хвилин.

7. Гарячий розчин титрувати за присутності 2-3 крапель фенолфталеїну 0,1н розчином NaOH до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає впродовж 1 хвилини.

Титрування іноді ускладнюється тим, що випадає осад оксидів заліза й алюмінію, які переходять у розчин в результаті руйнуючої дії соляної кислоти на алюмосилікатну частину ГВК. У цьому випадку осаду дають осісти на дно і перевіряють забарвлення прозорої рідини над осадом.

8. Обчислити вміст у ґрунті ввібраних основ за формулою:

$$S = \frac{(a \cdot K_{\text{HCl}} - b \cdot K_{\text{NaOH}}) \cdot 100 \cdot 0,1}{C}$$

де: **S** – сума ввібраних основ, мг.-екв./100 г ґрунту;

a – кількість фільтрату, взятого для титрування, мл (50 мл);

K_{HCl} – поправка до титру соляної кислоти;

b – кількість NaOH , використаної при титруванні, мл;

K_{NaOH} – поправка до титру NaOH ;

100 – коефіцієнт для перерахунку на 100 г ґрунту;

0,1 – множник, введений для перерахунку в мг.-екв.;

C – наважка ґрунту (20 г).

9. Записати результати аналізу в таблицю 38.

Таблиця 38

Розрахунок суми ввібраних основ

№ зразка	№ колби	Кількість фільтрату, взятого для титрування, мл	Кількість 0,1н NaOH, використана на титрування, мл	Наважка ґрунту, г	Сума ввібраних основ, мг.-екв./100 г
		a	b	c	S

ВИСНОВКИ

Зробити агрономічну оцінку отриманих результатів, не забуваючи при цьому, що чим більшою є сума ввібраних основ, тим вищою є родючість ґрунту. Вказати на зв'язок буферності ґрунтів і суми ввібраних основ.

13. КИСЛОТНІСТЬ І ЛУЖНІСТЬ ҐРУНТУ

КИСЛОТНІСТЬ ҐРУНТУ

Кислотність ґрунту обумовлюється наявністю у ґрунтовому розчині іонів гідрогену, кислих солей або наявністю в ГВК поглинутих катіонів гідрогену та алюмінію. Кислотність ґрунту буває:

- ✓ актуальна (обумовлена наявністю у ґрунтовому розчині вільних іонів гідрогену);
- ✓ потенційна (обумовлена вмістом обмінно-ввібраних іонів гідрогену або алюмінію в ГВК); може бути обмінною та гідролітичною.

Кислотність ґрунту характеризується величиною рН: 6,8-7,1 – нейтральна; < 6,8 – кисла; > 7,1 – лужна (табл. 39).

Таблиця 39

Величина рН середовища для головних типів ґрунтів

рН	Реакція	Тип ґрунту
3,5-4,5	Сильнокисла	Підзолисті
4,5-5,5	Кисла	Дерново-підзолисті
5,5-6,8	Слабокисла	Сірі лісові
6,8-7,1	Нейтральна	Чорноземи
7,1-7,4	Слаболужна	Каштанові
7,4-8,0	Лужна	Солонці

8,0-9,0

Сильнолужна

Солончаки

13.1. ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОЛІТИЧНОЇ КИСЛОТНОСТІ ГРУНТІВ (ЗА КАППЕНОМ)

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Гідролітична кислотність – та частина потенційної кислотності, яка проявляється під час взаємодії ґрунту з розчинами гідролітично-лужних солей. Ця кислотність обумовлюється утриманими у вбирному комплексі іонами ввібраного гідрогену, який витискується з ґрунту лише гідролітично-лужними солями, тобто солями сильних основ і слабких кислот. Гідролітична кислотність слугує:

- ✓ показником для розрахунку дози вапна для меліорації кислих ґрунтів;
- ✓ показником для обчислення ємності вбирання;
- ✓ показником для визначення ступені насиченості ґрунту основами.

Величина гідролітичної кислотності в ґрунтах коливається в межах від 0,1 до 10 і більше мг.-екв./100 г ґрунту. У типових і звичайних чорноземах гідролітичної кислотності практично немає, тоді як в опідзолених ґрунтах вона досягає 3 мг.-екв./100 г і більше. Найбільша гідролітична кислотність у деяких торфових горизонтах.

Ґрунтова кислотність шкідливо впливає не тільки на умови росту с.-г. культур, але й на агрофізичні та інші властивості ґрунту. Висока кислотність ґрунту завжди негативно впливає на мікробіологічні процеси ґрунту і на розвиток рослин. У кислих ґрунтах відбуваються інтенсивні процеси руйнування колоїдів. Продукти руйнування вимиваються з верхніх горизонтів водою атмосферних опадів. Такі ґрунти характеризуються низькою природною родючістю та потребують окультурювання.

ПРИНЦИП МЕТОДУ

Визначення гідролітичної кислотності базується на тому, що при взаємодії розчину ацетату амонію з ґрунтом виникає оцтова кислота. Кількість оцтової кислоти, що утворилася, визначають після титрування лугом. Експериментально доведено, що за одноразової

обробки ґрунту CH_3COONa іони гідрогену витісняються не повністю. Величина гідролітичної кислотності в 1,75 разів більша.

ПРИЛАДИ ТА РЕАКТИВИ: конічна колба на 250 мл, піпетка на 25 мл, циліндр на 50 мл, воронка діаметром 8-12 см, фільтр, ротатор, реактиви: 1н CH_3COONa , 0,1н NaOH , фенолфталеїн.

ХІД АНАЛІЗУ

1. Зробити наважку повітряно-сухого, підготовленого до аналізу, ґрунту 20 г, перенести її у конічну колбу місткістю 250 мл, додати 50 мл 1н розчину ацетату натрію (CH_3COONa).

2. Уміст колби збовтати впродовж 1 години на ротаторі або залишити відстоятися на 24 години.

3. Профільтрувати розчин крізь сухий складчастий фільтр. До фільтрування уміст колби збовтати і перенести на фільтр якомога більшу частину ґрунту. Якщо фільтрат каламутний, фільтрування повторюють крізь той самий фільтр.

4. Мірною піпеткою відібрати 25 мл фільтрату і перенести його в конічну колбу.

5. Додати 2-3 краплини фенолфталеїну і титрувати 0,1н розчином їдкого натрію NaOH до слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає впродовж 1 хвилини. Якщо фільтрат жовтий, то титрування здійснюють за присутності заздалегідь відтитрованої проби.

6. Обчислити гідролітичну кислотність за формулою:

$$H = \frac{a \cdot K_{\text{NaOH}} \cdot 100 \cdot 0,1 \cdot 1,75}{C}$$

де: **H** – гідролітична кислотність, мг.-екв./100 г;

a – кількість мл 0,1н NaOH , витраченого на титрування;

K_{NaOH} – поправка до титру NaOH ;

100 – множник для перерахунку на 100 г ґрунту;

0,1 – множник для перерахунку кількості іонів гідрогену в міліграм-еквіваленти;

1,75 – коефіцієнт, який вводять для поправки на неповне витіснення іонів гідрогену за одноразової обробки ґрунту розчином ацетату натрію;

C – наважка ґрунту (20), г.

7. Результати аналізу записати в таблицю 40.

Таблиця 40

Результати аналізу визначення гідролітичної кислотності

Наважка ґрунту, г	Кількість лугу (NaOH), витраченого на титрування, мл	Нормальність лугу, титр	Гідролітична кислотність, мг.-екв./100 г
С	а	K_{NaOH}	Н

ВИСНОВКИ

За показником гідролітичної кислотності зробити агрономію оцінку досліджуваного ґрунту.

13.2. ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНІ НАСИЧЕНОСТІ
ҐРУНТУ ОСНОВАМИ

Ступінь насиченості ґрунту основами – відношення суми ввібраних основ (S) до ємності поглинання (Є), виражене у відсотках. Для встановлення ступені насиченості ґрунту основами визначають суму увібраних основ і гідролітичну кислотність. Сума даних показників характеризує ємність поглинання: $Є = S + H$.

Ступінь насиченості ґрунту основами обчислюють за формулою:

$$V = \frac{S \cdot 100}{S + H} = \frac{S \cdot 100}{Є}$$

де: **V** – ступінь насиченості ґрунту основами, %;

S – сума ввібраних основ, мг.-екв./100 г;

H – гідролітична кислотність, мг.-екв./100 г;

Є – ємність поглинання, мг.-екв./100 г;

100 – множник для перерахунку у відсотки.

Ступінь насиченості ґрунту основами в різних ґрунтах коливається від 5 до 100 %.

Для основних типів ґрунтів вона наступна:

- ✓ підзолисті – 5-40%;
- ✓ дерново-підзолисті – 5-40%;
- ✓ сірі лісові – 70-85%;

✓ чорноземи – 80-100%;

✓ каштанові – 98-100%.

Показники ступені насиченості ґрунту основами використовують для визначення потреби у вапнуванні кислих ґрунтів. За однакової гідролітичної кислотності потреба у вапнуванні буде більшою для ґрунтів з меншим показником ступені насиченості ґрунту основами.

Потребу у вапнуванні визначають за таблицею 41.

Таблиця 41

Визначення потреби у вапнуванні

Ступінь насиченості, %	pH	Потреба у вапнуванні	Необхідні для внесення дози вапна
> 75	> 6	Відсутня	Вапно не вноситься
75-50	6-5	Слабка	½ розрахункової дози
50-30	5-4	Середня	Повна розрахункова доза
< 30	4	Сильна	Дві розрахункові дози

Для повної нейтралізації ґрунту на кожен міліграм-еквівалент гідрогену необхідно внести 1,5 т вапна на 1 га, тому що кожен міліграм-еквівалент у 100 г ґрунту відповідає 0,05 г карбонату кальцію, а маса орного шару (за середньої щільності ґрунту 1,5 г/см³) становить 3000 т.

Отже, щоб визначити повну дозу вапна, потрібну для нейтралізації орного шару ґрунту, необхідно показник гідролітичної кислотності (Н), виражений в мг.-екв./100 г ґрунту, помножити на 1,5. Такий розрахунок можна використовувати за умови, що щільність 0-20 см шару ґрунту становить 1,5 г/см³.

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

де D_{CaCO_3} – доза вапна, т/га;

1,5 – кількість вапна для нейтралізації 1 мг.-екв. гідрогену;

В інших випадках використовують наступну формулу:

$$D_{CaCO_3} = 50 \cdot H \cdot d \cdot h, \text{ кг/га,}$$

де **50** – еквівалент CaCO_3 ;

N – гідролітична кислотність, мг.-екв./100 г ґрунту;

d – щільність ґрунту, г/см³;

h – розрахунковий шар ґрунту, см.

Розрахункову дозу вапна уточнюють з урахуванням ступені насиченості ґрунту основами, характеру вирощуваних у сівозміні культур, гранулометричного складу ґрунту.

13.3. ЛУЖНІСТЬ ҐРУНТУ

Лужність ґрунту обумовлена наявністю у ґрунтового розчині лугів, лужних солей або лужних катіонів. Лужність, також як і кислотність, підрозділяється на актуальну і потенційну.

Актуальна лужність обумовлена наявністю в ґрунтовому розчині лужних солей – Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaCO_3 й іншими, які при дисоціації визначають переважну концентрацію гідроксил-іонів.

Потенційна лужність виявляється у ґрунтах, які містять поглинутий натрій. При взаємодії такого ґрунту з вугільною кислотою відбувається реакція заміщення, результатом якої є накопичення соди.

Висока лужність ґрунту викликає ряд несприятливих явищ:

- ✓ у ґрунті накопичуються токсичні солі;
- ✓ знижується біологічна активність ґрунту;
- ✓ збільшується поглинальна здатність аніонів, розчинність аніонів фосфорної кислоти різко знижується;
- ✓ негативний вплив на біохімічні реакції в клітинах і тканинах рослин.

Лужні ґрунти безструктурні, з несприятливими водними, тепловими, повітряними, мікробіологічними і поживними режимами. Це – солонці, солончаки, такири.

НЕЙТРАЛІЗАЦІЯ ЛУЖНОСТІ ҐРУНТІВ

Для покращення родючості солонцюватих ґрунтів застосовують меліоранти. За їх впливу поглинутий натрій заміщується на кальцій, активізуються карбонати ґрунту, відбувається коагуляція пептизованих колоїдів і нейтралізація підвищеної лужності ґрунтового розчину. Реакцію обміну можна умовно уявити наступним чином:



Внаслідок цього поліпшуються водно-фізичні й хімічні властивості солонцюватих ґрунтів.

Основними матеріалами для гіпсування, які містять слаботорозчинний сульфат кальцію, є гіпс і фосфогіпс. У сиромеленому гіпсі міститься 70-85%, фосфогіпсі – 80-92% сульфату кальцію. Із матеріалів, які містять сполуки кальцію, також використовують вапно (CaCO_3) і хлористий кальцій (CaCl_2). Ефективним меліорантом є сульфат заліза у вигляді залізного купоросу $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ і промислових відходів. Його дія виявляється через сірчану кислоту, яка утворюється у ґрунті за гідролізу сульфату заліза, свіжо-осадженого кальцію, що утворюється за взаємодії сірчаної кислоти з карбонатами ґрунту, і через іони заліза, які є сильними коагуляторами пептизованих колоїдів. На солонцюватих ґрунтах содового засолення застосовують сірчану кислоту у вигляді відходів хімічної промисловості, яка нейтралізує високу лужність цих ґрунтів та активізує їхні карбонати.

Для встановлення норм меліорантів проводять аналіз гіпсу і фосфогіпсу на вміст у них сульфату кальцію. За використання інших меліорантів норми їх діючої речовини перераховують на сульфат кальцію через поправочні коефіцієнти:

- ✓ гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – 1,0;
- ✓ хлорид кальцію ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – 0,85;
- ✓ вапняк (CaCO_3) – 0,58;
- ✓ сірчана кислота (H_2SO_4) – 0,57;
- ✓ залізний купорос ($\text{Fe}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – 1,62.

РОЗРАХУНОК ДОЗ ГІПСУ ЗА КІЛЬКІСТЮ ВВІБРАНОВОГО НАТРІЮ

Для усунення природної солонцюватості дозу гіпсу розраховують за формулою з урахуванням вмісту в ґрунті ввібраного натрію і генетичних особливостей ґрунту.

Для лучних і лучно-степових солонців доза гіпсу встановлюється за формулою:

$$D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,086 (\text{Na} - 0,1 \cdot \text{C}) \cdot d \cdot h.$$

Для степових солонців нейтрального засолення доза гіпсу розраховується за формулою:

$$D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,086 (\text{Na} - 0,05 \cdot \text{Є}) \cdot d \cdot h.$$

Для степових солонців нейтрального засолення доза гіпсу розраховується за формулою:

$$D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,086 (\text{Na} - 0,001 \cdot \text{Є}) \cdot (\text{S} - 1) \cdot d \cdot h.$$

У наведених вище формулах використані наступні позначення:

$D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ – доза гіпсу, т/га;

0,086 – міліеквівалент гіпсу;

Na – кількість обмінного натрію у ґрунті, мг.-екв./100 г ґрунту;

Є – ємність поглинання, мг.-екв./100 г ґрунту;

d – щільність ґрунту, г/см³;

h – розрахунковий шар ґрунту, см;

S – кількість ($\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$) у водній витяжці, мг.-екв./100 г.

РОЗРАХУНОК ДОЗ ГІПСУ ЗА ПОРОГОМ КОАГУЛЯЦІЇ

Для малонатрієвих ґрунтів (на Півдні України ґрунти, головним чином, малонатрієві) дози гіпсу визначають за порогом коагуляції.

ХІД АНАЛІЗУ

1. У скляні циліндри (стакани) помістити по 100 г підготовленого до аналізу ґрунту і послідовно, у двох повторностях внести 50, 100, 150 і 200 мг гіпсу.

2. У кожний циліндр прилити по 50 мл дистильованої води, старанно перемішати і залишити на добу.

3. Через добу за освітленими розчинами в циліндрах визначити мінімальну кількість меліоранту, необхідну для повної коагуляції колоїдних частинок ґрунту. Для розрахунків використовують наступну формулу:

$$D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = m \cdot h \cdot d,$$

де: $D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ – доза гіпсу, т/га;

m – кількість меліоранту, який обумовив освітлення суспензії, г;

h – потужність меліорованого шару, см;

d – щільність ґрунту, г/см³.

Будь-який хімічний меліорант, окрім меліоруючої речовини, містить у собі ряд домішок. Тому у розрахункову дозу всіх меліорантів необхідно вводити поправку на баласт:

$$D(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \frac{D_m(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})}{a} \cdot 100,$$

де: **D(CaSO₄ · 2H₂O)** – доза хімічного меліоранту у фізичній

вазі, т/га;

Dm(CaSO₄ · 2H₂O) – доза чистого меліоранту, т/га;

a – вміст меліоруючої речовини у даному меліоранті, %;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

14. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ҐРУНТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Вивчити умови ґрунтоутворення: клімат, рослинність, рельєф, виробничу діяльність людини, геоморфологію і ґрунтоутворні породи.

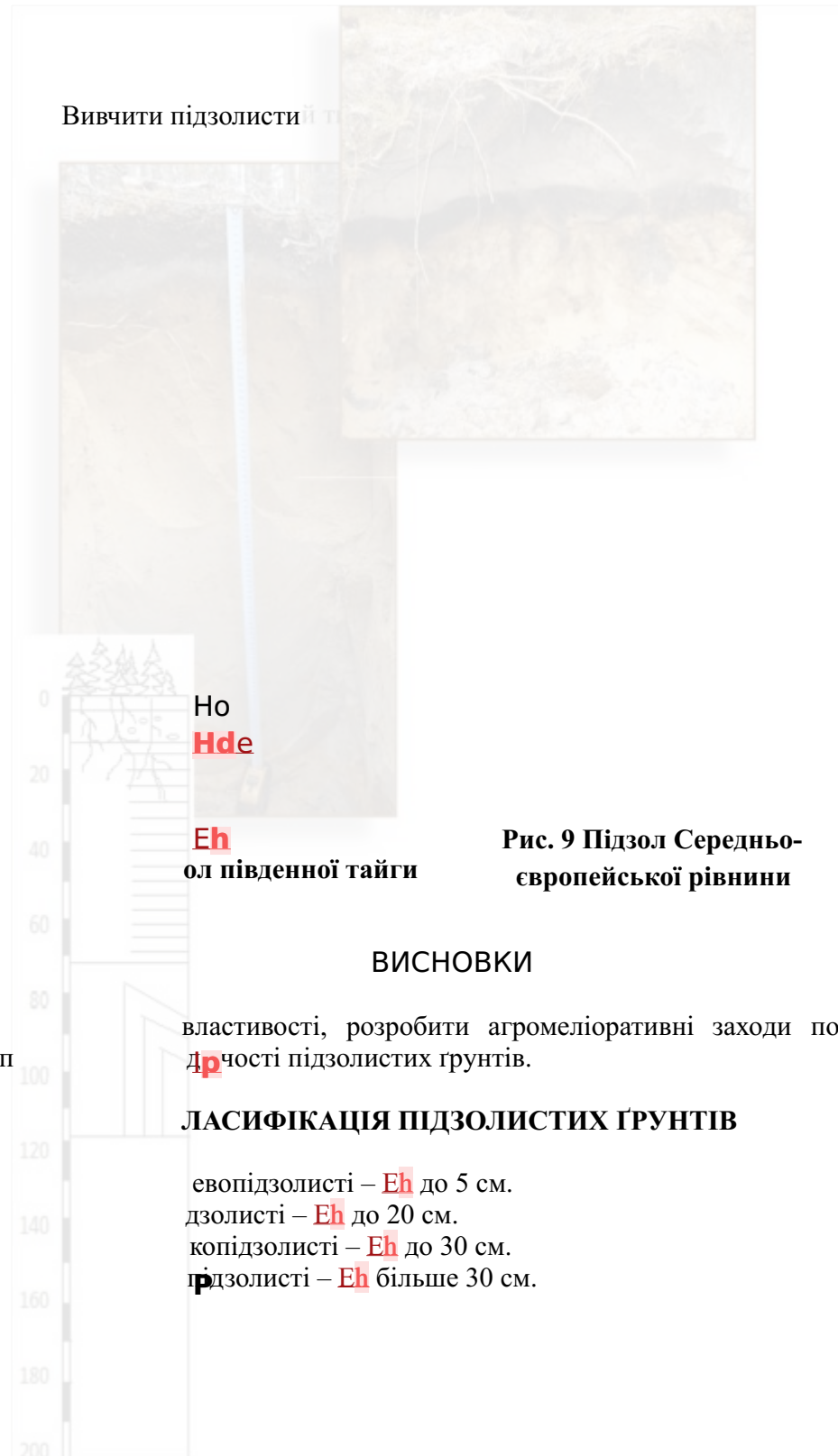
КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ:

1. Підзолисті.
2. Дерново-підзолисті.
3. Дернові.
4. Торф'яно-болотні.

ХІД РОБОТИ

Замалювати ґрунтові профілі у масштабі 1:10 ґрунтів Українського Полісся із зображенням усіх морфологічних ознак по горизонтах, використовуючи для цього натуральні моноліти цих ґрунтів.

14.1. ПІДЗОЛИСТІ ҐРУНТИ





лісова підстилка – хвойно-моховий

– дерновий горизонт, сірого забарвлення, середнього гранулометричного складу, грудкуватно-плитчастої структури, пухкий, багато, перехід різкий;

Eh – підзолистий горизонт, світло сірого забарвлення, легкого гранулометричного складу, лускатно-плитчастої структури, з глибиною слабо ущільнений, коренів агатий кремнеземом (S_iO_2), перехід

Ip 40 45 – ілювіальний

забарвлення, якщо забарвлення зеленого кольору, складу, призматичної структури, багато тріщин, перехід різкий;

R↓ 118 – материнська безкарбонатна морена порода.

Рис. 10
Грунтовий профіль підзолистого

грунту на морені
14.2. ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТІ

Вивчити дерновий та підзолистий грунти

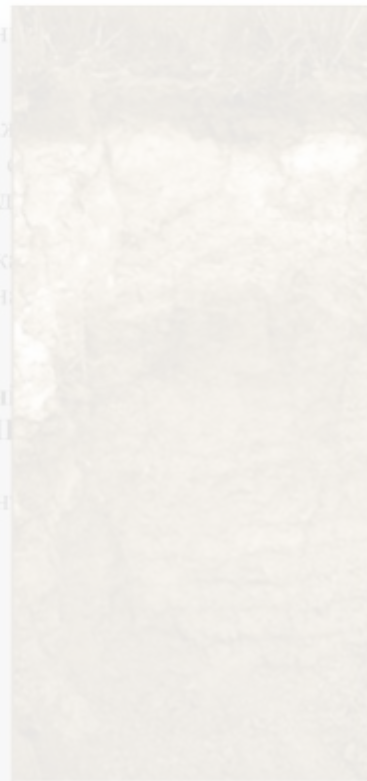


Рис. 11 Дерново-підзолистий ґрунт Полісся

КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ

1. Мілкодернові глибокопідзолисті – $H_{de} = 5$ см, $E_h > 30$ см;
2. Середньодернові середньопідзолисті – $H_{de} = 15$ см, $E_h = 20$ см;
3. Мілкопідзолисті глибокодернові – $H_{de} = 20$ см, $E_h = 5$ см.

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості, розробити агроеліоративні заходи по покращенню родючості дерново-підзолистих ґрунтів.

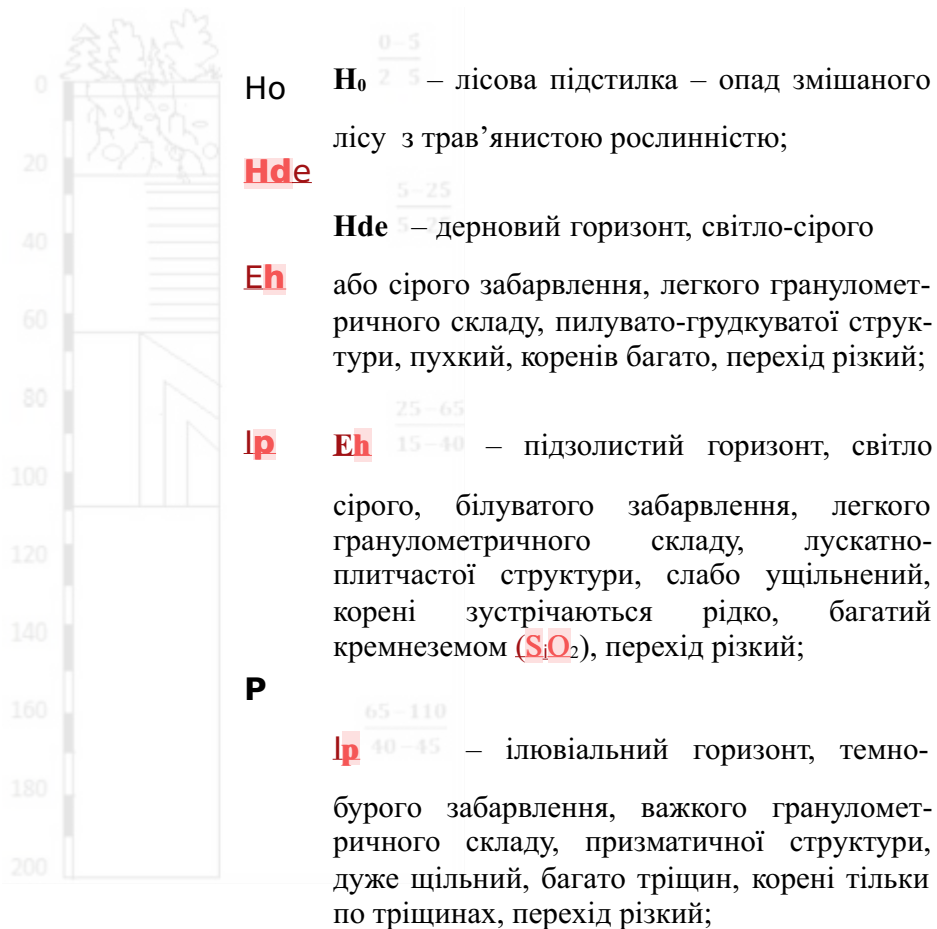


Рис. 12
Ґрунтовий профіль
дерново-
підзолистого ґрунту

на морені

14.3. ДЕРНОВІ ҐРУНТИ

Вивчити дерновий процес ґрунтоутворення.

КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕРНОВИХ ҐРУНТІВ

Серед дернових ґрунтів переважають такі три типи:

1. Дерново-карбонатні (рис. 13).
2. Дерново-літогенні (рис. 14).
3. Дерново-глейові.

За потужністю дернового горизонту дернові ґрунти бувають:

1. Малопотужні – $H_d < 15$ см.
2. Середньопотужні – $H_d = 15-30$ см.
3. Дуже потужні – $H_d > 30$ см.

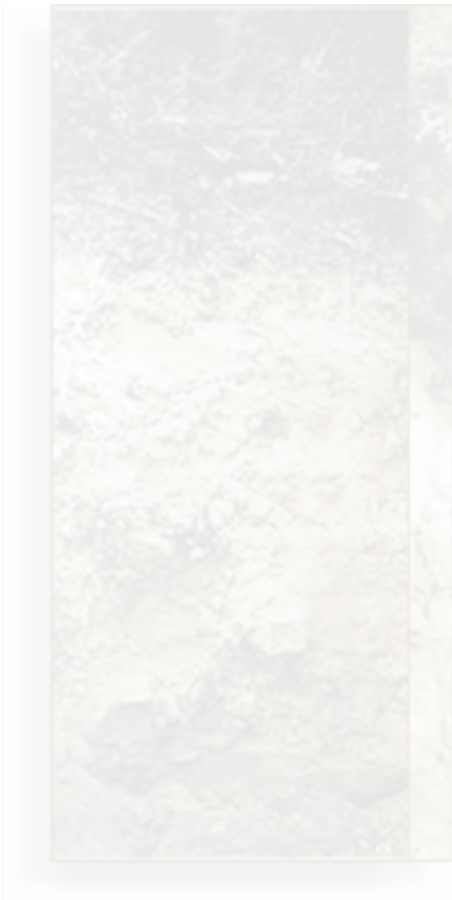


Рис. 13 Дерново-карбонатний ґрунт Полісся

Рис. 14 Дерново-літогенний ґрунт Полісся

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості, розробити агроеліоративні заходи по покращенню родючості дернових ґрунтів.

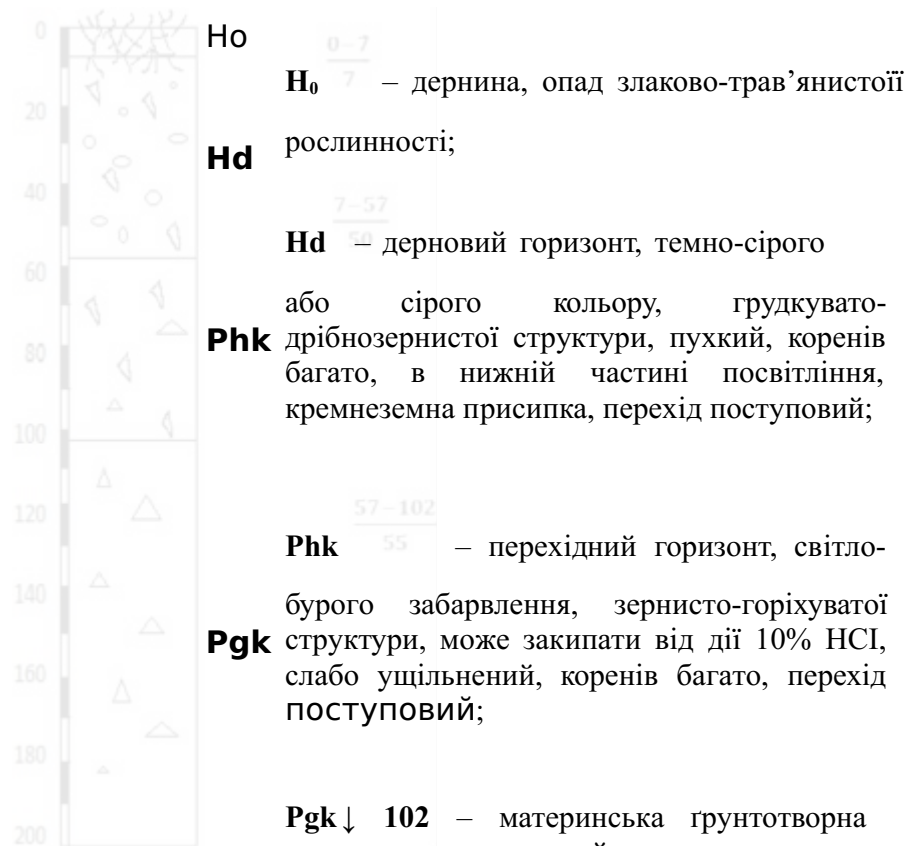


Рис. 15
Ґрунтовий профіль

**дернового ґрунту
на покривному суглинку**

14.4. ТОРФ'ЯНО-БОЛОТНІ ҐРУНТИ

Вивчити болотний процес ґрунтоутворення.

КЛАСИФІКАЦІЯ БОЛОТНИХ ҐРУНТІВ

1. Верхові болотні ґрунти.
2. Перехідні болотні ґрунти.
3. Низинні болотні ґрунти.



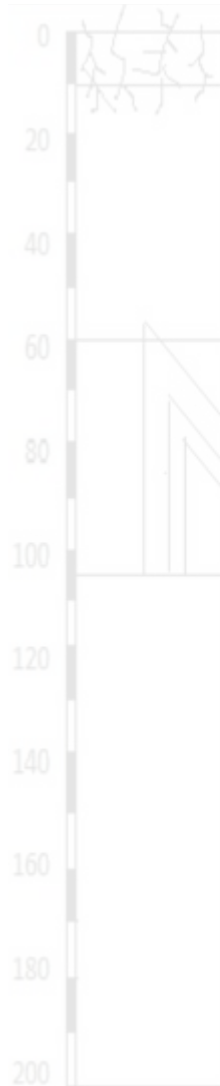
Рис. 16 Болотні ґрунти: 1 – мінеральний болотний ґрунт; 2 – торф'яно-глейовий; 3 – торф'яний ґрунт

Торф'яно-болотні ґрунти за потужністю торфового горизонту бувають:

1. Торф'яно-глейові – товщина торфового горизонту (Т) до 30 см;
2. Торфово-глейові – товщина торфового горизонту (Т) 30-50 см.
3. Торфові неглибокі – товщина торфового горизонту (Т) 50-100 см.
4. Торфові глибокі – товщина торфового горизонту (Т) понад 100 см.

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості, розробити агроеліоративні заходи по покращенню родючості торф'яно-болотних ґрунтів.



NT $\frac{0-10}{10}$ – очос, опад трав'яної, болотної рослинності;

T $\frac{10-60}{50}$ – торфований горизонт, потужність від декількох сантиметрів до декількох метрів, переплетений дрібними коренями, забарвлення змінюється від солом'яно-жовтого (верхові торф'яники) до темно-бурого (низинні торф'яники), перехід чітко виражений;

GI $\frac{60-105}{45}$ – глейовий горизонт, сизувато-зеленого, оливкового кольору, призматичної структури, дуже щільний, відмічається накопиченням закисних сполук заліза, марганцю, а також газів, таких як метан, сірководень, аміак, коренів немає, перехід поступовий;

PGI ↓ **105** – глейова материнська порода – глина, білясто-сизий мергель, стародавні відклади піску.

Рис.17 Грунтовий профіль торф'яно-болотного ґрунту на глеюватій глині

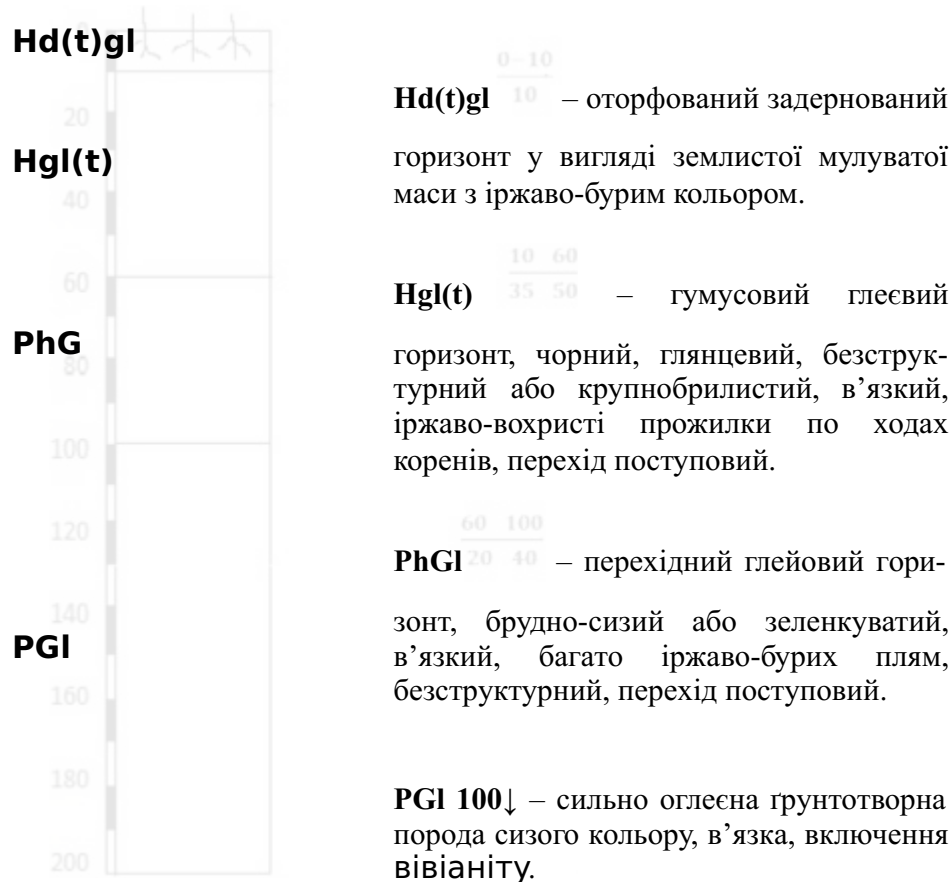


Рис. 18 Грунтовий профіль низинного болотного мінерального ґрунту на глеєвій глині

15. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Вивчити умови ґрунтоутворення: клімат, рослинність, рельєф, геоморфологію і ґрунтоутворні породи, виробничу діяльність людини.

КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ:

1. Сірі лісові ґрунти.
2. Чорноземи Лісостепу: опідзолені, вилуговані, типові.

ХІД РОБОТИ

Замалювати ґрунтові профілі у масштабі 1:10 ґрунтів Лісостепової зони із зображенням усіх морфологічних ознак по горизонтах, використовуючи для цього моноліти цих ґрунтів.

15.1. СІРІ ЛІСОВІ ҐРУНТИ

Вивчити ґрунтоутворні процеси.

КЛАСИФІКАЦІЯ СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ:

1. Ясно-сірі лісові ґрунти – (HE) = 15-20 см;
2. Сірі лісові ґрунти – (HE) = 20-30 см;
3. Темно-сірі лісові ґрунти – (HE) = 30-35 см.

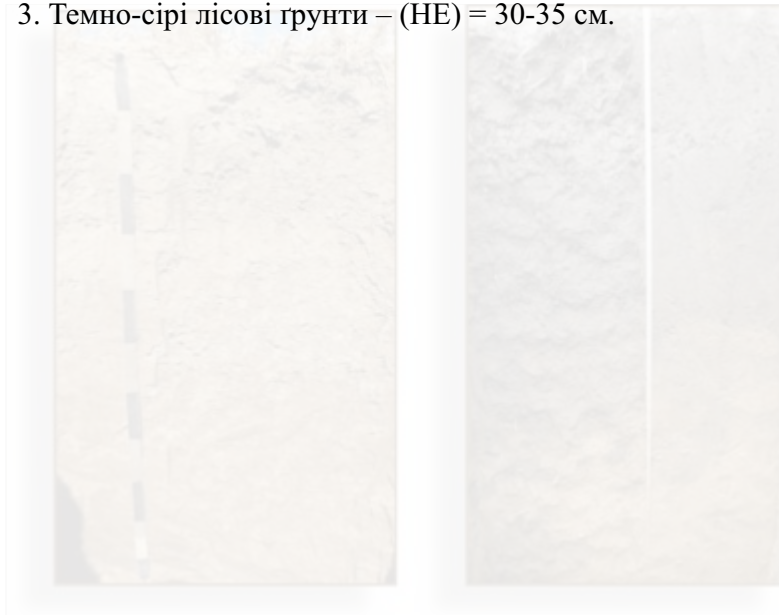


Рис. 19 Сірий лісовий і т.м.но-сірий опідзолений ґрунт
Но – лісова підстилка;

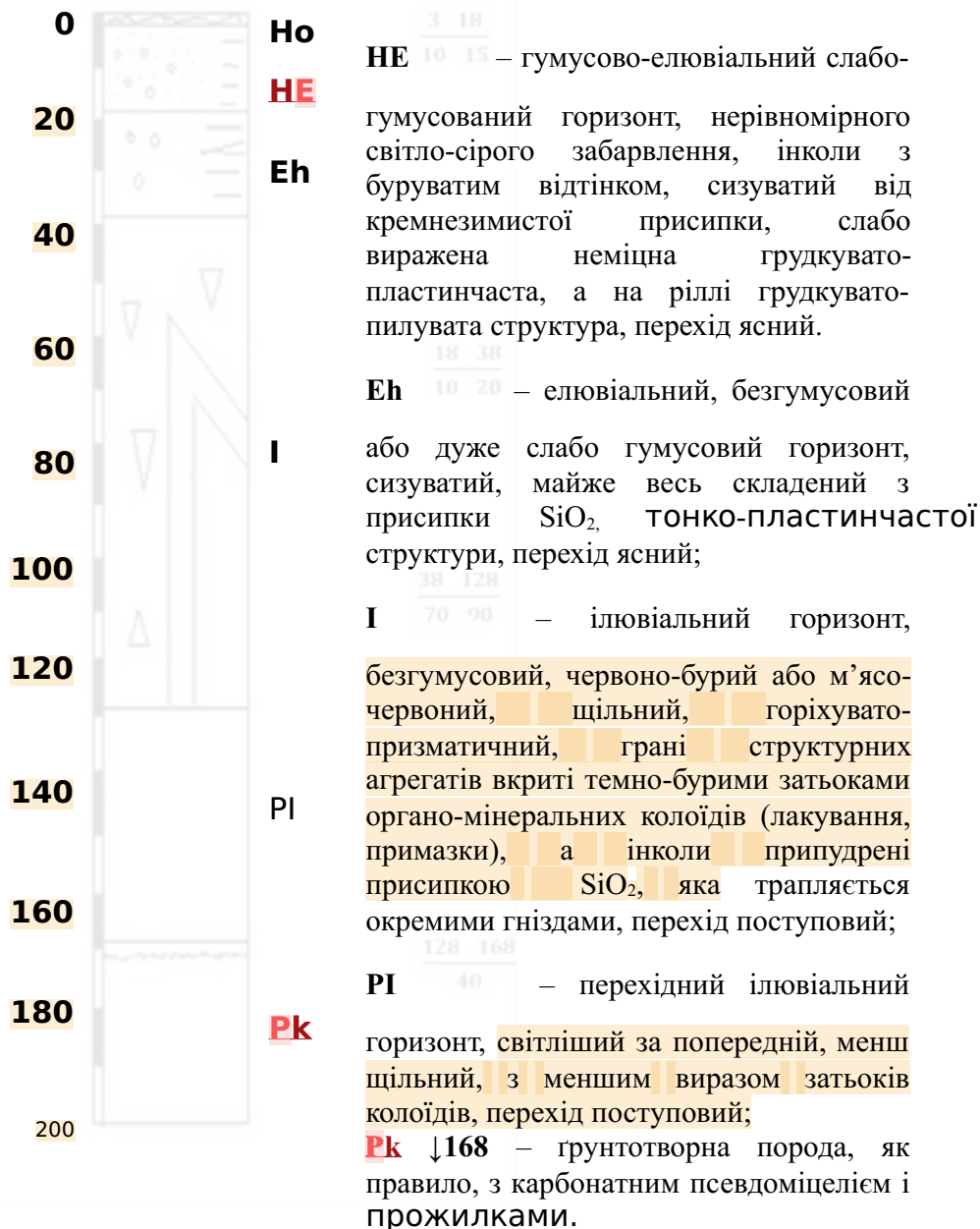


Рис. 20 Грунтовий профіль ясно-сірого опідзоленого ґрунту на карбонатному лісі



и

вий профіль темно-сірого опідзоленого ґрунту
на карбонатному лесі

ВИСНОВКИ

покращенню родючості, розробити агроеліоративні заходи по
чості сірих лісових ґрунтів.

15.2. ЧОРНОЗЕМИ ЛІСОСТЕПУ

КЛАСИФІКАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ЛІСОСТЕПУ:

1. Чорнозем.
2. Лучно-чорноземний ґрунт.

Чорноземний ґрунт – автоморфний, ґрунтові води не приймають участі у процесах ґрунтотворення. Природні води знаходяться на глибині більше 5 м.

Лучно-чорноземні ґрунти – напівгідроморфні, ґрунтові води періодично приймають участь у процесах ґрунтотворення. Відмічається процес оглеєння.

Типи чорноземів поділяються на підтипи (рис. 21):

1. Опідзолені.
2. Вилуговані.
3. Типові (глибокі).



Схожість



Цитати



Посилання

Вилучений
текст

Підміна символів



Коментар

1 Черноземні ґрунти Лісостепу: чернозем опідзолений, степова повість – опідз. злаково- чернозем вилучений, чернозем типовий

0	Но	трав'янистої рослинності;
		– перегнійно-аккумулятивний гори-
20	Н	зонт, темно-сірого до чорного кольору, середньосуглинкового гранулометричного складу, зернистої чи грудкувато-зернистої структури, пухкий, коренів багато, червоточини, кротовини, перехід поступовий;
40		
60		перегнійно-перехідний (верх-
		ній перехідний) горизонт, темно-сірий з буруватим відтінком, добре гумусований, крупнозернистий, середньосуглинковий,
80	Рк	слабо ущільнений, коренів багато, псевдоміцелії, перехід поступовий;
100		горизонт гумусових затьоків,
		нерівномірно-гумусовий, плямистий, буру-
120		вато-сірий з гумусовими потьокками по кротовинах та ходах коренів, карбонатний, псевдоміцелій, перехід поступовий;
140		перехідний горизонт, сіро-
		бурого кольору, середньосуглинковий, горіхової структури, ущільнений, коренів
160		мало, перехід поступовий;
180	Рк	карбонатний горизонт (верхня
		частина ґрунтоутворюючої породи), бурувато-
		палеувий, середньосуглинковий, дуже
	Рк	щільний, багато карбонатів у вигляді
200		дутиків, псевдоміцелій, журавчиків, коренів немає, перехід поступовий;
		Рк↓240 – материнська ґрунтоутворююча порода, лес.

Рис. 22 Грунтовий профіль чорнозему типового на лесі

ЧОРНОЗЕМИ ОПІДЗОЛЕНІ – за своїми ознаками та властивостями є проміжними між темно-сірими лісовими ґрунтами і чорноземами типовими. У гумусовому горизонті мають залишкові дії підзолистого процесу у вигляді білуватої присипки кремнезему, товщина гумусованого горизонту (Н+Нр) 70-80 см. Вміст гумусу 6-8%. Карбонати відмічаються тільки з глибини 130-150 см.

ВИЛУГОВАНІ ЧОРНОЗЕМИ – за своїми ознаками та властивостями займають проміжне положення між чорноземами опідзоленими та типовими. На відміну від опідзолених, не мають в гумусовому горизонті присипки кремнезему, але відмічається глибока вилугованість, товщина гумусового горизонту (Н+Нр) 80-90 см, вміст гумусу 6-9%, закипають від НСІ з глибини більше 150 см, відмічається невисока оглиненість.

ТИПОВІ (ГЛИБОКІ) ЧОРНОЗЕМИ – товщина гумусового горизонту (Н+Нр) складає 85-120 см (іноді до 150 см), вміст гумусу 8-12%.

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості, розробити агро меліоративні заходи по покращенню родючості чорноземів Лісостепу.

16. ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНІ ҐРУНТИ

ЛУЧНО-ТИПОВОЧОРНОЗЕМНІ ҐРУНТИ поширені в зоні Лісостепу, приурочені до лесових терас низького рівня, заплав, високого рівня, знижень рельєфу серед вододільних територій з неглибоко залягаючими ґрунтовими водами – 3-5 м на важких за гранулометричним складом породах і 2-4 м на легких. Сформувались лучно-типовочорноземні ґрунти під лучно-степовою рослинністю в умовах додаткового, порівняно з чорноземами типовими, зволоження за рахунок атмосферних і ґрунтових вод.

Їм властиві найбільш яскраво виражені ознаки акумулятивного ґрунтотворного процесу: високе нагромадження гумусу і поживних речовин, відсутність перерозподілу мінеральної частини профілю, добре виражена зерниста структура. Характеризуються ознаками



еринської породи у вигляді іржаво-оливкового забарвлення. Потужність ся в межах 120-180 см.

НОЗЕМНІ ГРУНТИ Степу сформу-ослинністю в умовах додаткового одичного формування неглибоко за рахунок поверхневого стоку. манітних знижень рельєфу – днище улоговин і балок, невеликих подів тощо, де порівняно неглибоко – 3-5 м на важких за гранулометричним складом і 2-4 м на легких породах. Формуються на лесах і лесоподібних суглинках, рідше на давньоалювіальних відкладах. Характеризуються більш темним забарвленням профілю за рахунок кращого гумусонакопичення, відсутністю білозірки та наявністю ознак оглеєння у материнській породі у вигляді сизувато-слабооливкового відтінку та іржаво-бурих плям. Загальна потужність профілю становить 90-150 см.

ЛУЧНО-ПІВДЕННОЧОРНОЗЕМНІ ГРУНТИ поширені у зоні південного Степу у зниженнях рельєфу переважно лесових терас, де періодично за рахунок інфільтрації вод поверхневого стоку на глибині 3-5 м формується рівень ґрунтових вод. Найчастіше зустрічаються на однолесовій терасі Дніпра. Ознаки сезонного перезволоження та розвиток процесів оглеєння локалізовані у верхніх шарах материнської породи. Загальна потужність профілю становить 70-100 см. Від фонових чорноземів південних морфологічно відрізняється тим, що поряд з ознаками оглеєння у материнській породі дещо збільшена потужність профілю, темніше забарвлення горизонтів, відсутність білозірки. При мінералізованості ґрунтових вод формуються солонцювато-солончакуваті їх види.

Рис. 23 Чернозем лучного степу



Рис. 24 Ґрунтовий профіль лучно-чорноземного ґрунту**ВИСНОВКИ**

Вивчити властивості лучно-чорноземних ґрунтів. Розробити агро меліоративні заходи по покращенню їх родючості.

17. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ҐРУНТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ**ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ**

Згідно ґрунтово-географічних підзон (Північний, Південний та Сухий Степ) вивчити умови ґрунтоутворення: клімат, рослинність, рельєф, геоморфологію і ґрунтоутвірні породи, виробничу діяльність людини.

КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ СТЕПУ**А) ЗОНАЛЬНІ ҐРУНТИ**

1. Чорноземи звичайні – Північний Степ.
2. Чорноземи південні – Південний Степ.
3. Каштанові ґрунти – Сухий Степ.

Б) ІНТРАЗОНАЛЬНІ ҐРУНТИ

1. Солончаки.
2. Солонці.
3. Глее-солоді.
4. Піщані ґрунти.
5. Ґрунти заплав.

ХІД РОБОТИ

Замалювати ґрунтові профілі у масштабі 1:10 ґрунтів Степової зони із зображенням ознак по горизонтах, використовуючи для цього натуральні моноліти цих ґрунтів.

17.1. ҐРУНТИ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ – ЧОРНОЗЕМИ ЗВИЧАЙНІ

Вивчити ґрунтоутворюючі процеси.

Чорноземи звичайні мають потужність гумусового горизонту (Н+Нр) 65-85 см, вміст гумусу 6-5%.

0	Но	Но	4	степова повсть – опад злаково-трав'янистої рослинності;
20	20Н	Н	35	перегнійно-акумулятивний горизонт, темно-сірий, середньосуглинковий, пілувато-грудкуватої структури, пухкий, підорний зернистий з великою кількістю червоточин, зустрічаються окремі кротовини, багато копролітів, багато коренів, перехід поступовий;
40	40	Нр	45	перегнійно-перехідний (верхній перехідний) горизонт, темно-сірий з буруватим відтінком, середньосуглинковий, зернистої або зернисто-грудочкуватої структури, нещільний, коренів багато, червоточини, кротовини, перехід поступовий;
60	60Нр	РН	17	горизонт гумусових затьоків, сірувато-бурого забарвлення, середньосуглинковий, зернисто-горіхової структури, ущільнений, коренів мало, перехід поступовий;
80	80	Phk	15	перехідний (нижній перехідний) горизонт, сіро-бурого кольору, горіхової структури, ущільнений, коренів мало, карбонатна цвіль, перехід поступовий;
100	100	Рк	60	карбонатний горизонт, бурувато-палевий, горіхуватої структури, багато карбонатів у вигляді білозірки, дутиків,
120	120			
140	140Рк			
160	160			
180	180			
200	200			

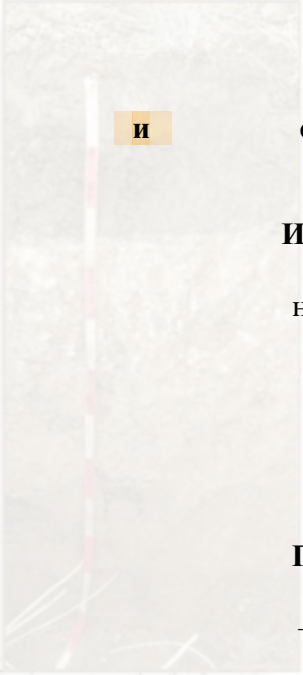
**Рис. 25 Грунтовий профіль чорнозему звичайного
глибокого на лесі**

17.2. ҐРУНТИ ПІВДЕННОГО СТЕПУ-ЧОРНОЗЕМИ ПІВДЕННІ

Вивчити ґрунтотворні процеси.

Чорноземи південні мають потужність гумусового горизонту (Н+Нр) 55-65 см, вміст гумусу 3-6%.





И овий профіль чорнозему південного
логумусного на лесі

И СУХОГО СТЕПУ – КАШТАНОВІ
ні процеси.

АЦІЯ ҐРУНТІВ СУХОГО СТЕПУ

ПИ КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ
– товщина гумусового горизонту (Н+Нр) 30-

40 с

2. Каштанові – товщина (Н+Нр) 40-45 см, вміст гумусу 2-2,5%.

3. Темно-каштанові – товщина (Н+Нр) 45-55 см, вміст гумусу 2,5-3,2% (рис. 27).




Рис. 27 Темно-каштанові ґрунти (м. Херсон)



Рис. 28 Ґрунтовий профіль темно-каштанового слабосолонцюватого ґрунту на лесі

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості каштанових ґрунтів. Розробити агроеліоративні заходи по покращенню їх родючості.

17.4. ЛУЧНО-КАШТАНОВІ ҐРУНТИ

Лучно-каштанові ґрунти формуються в умовах підвищеного поверхневого зволоження. Вони зустрічаються в пониженнях, куди поступає додатковий приток вологи. Ґрунтові води залягають на глибині 3-5 м.

Вивчити ґрунтоутворні процеси.



Рис. 29 Грунтовий профіль лучно-каштанового солонцюватого ґрунту на лесі**ВИСНОВКИ**

Вивчити властивості лучно-каштанових ґрунтів. Розробити агро меліоративні заходи (меліорацію) по покращенню їх родючості.

17.5. СОЛОНЧАКИ

До солончаків відносять ґрунти, що містять у верхньому шарі або по всьому профілю 0,7-1,0% легкорозчинних солей.

Генезис солончаків залежить від їх географічного положення, кліматичних умов, материнської породи, рельєфу та інших факторів. Частіше всього солончаки утворюються при близькому заляганні ґрунтових вод за умов випітного водного режиму. При піднятті та випаровуванні такої води верхні горизонти збагачуються розчинними солями. За умов різного клімату причиною засолення є також і рослинність, виділяються полин, кармек, галофіти: солянки, солерос, шведка солончакова.

Солончаки розпізнаються також по вицвіту солей, вони поширюються плямами, формується сольова кірка.



Рис. 30 Вихід солей на поверхню солончаку

ПРИЧИНИ ВТОРИННОГО ЗАСОЛЕННЯ

- 1.Порушення поливного режиму, підйом рівня ґрунтових вод вище критичного.

2. Порушення плану водокористування – великий скид води, фільтрація каналів.
3. Використання поливної води з вмістом солей більше 1 г/л.
4. Високе випаровування води з поверхні ґрунтів.

ВИСНОВКИ

<p>Вивчити властивості солончаків. Розробити агро меліоративні заходи (меліорацію) по покращенню їх родючості.</p>	<p>Hosk $\frac{0-2}{2}$ степова повсть – опад галофітної рослинності (шведка, солерос, солянка, полин), на поверхні виділяються білі плями кристалів солей, закипає від HCL з поверхні;</p> <p>H $\frac{2-13}{11}$ гумусовий горизонт, світло-сірий з білими плямами, потьоками, конкреціями, вицвітами солей, глинистий, пороховато-грудкуватої структури у сухому стані (у вологому – безструктурний), щільний, корені рідкі, перехід поступовий;</p> <p>Hp $\frac{13-34}{21}$ гумусово-перехідний, сірувато-бурий з вицвітами солей, пороховато-грудкувато-горіхової структури у сухому стані (у вологому – безструктурний), дуже щільний, коренів немає, перехід поступовий;</p> <p>Phski $\frac{34-47}{13}$ перехідний, бурувато-палевого забарвлення з вицвітами солей, глинистий, горіхової структури у сухому стані (у вологому – безструктурний), дуже щільний, коренів немає, перехід поступовий;</p> <p>PKS $\frac{47-70}{23}$ карбонатно-сольовий горизонт, брудно-палевого кольору з відкладенням білозірки та прожилок гіпсу, вицвітами солей, глинистий, горіхової структури, дуже щільний, коренів немає, перехід поступовий;</p> <p>Psk Psk↓70 – материнська ґрунтоутворна порода, засолена лесова порода, палевого забарвлення, глиниста, горіхової структури, дуже щільна, коренів не має.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

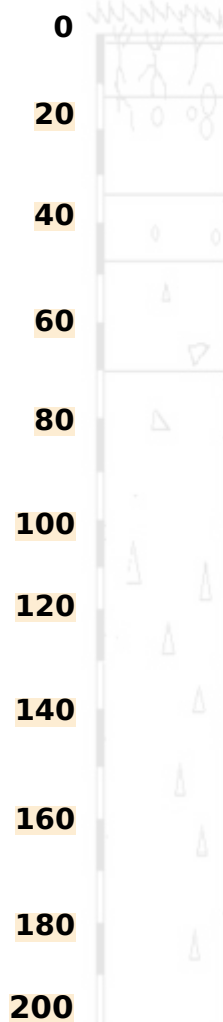
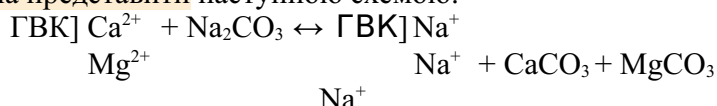


Рис. 31 Грунтовий профіль солончаку автоморфного каштанового на засоленому лесі

17.6. СОЛОНЦІ

Солонці формуються в результаті дії процесу осолонцювання. На зрошенні цей процес називають вторинним (повторним) **ОСОЛОНЦЮВАННЯМ**.

Осолонцювання (солонцюватість) характеризується заміною Ca^{2+} в ґрунтово-вбирному комплексі (ГВК) на Na^+ і частково Mg^{2+} . Це визиває перехід колоїдів у стан зворотної коагуляції. Цей процес можна представити наступною схемою:



У результаті осолонцювання відбувається зміна структурного стану ґрунту. М'які грудки (мікроагрегати), які раніше були зв'язані кальцієм, руйнуються і розпадаються. Колоїди набувають здатність переходити у розчин. Внаслідок цього ґрунтова маса стає повністю безструктурною. Солонцювата маса поглинає багато води, сильно набрякає, стає дуже зв'язною, в сухому стані дуже твердою, сильно розтріскується, розпадається по тріщинах на крупні, злитні і дуже міцні глиби. Така солонцювата маса важко проникна для коренів рослин, не пропускає воду і повітря.

Виділяють ступені осолонцювання: слабо-, середньо-, сильно- і дуже солонцюваті ґрунти. Дуже солонцюваті ґрунти перетворюються на солонці.

Солонці – це ґрунти, у ґрунтово-вбирному комплексі яких понад 20% обмінного натрію від ємності поглинання.

Солонці формуються по зональних ознаках: солонці чорноземні, каштанові, бурі, напівпустельні.

По типу засолення вони можуть бути: содові, содово-сульфатні, сульфатні та інші.

За потужністю гумусово-елювіального горизонту:

1. Кіркові – НЕ до 5 см;
2. Мілкі – НЕ = 5-10 см;
3. Середні – НЕ = 10-18 см;
4. Глибокі – НЕ = 18-25 см.

ВИСНОВКИ

<p>0 Вивчити властивості ґрунтів солонців. Розробити агроеліоративні заходи (меліорацію) по покращенню їх родючості.</p> <p>20</p> <p>40</p> <p>60</p> <p>80</p> <p>100</p> <p>120</p> <p>140</p> <p>160</p> <p>180</p> <p>200</p>	<p>Но ⁰⁻²₂ – степова повсть – опад рідкої злаково-трав'янистої полинної рослинності;</p> <p>НЕ ²⁻²⁷₂₅ – гумусово-елювіальний горизонт, (надсолонцевий), світло-сірий до білуватого, легкого гранулометричного складу, лускатно-плитчастої структури, пухкий, коренів багато, збагачений кремнеземом (SiO₂), малонатрієві солонці закипають з поверхні, перехід різкий;</p> <p>Ih ²⁷⁻⁵²₂₅ – ілювіальний (солонцевий) горизонт, темно-бурого (шоколадного) кольору, важкого гранулометричного складу, стовпчастої структури з глянцевою поверхнею на гранях, дуже щільний, при зволоженні дуже в'язкий, у сухому стані – розтріскується, корені по тріщинах, в нижній частині закипає від HCl, перехід різкий;</p> <p>PKS ⁵²⁻⁹⁷₄₅ – сольовий (підсолонцевий) горизонт, бурувато-палевого кольору з численними відкладеннями білозірки, карбонатів і прожилок гіпсу, горіхуватої структури, слабо-щільний, коренів немає, перехід різкий;</p> <p>Pks↓ 97 – материнська ґрунтоутворююча порода – лес, палевого забарвлення, з глибини 150-160 см залягає сольовий горизонт з відкладеннями сульфатів і хлоридів у вигляді друз та конкрецій.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

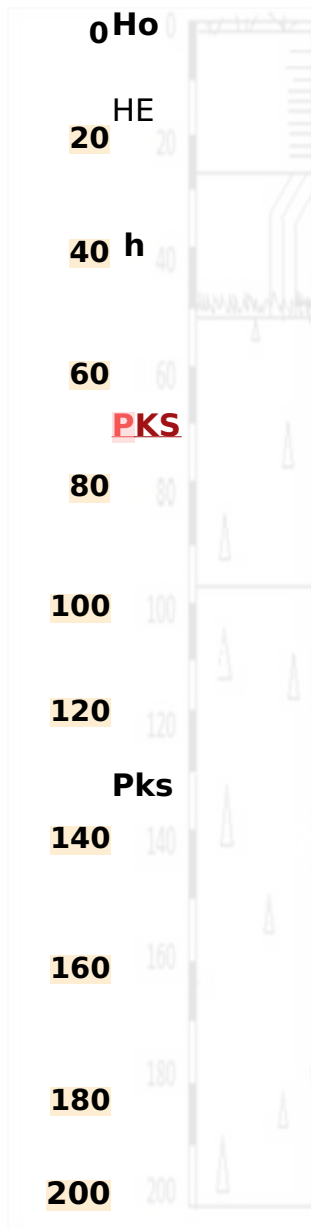
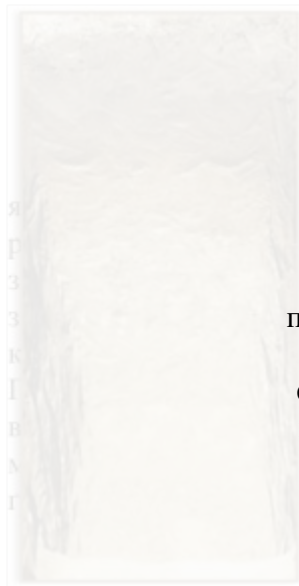


Рис. 32 Грунтовий профіль солонцю автоморфного каштанового на лесі

17.7. ГЛЕЄ-СОЛОДИ



є територією масового розповсюдження подів, % усієї площі. Як характерний елемент рельєфу території, вони являють собою замкнуті землі, переважно округлої або овальної форми, пологими схилами. Розмір подів коливається від до 16 км у діаметрі і від 0,5 до 20 м глибиною. форми рельєфу в умовах безстічної рівнини, иву гідрологічну і гідрогеологічну роль. Вони є поверхневого стоку і центрами живлення

На найнижчих місцях днищ подів формуються глеє-солоді. Вони найбільш тривалий час перебувають у перезволоженому стані. Це знайшло відображення у розвитку інтенсивності оглеєння в поєднанні з процесами осолодіння. У верхній частині профілю формуються глеє-елювіальні горизонти, які називають осолоділими, нижче залягають глеє-ілювіальні горизонти.

Оглеєння та осолодіння зумовлюють значну трансформацію мінерального складу. В глеє-елювіальних горизонтах спостерігається нагромадження гідролюд, кварцу та незначного вмісту каоліну. У глеє-ілювіальних горизонтах збільшується вміст каоліну, мішано-шарових мінералів, а в материнській породі – і монтморилоніту, а це значним чином визначає формування незадовільних властивостей глеє-солодей.

Рис. 33 Глеє-солодь (м. Херсон)

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості глеє-солоді. Розробити агро меліоративні заходи (меліорацію) по покращенню їх родючості.

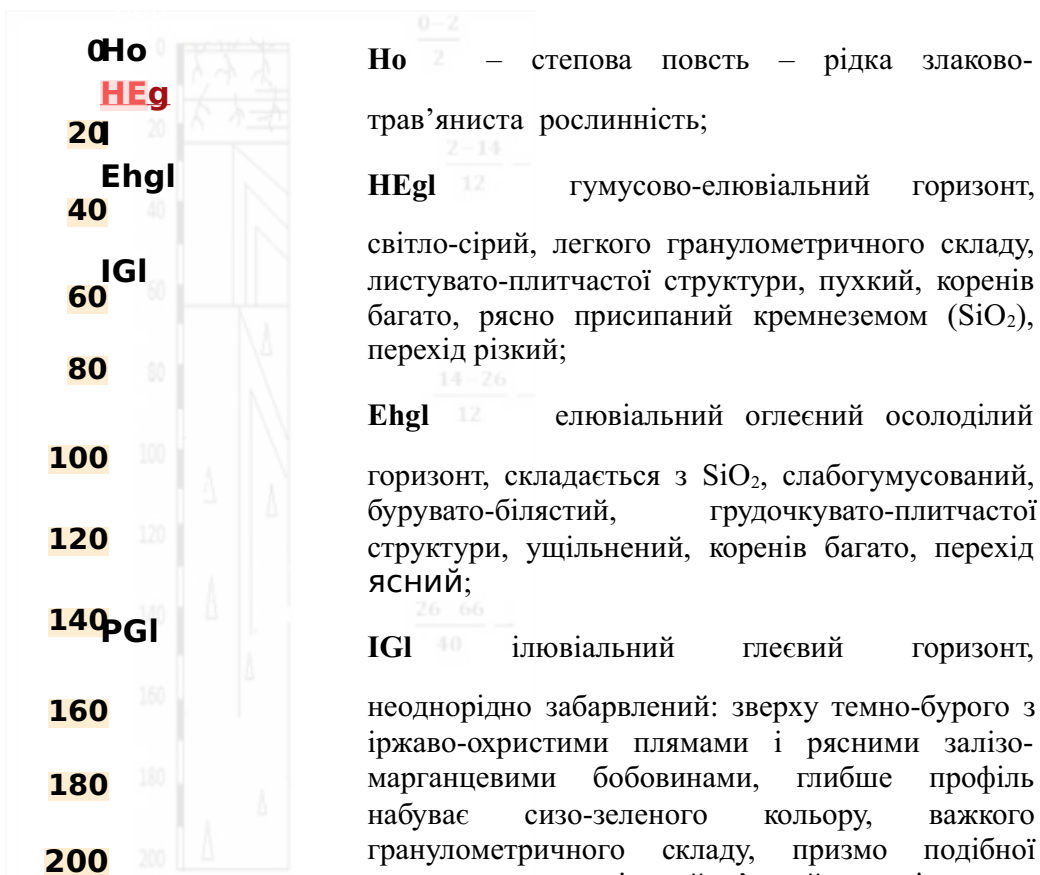


Рис. 34
Грунтовий профіль дерново-поверхнево-глеєвого осолоділого ґрунту (глеє-солоді)

No $\frac{0-2}{2}$ – степова повсть – рідка злаково-трав’яниста рослинність;

NEgl $\frac{2-14}{12}$ гумусово-елювіальний горизонт, світло-сірий, легкого гранулометричного складу, листувато-плитчастої структури, пухкий, коренів багато, рясно присипаний кремнеземом (SiO_2), перехід різкий;

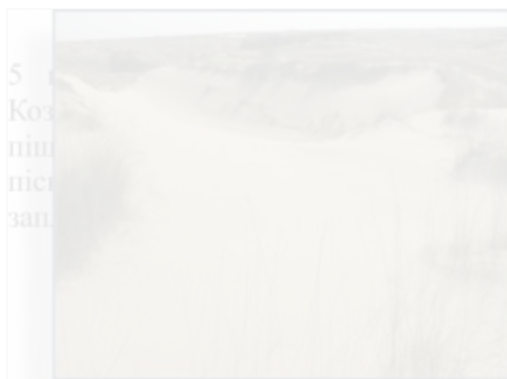
Ehl $\frac{14-26}{12}$ елювіальний оглеєний осолоділий горизонт, складається з SiO_2 , слабогумусований, бурувато-білястий, грудочкувато-плитчастої структури, ущільнений, коренів багато, перехід ясний;

IGI $\frac{26-66}{40}$ ілювіальний глеєвий горизонт, неоднорідно забарвлений: зверху темно-бурого з іржаво-охристими плямами і рясними залізо-марганцевими бобовинами, глибше профіль набуває сизо-зеленого кольору, важкого гранулометричного складу, призма подібної структури, дуже щільний, в’язкий, коренів немає, перехід різкий;

PGI $\downarrow 66$ – глеєва материнська ґрунтоутворна порода (оглеєний лес).

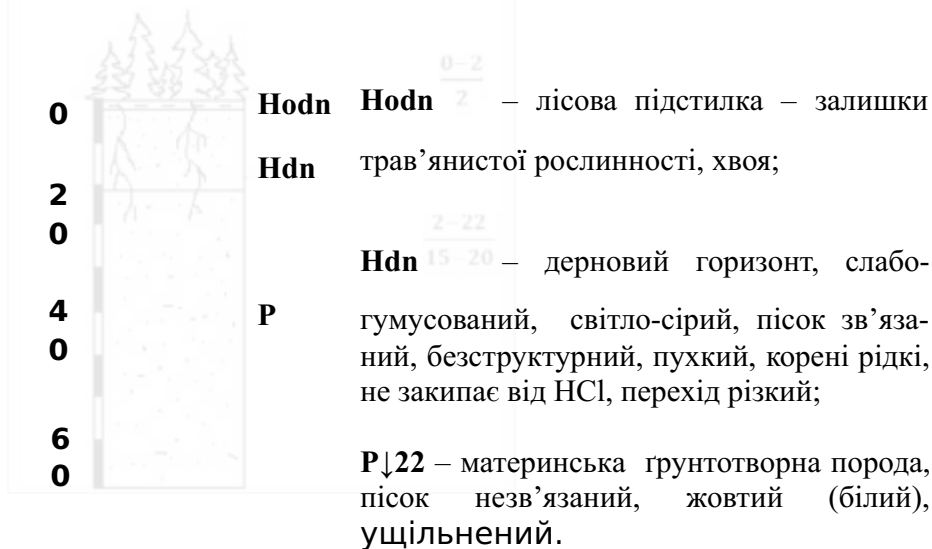
18. ПІЩАНІ ГРУНТИ

Піски – ділянки поверхні землі, які складені сипучими, незакріпленими рослинністю піщаними відкладами. Вони утворилися у результаті вивітрювання гірських порід і перевідкладень продуктів вивітрювання під дією води і вітру. За походженням вони підрозділяються на елювіальні, делювіальні, морські, озерні, алювіальні, флювіогляціальні. В Херсонській області виділяють



**Рис. 35 Олешківські піски
(Херсонська область)**

Піщані ґрунти знаходяться в різних природно-кліматичних зонах. У зоні Полісся вони представлені дерново-підзолистими піщаними, в інших зонах – дерновими піщаними ґрунтами.



адає 210 тис. га: Каховська, вська, Голопристанська. Площа 65 тис. га. Нижньодніпровські, тобто відкладення древньої

Піщані ґрунти – це вже нерухомі піски, на яких виділяється рослинний покрив: полин, ракітник, м'ятник, костриця, шавлія, кумарчик, тамаркс.

Рельєф піщаних ґрунтів має найрізноманітніші форми – грядові, горбисті, кучеві і барханні піски. На Херсонщині розповсюджені грядові піски. Гребні гряд хвилясті з чергуванням вершин і знижень між ними. Висота гряд 5-7, а іноді 20-30 м.

Рис. 36 Ґрунтовий профіль дернового ґрунту на пісках

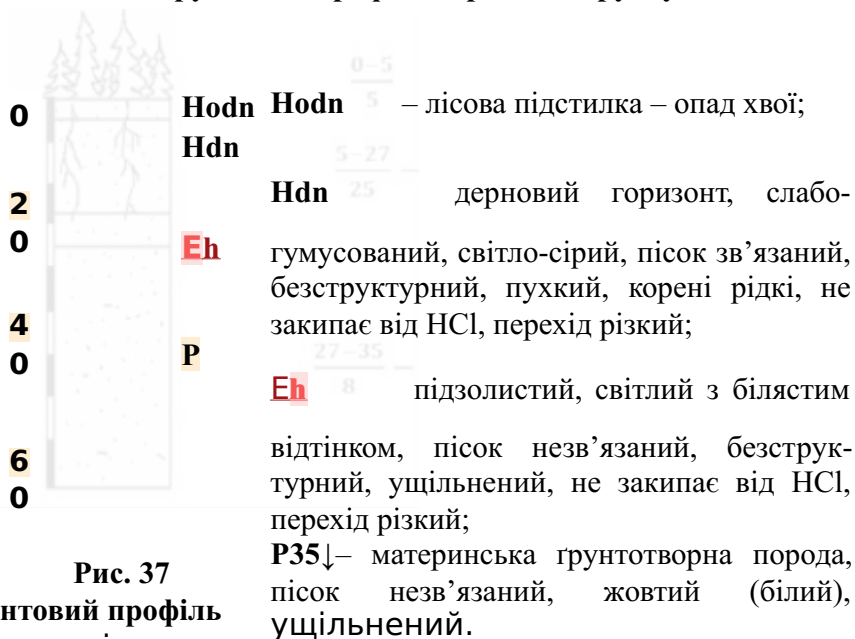


Рис. 37 Ґрунтовий профіль дерново-підзолистого ґрунту на пісках

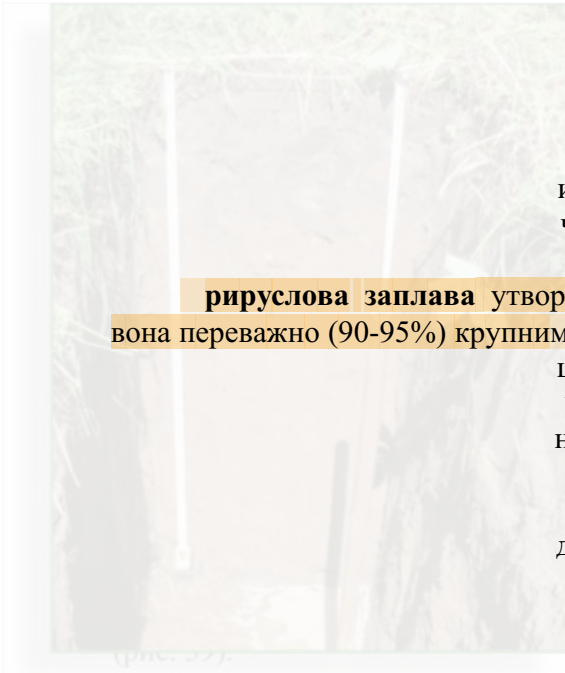
ВИСНОВКИ

Вивчити властивості піщаних ґрунтів. Розробити агрономію заходи по покращенню їх родючості.

19. ҐРУНТИ ЗАПЛАВ

Ґрунти заплав утворилися в особливих умовах зволоження. Формування їх відбувається під дією двох процесів: заплавного і алювіального.

Заплавний процес – це тимчасове затоплення заплав паводковими водами. Цей процес впливає на мікробіологічне життя ґрунту, змінює його сольовий режим, сприяє підвищенню рівня ґрунтових вод.



перенесення та перевідкладення процес залежить від швидкості течії вистави ґрунту.

частини: прируслову, центральну і

прируслова заплава утворюється вздовж русла ріки. Вкрита вона переважно (90-95%) крупним і пиловидним піском. Формуються

частина гумусової частини профілю гумусового горизонту виділяють нулометричного складу, глеюватість

утворюються алювіальні лучні ґрунти досить високородючі ґрунти.

в притерасній заплаві переважає Формуються лучно-болотні ґрунти

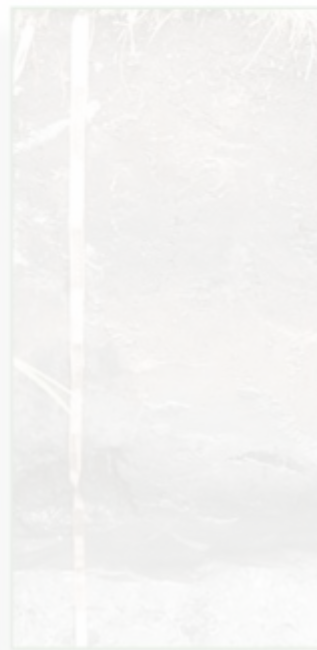


Рис. 38 Алювіальний лучний ґрунт

Рис. 39 Алювіальний болотний ґрунт

ВИСНОВКИ

Вивчити властивості ґрунтів заплавл. Розробити агро меліоративні заходи (меліорацію) по покращенню їх родючості.



Рис. 40 Ґрунтовий профіль алювіального лучного ґрунту

20. ҐРУНТИ ГІРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ



Рис. 41 Грунтовий профіль бурозему кислого помірно холодного на суглинкових відкладах (Карпатська гірська область)



Рис. 42 Грунтовий профіль бурозему важкосуглинкового на елювії-делювії вапняків (Старий Крим)



Рис. 43

Грунтовий профіль брунатних (коричневих) ґрунтів на елювії сланців (західна частина передгірської Лісостепової зони Кримських гір)

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас почв Української ССР. – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
2. Гамаюнов В. Е. Почвоведение. – Херсон: ОАО ХГТ, 1997. – 292 с.
3. Ігнатенко О. Ф., Капшик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Грунтознавство з основами геології. – Навчальний посібник. – К.: Оранта. – 2005. – 648 с.
4. Ковриго В. П., Кауричев І. С., Бурлакова Л. М. Почвоведение с основами геології. – М.: КолосС, 2008. – 439 с.
5. Купчик В. І., Іваніна В. В., Нестеров Г. І., Тонха О. Л., Лі М., Метьюз Г. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. – Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007. – 414 с.
6. Медведєв В. В. Структура ґрунту (методи, генезис, класифікація, еволюція, географія, моніторинг, охорона). – Харків: Изд. «13 типографія», 2008. – 406 с.
7. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Вид-во «Книги-XXI», 2008. – 400 с.
8. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.
9. Практикум з ґрунтознавства / За ред. Д. Г. Тихоненка, В. В. Дегтярьова. – Харків: «Майдан», 2009. – 448 с.
10. Примак І. Д., Манько Ю. П., Рідей Н. М., Мазур В. А., Горшар В. І., Конопльов О. В., Паламарчук С. П., Примак О. І. Екологічні проблеми землеробства / За ред. І. Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
11. Сидякіна О.В., Драчова Н.І. Тлумачний словник до дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології». – Херсон, 2008. – 107 с.
12. Тихоненко Д. Г., Горін М. О., Лактіонов М. І. та ін. Ґрунтознавство: Підручник / За ред. Д. Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.

13. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В. та ін. Практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник / За редакцією Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 448 с.
14. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Щуковський М. А., Язикова А. Г., Величко Л. Л., Тарара В. С. Геологія з основами мінералогії. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	3
1. Відбір зразків ґрунту і підготовка їх до аналізу.....	4
2. Визначення вмісту гігроскопічної вологи у ґрунті.....	6
3. Польові дослідження ґрунтів та їх морфологічні ознаки...	9
3.1. Закладення ґрунтових розрізів та відбір з них зразків ґрунту.....	10
3.2. Індексація генетичних горизонтів ґрунту.....	11
3.3. Вивчення морфологічних ознак ґрунту на натуральних зразках і монолітах.....	17
4. Визначення структурного складу ґрунту (за методом М. І. Савинова).....	23
5. Визначення водостійкості ґрунтової структури (за методом М. М. Нікольського).....	26
6. Вивчення мінералогічного складу фракцій механічних елементів ґрунту.....	28
7. Визначення гранулометричного складу ґрунту польовим МЕТОДОМ.....	30
8. Комплексний метод визначення основних фізичних та водних властивостей ґрунту.....	36
8.1. Визначення найменшої вологоємності ґрунту методом заливки площадки.....	36
8.2. Визначення щільності ґрунту методом ріжучого кільця..	40
8.3. Визначення капілярної вологоємності ґрунту.....	43
8.4. Визначення щільності твердої фази ґрунту пікнометричним методом.....	46
8.5. Визначення капілярної та некапілярної шпаруватості, розрахунок вмісту вологи в певному шарі ґрунту.....	48
9. Органічна частина ґрунту.....	51
9.1. Визначення вмісту гумусових речовин у ґрунті.....	52
9.2. Визначення вмісту гумусу в ґрунті (за І. В. Тюріним в	

модифікації В. М. Симакова).....	53
10. Вбирна здатність ґрунту.....	56
10.1. Демонстраційні досліди по вивченню видів вбирної здатності ґрунту.....	56
10.2. Визначення впливу якісного складу ввібраних катіонів на водопроникність ґрунту (моделювання процесу осолонцювання).....	58
	Стор.
11. Ґрунтовий розчин.....	61
11.1. Приготування водної витяжки.....	61
11.2. Аналіз водної витяжки.....	63
11.3. Визначення загальної суми водорозчинних солей (% сухого залишку).....	63
11.4. Найпростіший якісний аналіз водної витяжки.....	65
11.5. Кількісний аналіз складу водної витяжки.....	66
12. Визначення суми ввібраних основ (за Каппеном-Гільковицем).....	69
13. Кислотність і лужність ґрунту.....	72
13.1. Визначення гідролітичної кислотності ґрунтів (за Каппеном).....	73
13.2. Визначення ступені насиченості ґрунту основами.....	75
13.3. Лужність ґрунту.....	77
14. Вивчення морфологічних ознак ґрунтів Українського Полісся.....	80
14.1. Підзолисті ґрунти.....	81
14.2. Дерново-підзолисті ґрунти.....	83
14.3. Дернові ґрунти.....	84
14.4. Торф'яно-болотні ґрунти.....	86
15. Вивчення морфологічних ознак ґрунтів Лісостепової зони.....	89
15.1. Сірі лісові ґрунти.....	90
15.2. Чорноземи Лісостепу.....	93
16. Лучно-чорноземні ґрунти.....	95
17. Вивчення морфологічних ознак ґрунтів Степової зони...	98
17.1. Ґрунти Північного Степу – чорноземи звичайні.....	98
17.2. Ґрунти Південного Степу – чорноземи південні.....	100
17.3. Ґрунти Сухого Степу – каштанові.....	101
17.4. Лучно-каштанові ґрунти.....	103
17.5. Солончаки.....	104

17.6.	Солонці.....	106
17.7.	Глеє-солоді.....	108
18.	Піщані ґрунти.....	109
19.	Ґрунти заплав.....	111
20	Ґрунти гірських територій України.....	114
	Список рекомендованої літератури.....	117

Схожість

Джерела з Інтернету

249

1	https://documentbase.net/1155431	9 Джерело	1.82%
2	http://p-for.com/book_320_glava_8_1.5._AGROF%D0%86ZICHNA_DEGRADA%D0%A1%D0%86.html	5 Джерело	1.19%
3	http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lr-12.metody-vyznachennja-struktury-hruntu.pdf	4 Джерело	1.17%
4	https://ua.boell.org/sites/default/files/perehid_ukraini_na_vidnovlyvanu_energetiku_do_2050_roku.pdf		1.06%
6	http://ckoblsutur.ucoz.ua/docs/1/metodichka_zlit.docx.doc	4 Джерело	0.89%
7	https://www.institut-zerna.com/library/grabovskiy/disertacia_grabovskiy.pdf	2 Джерело	0.89%
8	https://fc.vseosvita.ua/000oI3-c84f.pdf		0.87%
9	https://lektsii.org/3-17500.html		0.85%
10	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2011/10/18/primos-prognose-2011-de-t	29 Джерело	0.85%
11	http://elcat.pnu.edu.ua/docs/%D0%9E%D0%BD%D1%96%D0%BF%D0%BA%D0%BE,%20%D0%86%D1%89%D0%B5%	2 Джерело	0.83%
12	https://d-learn.pnu.edu.ua/data/users/3809/gruntoznavstvo_lab.PDF	21 Джерело	0.72%
14	http://nmcbook.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/%D0%9D%D0%9F-%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB-%D0%93%D1%8...		0.6%
15	http://ep3.nuwm.edu.ua/1006/1/082-156.pdf		0.59%
16	https://works.doklad.ru/view/yzKo-x4GtKk.html	2 Джерело	0.58%
17	https://docplayer.net/71239841-Heavy-metals-in-the-components-of-the-environment-mariupol-city-ecological-and-g	5 Джерело	0.5%
18	http://www.chnu.cv.ua/res/chnu.edu.ua/Instuty%D0%92biologii.pdf		0.49%
19	https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00218873_0.html		0.46%
20	http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/navchalno-polova-praktyka-metodychni-vkazivky.pdf	3 Джерело	0.41%
21	https://studopedia.su/20_49078_fiziko-mehanichni-vlastivosti.html		0.4%
22	http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2466/1/Informatsiyi_tekhnolohiyi_2017.pdf	4 Джерело	0.36%

23	http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-3.mineralna-chastyna-gruntu.pdf	3 Джерело	0.35%
25	https://studopedia.info/5-17374.html		0.29%
26	http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/2550/1/Monog_gruntu.pdf		0.28%
27	https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u162/chastina_ii.docx		0.24%
28	https://xreferat.com/20/559-1-budova-sklad-runt-v.html		0.24%
29	http://mir.zavantag.com/geografiya/259028/index.html?page=10		0.22%
32	http://geo.chnu.edu.ua/res//geo/inpack/geodeziya.doc	2 Джерело	0.2%
33	http://kursak.net/suchasni-intensivni-sistemi-zemlerobstva		0.19%
35	http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/872/1/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%...		0.18%
36	https://collectedpapers.com.ua/soil_science/gruntovij-rozchin		0.16%
37	https://studwood.ru/2056512/agropromyshlennost/pidzolistiy_protse_gruntotvorennja	2 Джерело	0.15%
38	http://dodiplom.ru/ready/44562		0.14%
39	http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/visn/40(1)/PDF/019_Denys%20V..pdf		0.13%
40	http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lr.2.vyznachennja-fizychnyh-i-fizyko-mehanichnyh-ta-tehnolohichnyh...		0.12%
41	http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/2017/09/kormovirobnitstvo.doc		0.11%
42	http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/322/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%...		0.1%
44	https://publicaties.vlaanderen.be/download-file/10716	2 Джерело	0.07%
45	https://nni1.naiu.kiev.ua/files/KIT/03_%D0%9D%D0%9C%D0%9A_%D0%A1%D0%86%D0%A2_new.doc	16 Джерело	0.07%
46	https://collectedpapers.com.ua/soil_science/grunti-richkovix-zaplav-ta-yix-silskogospodarske-vikoristannya		0.07%
47	http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-1.pohodzhennja-sklad-i-vlastyvoli-gruntiv.pdf		0.06%
48	http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/269/1/The_impact_of_the_biologization_elements.pdf		0.06%
50	http://mir.zavantag.com/geografiya/259028/index.html?page=27		0.06%

51	https://leksii.org/5-48928.html	3 Джерело	0.06%
53	https://docplayer.net/61801182-Lisoznavstvo-kurs-lekciy.html		0.05%
54	https://docplayer.nl/7391634-Jaarplanner-2015-2016.html	52 Джерело	0.05%
57	http://dodiplom.ru/ready/41349		0.04%
58	https://ukravtodor.gov.ua/4489/oholoshennia/povidomlennia_pro_rozroblennia_pershoi_redaktsii_proektu_sou_42_1-37641918-...		0.04%
59	https://zem.udau.edu.ua/assets/files/metodichni-vkazivki-2016.pdf	6 Джерело	0.04%
60	https://sites.math.washington.edu/~colling/HSMath120/TB201112.pdf		0.04%
61	https://textarchive.ru/c-1823458-pall.html		0.04%
62	https://infopedia.su/2xa808.html		0.04%
63	https://stackoverflow.com/questions/31440167/placing-plot-on-tkinter-main-window-in-python	6 Джерело	0.04%
64	https://studopedia.info/5-17371.html		0.04%
65	https://silo.pub/handbook-of-family-communication-leas-communication-series.html	10 Джерело	0.04%
66	https://studopedia.org/12-60927.html		0.04%
67	https://melusine.eu.org/syracuse/poulecl/livret/RecueilExercices6.pdf	24 Джерело	0.04%

Джерела з Бібліотеки

51

5	Лейко А.М. 2020 диплом	ID файлу: 1004041925	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University	26 Джерело	1.04%
13	Вронський А.С	ID файлу: 1003874111	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University	5 Джерело	0.68%
24	Харченко_2020	ID файлу: 1004030669	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University	5 Джерело	0.29%
30	Анастюк А.О. 2020 диплом	ID файлу: 1004099542	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University		0.21%
31	Лавренко С. О, 2 Енергетика_	ID файлу: 1004198056	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University		0.21%
34	Черепанова_Ю.В._2020р	ID файлу: 1003819881	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University		0.18%
43	Соколенко Олександр Олегович 2020	ID файлу: 1003749965	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University	6 Джерело	0.07%

49	Гирич_Я.С._2020	ID файлу: 1003870733	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University	2 Джерело	0.06%
52	Пічура В.І. Монографія_Днепр_chek	ID файлу: 1004347903	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian Univ...		0.06%
55	Серевко,Аверчев	ID файлу: 1003762924	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University		0.05%
56	Сутула М.С _2020_	ID файлу: 1004050931	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University		0.05%
68	Жданюк О.І. 2020 р	ID файлу: 1003947543	Навчальний заклад: Kherson State Agrarian University		0.04%