

**Міністерство освіти і науки України**  
**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**Географічний факультет**  
**Кафедра землезнавства та геоморфології**

На правах рукопису

УДК 631.4

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СІРИХ  
ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ У РІЗНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ УМОВАХ  
ЛІСОСТЕПУ**

Галузь знань           **10 – природничі науки**

Спеціальність       **103 – Науки про Землю**

Освітня програма   **Ґрунтознавство, управління земельними, ресурсами та територіальне планування**

Кваліфікаційна робота бакалавра  
студентки 4 курсу  
освітнього рівня бакалавр  
Овсієнко Анастасія Володимирівна

Науковий керівник:  
Герасименко Наталія Петрівна  
професор, доктор географічних  
наук

**Київ – 2025**

## ЗМІСТ

Стор.

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТІВ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ</b> .....	5
<b>1.1 Історія вивчення питання</b> .....	5
<b>1.2 Природні умови лісостепу</b> .....	8
<b>1.3 Особливості зонування типів сірих опідзолених ґрунтів</b> .....	12
<b>РОЗДІЛ 2 МОРФОЛОГІЯ І ГЕНЕЗИС СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТІВ</b> .....	17
<b>2.1 Чинники, що вплинули на генезис та морфологічні особливості сірих опідзолених ґрунтів</b> .....	17
<b>2.2 Морфогенетичні властивості сірих опідзолених ґрунтів</b> .....	20
<b>2.3 Основні властивості сірих опідзолених ґрунтів</b> .....	23
<b>РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТІВ</b> .....	27
<b>3.1 Генетико-морфологічні особливості будови профілю сірих опідзолених ґрунтів</b> .....	27
<b>3.2 Дослідження ґрунтового профілю сірих опідзолених ґрунтів</b> .....	35
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	44
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	46

## ВСТУП

Сірі опідзолені ґрунти є однією з типових ґрунтових одиниць лісостепової зони України. Вони відіграють важливу роль у структурі ґрунтового покриву, слугують основою для ведення сільськогосподарського виробництва та формування природних ландшафтів. У контексті зростання екологічних викликів, кліматичних змін і потреби у сталому використанні земельних ресурсів зростає потреба в глибокому науковому дослідженні особливостей цих ґрунтів.

Особливої ваги дослідження набуває в умовах нестачі актуальних даних ґрунтового моніторингу в Україні. Сучасна інформація щодо морфологічних ознак і фізико-хімічних характеристик підтипів ґрунтів, зокрема сірих опідзолених, часто є застарілою або узагальненою. У багатьох випадках навіть ґрунти однієї класифікаційної одиниці — виду, підвиду чи розряду — можуть суттєво відрізнятися між собою залежно від умов формування. Водночас у ґрунтових, кадастрових та інших картографічних документах такі ґрунти позначені як однакові. Виявлення закономірностей формування властивостей сірих опідзолених ґрунтів у різних географічних умовах дозволяє точніше ідентифікувати ґрунти, оновити наукові дані та сприяти ефективнішому використанню земельних ресурсів.

Таке дослідження має значення не лише для ґрунтознавства, а й для ландшафтознавства, агроєкології, просторового планування та охорони природи. Отримані результати відповідають цілям сталого розвитку та концепції раціонального використання агроєкосистем.

**Мета кваліфікаційної роботи** — виявити та охарактеризувати особливості формування морфологічних і фізико-хімічних властивостей сірих опідзолених ґрунтів у різних географічних умовах Лісостепу України.

**Завдання дослідження:**

- проаналізувати природні умови формування сірих опідзолених ґрунтів;
- висвітлити історію та етапи вивчення цих ґрунтів в Україні;
- охарактеризувати морфологічні ознаки сірих опідзолених ґрунтів на прикладі двох профілів;
- проаналізувати фізико-хімічні властивості цих ґрунтів;
- виявити вплив географічного положення на особливості ґрунтових властивостей;
- узагальнити отримані результати та надати висновки щодо диференціації властивостей ґрунтів у межах Лісостепу.

**Об’єкт дослідження** — сірі опідзолені ґрунти лісостепової зони України.

**Предмет дослідження** — морфологічні та фізико-хімічні властивості сірих опідзолених ґрунтів, зумовлені різними географічними умовами їх формування.

**Методи дослідження:** аналіз наукових джерел; порівняльно-географічний метод; порівняльно-історичний метод; морфологічне дослідження ґрунтового профілю; картографічний метод, метод аналізу та узагальнення.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. У першому розділі розглянуто теоретичні засади формування сірих опідзолених ґрунтів. У другому — чинники, що впливають на морфологію цих ґрунтів, а також їх морфогенетичні властивості. У третьому розділі проведено генетико-морфологічний аналіз ґрунтового профілю та польове дослідження типового сірого опідзоленого ґрунту.

## РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТІВ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

### 1.1 Історія вивчення питання

Питання генезису ландшафтів і ґрунтів лісостепової зони залишається дискусійним і розглядається у межах кількох наукових гіпотез. Відповідно до концепції В. В. Докучаєва, лісостеп трактується як давній зональний комплекс, у межах якого сірі опідзолені ґрунти формувалися під лісовими екосистемами, тоді як чорноземи — під лучно-степовою рослинністю. Цю точку зору підтримували провідні вчені, зокрема В. Р. Вільямс, І. В. Тюрін та інші.

Альтернативну гіпотезу запропонував С. І. Коржинський, який вважав, що в минулому більшу частину сучасної лісостепової зони займали чорноземи та степові біоценози, але з часом, під впливом лісової рослинності, відбулося їх поступове перетворення на лісостеп. Його ідеї були підтримані такими відомими ґрунтознавцями, як П. А. Костичев і К. Д. Глінка [1].

Згідно з концепцією В. І. Талієва та П. М. Крилова, чорноземні ґрунти могли трансформуватись у сірі опідзолені внаслідок деградаційних процесів після вирубки лісу. Подібну ідею висловлював і В. Р. Вільямс, вказуючи на витіснення лісів луговим степом, що зумовлювало зміну типу ґрунтоутворення. Цю думку підтверджують результати досліджень К. П. Горшеніна, І. І. Шавригіна та інших науковців [2].

Таким чином, попри тривалу історію досліджень, питання походження та розвитку ґрунтів лісостепу залишається відкритим, оскільки різні гіпотези враховують як природні чинники, так і вплив антропогенної діяльності у різні історичні періоди.

Історія наукового осмислення процесів формування сірих опідзолених ґрунтів свідчить про еволюцію методологічного підходу до цього питання та зростаюче визнання їх значення як об'єкта екосистемного й агровиробничого аналізу [4].

Таблиця 1.1 Етапи розвитку досліджень історії формування сірих опідзолених ґрунтів

Етап	Опис
Період початкових досліджень	Початок вивчення сірих опідзолених ґрунтів, пов'язаний із роботами ранніх природознавців у ХІХ столітті. Вчені того часу виявили ці ґрунти у лісостеповій зоні та визначили їхні основні морфологічні риси.
Розширення географічного обсягу досліджень	У ХХ столітті вивчення сірих опідзолених ґрунтів виходить за межі початкових територій дослідження, охоплюючи різні регіони лісостепу. Це дозволяє отримати загальний огляд їхнього розподілу та властивостей.
Модерні дослідження	У другій половині ХХ століття та на початку ХХІ століття наукове товариство для більш деталізованого вивчення цих ґрунтів активно застосовує сучасні методи, такі як дистанційне зондування та молекулярно-генетичні аналізи.
Застосування інтердисциплінарних підходів	В сучасний період набуває популярності інтердисциплінарний підхід до вивчення сірих

	опідзолених ґрунтів, що включає в себе екологічні, біологічні, хімічні та фізичні аспекти.
Глобальний контекст та зміни клімату	Сучасні дослідження акцентують увагу на взаємодії між сірими опідзоленими ґрунтами та змінами клімату, адаптацією рослинного світу та впливу антропогенних факторів.

*Джерело: розроблено автором на основі [1]*

Різний ступінь акумуляції гумусу і опідзолення, наявність ознак попередніх етапів ґрунтоутворення, рівень родючості дозволяє поділити ці ґрунти на дві групи:

- сильноопідзолені (ясно-сірі та сірі);
- слабкоопідзолені (темно-сірі ґрунти та чорноземи опідзолені).

Ясно-сірі опідзолені ґрунти формуються під густими лісами з мінімальною участю трав'янистої рослинності. Вони подібні за фізико-хімічними характеристиками до дерново-підзолистих ґрунтів, що свідчить про активний розвиток підзолистого процесу [3]. Поверхневий шар після випадання опадів має схильність до ущільнення та утворення кірки, що негативно позначається на проростанні культурних рослин.

Сірі опідзолені ґрунти формуються переважно під розрідженими листяними лісами і, на відміну від ясно-сірих, характеризуються менш вираженим підзолистим процесом, що зумовлює відсутність чітко сформованого елювіального горизонту (E) у профілі. Вони мають дещо кращий поживний режим, однак загальний вміст як загальних, так і легкодоступних форм азоту та калію залишається невисоким, що обмежує їх агровикористання.

Темно-сірі опідзолені ґрунти формуються переважно в умовах світлих лісів із добре розвиненим трав'яним покривом. Підзолисті процеси у них слабо виражені, натомість спостерігається посилене гумусоутворення. Верхній шар добре гумусований, що сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей, зростанню вологостійкості та вмісту елементів живлення. Ці ґрунти мають високу природну родючість [5].

Загалом, ретроспектива досліджень сірих опідзолених ґрунтів демонструє поступове ускладнення методів аналізу, розширення наукових уявлень про їхню природу та роль у формуванні продуктивних екосистем, що відкриває перспективи для подальших фундаментальних і прикладних досліджень.

## 1.2 Природні умови лісостепу

Український лісостеп — частина Європейської частини природної зони лісостепу в межах України. Це перехідна зона між мішаними лісами та степами, яка простягається з південного заходу — від кордону з Молдовою — на північний схід до кордону з Росією, через центральну частину країни, займаючи близько 33 % її території. Різко окреслених меж зона не має, оскільки її межі мають мозаїчний характер: степові ділянки вклинюються в лісову зону, а лісові масиви — у степові регіони.

Північна межа лісостепу збігається з південною межею зони мішаних лісів, а південна проходить уздовж лінії м. Подільськ (Одеська обл.) — Кропивницький — Кременчук — Красноград — Вовчанськ. Основні риси природних умов лісостепу включають [6]:

Таблиця 1.2 Основні риси природних умов лісостепу

Клімат	Температури	Відносно помірні, з теплим літом і морозними зимами.
	Опади	Рівномірно розподілені протягом року, хоча можливі короткочасні весняні та осінні зливи.
Ґрунти	Сірі опідзолені ґрунти	Зустрічаються у більш вологих та залісених частинах лісостепу. Розвинуті внаслідок перерозподілу вмісту мулу, алюмінію та заліза.
	Чорноземи типові, чорноземи опідзолені	Зустрічаються у менш вологих, відкритих або слабо залісених частинах лісостепу.
Рослинність	Широколисті ліси	Дуб, граб, липа, ясен, клен, в'яз, черешня, ліщина, бруслина
	Злаково-різнотравні степи	Багатий різноманітний склад різнотрав'я, зокрема з лучними видами, часто кущі
Фауна	Лісові види:	шляхетні олені, козулі, дикі кабани, лисиці, білки, соні, борсуки, строкатий дятел, лелека білий, шуліка чорний, горлиця, іволга

Поверхневі води.	Степові види:	ховрахи, сліпаки, полівки, хом'яки, корсак, зайці, польові миші, орел степовий, лунь степовий, дрохва, журавель степовий
	Найбільша густина річкової сітки та величина стоку на Поділлі, найменші – на Придніпровській низовині.	Озер і боліт заплавного походження найбільше на Придніпровській низовині. Багато ставків.
Ландшафти	Лісостепові височини	Хвилясті лесові з сірими опідзоленими ґрунтами під грабовими дібровами та чорноземами глибокими та опідзоленими під злаково-різнотравними степами
	Лісостепові низовини	Низовинні лесові із сірими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами під липово-дубовими лісами та чорноземами під злаково-різнотравними степами

*Джерело: розроблено автором*

Ці природні умови формують особливий екосистемний комплекс, який поєднує риси як лісових, так і степових природних середовищ. Завдяки цьому перехідному характеру лісостеп вирізняється високим рівнем біорізноманіття. Він також є важливою зоною взаємодії природних і антропогенних процесів.



Рис.1.1 Ділянка лучного степу, Київська область [1]

На Правобережжі лісостепова зона охоплює височинну місцевість. Із заходу на схід її формують такі геоморфологічні одиниці: Розточчя, Подільська, Волинська, Придніпровська височини, на Лівобережжі - Середньоруська височина. Платоподібні поверхні височин чергуються з горбогір'ями, країни яких глибоко розчленовані ярами та балками. Низовини займають менші площі, найбільша із них (Придніпровська низовина) розташована на Лівобережжі. Абсолютні висоти змінюються від 50 м до 471 м (гора Камула в межах Розточчя). Загалом поверхня нахилена до Дніпра, із висотами: 380 м на Подільській височині, 230 м — на Середньоруській, і до 50 м — біля русла Дніпра [7].

У межах лісостепу знаходяться поклади важливих корисних копалин: буре вугілля (Дніпровський басейн), нафта і природний газ (Дніпровсько-Донецька нафтогазоносна область), будівельні матеріали (гіпс, вапняк, каолін, мергель, пісок). У межах виходів на поверхню порід Українського щита трапляються родовища мармуру, лабрадориту, доломіту, графіту, горючих сланців, а на низовинних ділянках — бурштину.

Ґрунтовий покрив представлений різновидами чорноземів (типовими та опідзоленими) та сірими опідзоленими ґрунтами, що сформувалися на лесах або лесоподібних суглинках. У пониженнях трапляються лучні та лучно-чорноземні ґрунти, місцями — торфові. Родючість ґрунтів найвища у центральних та східних частинах зони. Південна межа лісостепу приблизно відповідає переходу типових чорноземів у чорноземи звичайні.

Через значну різноманітність кліматичних, геоморфологічних та ґрунтових умов, лісостеп поділяється на фізико-географічні провінції [9]:

- Західноукраїнська — широколистяних лісів;
- Дністровсько-Дніпровська — лісостепових і лучностепових височинних ландшафтів;
- Лівобережно-Дніпровська — лісостепових і лучностепових низовинних ландшафтів;
- Середньоруська — лісостепових височин.

### **1.3 Особливості зонування типів сірих опідзолених ґрунтів**

В умовах лісостепової зони, сірі опідзолені ґрунти стають об'єктом особливого дослідження, оскільки вони відображають складну взаємодію різноманітних факторів. Одним із ключових аспектів їхнього функціонування є зонування, яке відображає варіації в їхній будові та характеристиках на певних територіях. Розгляд зонування сірих опідзолених ґрунтів дозволяє краще зрозуміти їхню природну динаміку та вплив на екосистеми [10]. Візуалізацію просторового поширення сірих опідзолених ґрунтів на території України подано на відповідній карті (рис. 1.2.), що дозволяє простежити закономірності їх формування у зв'язку із географічними умовами.



Рис.1.2 Карта поширення сірих опідзолених ґрунтів в Україні [12]

Згідно Класифікації ґрунтів України [3], тип сірих опідзолених ґрунтів підрозділяється на три підтипи:

Світло-сірі опідзолені — мають тонкий гумусовий горизонт (15–20 см) світло-сірого кольору, який переходить у гумусово-елювіальний горизонт з плитчастою або сланцюватою структурою. Ілювіальний горизонт чітко виражений, щільної консистенції, з горіхуватою структурою. Вміст гумусу становить 1,5–5%, переважають фульвокислоти, що зумовлює кислу реакцію середовища. За морфологією ці ґрунти подібні до дерново-підзолистих.

Сірі опідзолені — відзначаються потужнішим гумусовим горизонтом (25–30 см) сірого кольору. Процеси дернового ґрунтоутворення більш виражені, ніж у світло-сірих, тоді як підзолисті процеси — слабші. Вміст гумусу коливається в межах 3–8%, з переважанням гумінових кислот. Кисла реакція ґрунтового розчину може зберігатися навіть при нечітко вираженому елювіально-ілювіальному горизонті [11].

Темно-сірі опідзолені — мають найбільш інтенсивно розвинений дерновий процес серед усіх підтипів сірих опідзолених ґрунтів. Підзолистий процес виражений слабо або відсутній. Гумусовий горизонт сягає 40 см, вміст гумусу — 3,5–9%, з домінуванням гумінових кислот. Середовище має слабокислу реакцію. На глибині 120–150 см можуть формуватись новоутворення кальцію.

Роди сірих опідзолених ґрунтів визначаються за карбонатністю та гідроморфністю:

- звичайні;
- залишково-карбонатні;
- контактено-луговаті;
- з іншим типом гумусового горизонту.

Види визначаються за:

глибиною скипання:

- високовскипаючі (до 100 см);
- глибоковскипаючі (понад 100 см);

потужністю гумусового горизонту ( $A_1 + A_1A_2$ ):

- потужні (> 40 см);
- середньопотужні (20–40 см);
- малопотужні (< 20 см) [11].

Визначаючи особливості зонування, слід враховувати низку факторів, що взаємодіють і визначають структуру цих ґрунтів. Кліматичні умови, тип рослинності, а також геологічні та топографічні особливості мають

вирішальний вплив на зонування. У залісених частинах лісостепу, де переважає значне зволоження та багата рослинність, спостерігається розвиток гумусових горизонтів і високе положення горизонту опідзолення. У той же час, степові ділянки характеризуються глибокими горизонтами золотанурення та зменшеним вмістом гумусу внаслідок більшої експозиції сонцю та менших кількостях опадів [13].

Окрім кліматичних особливостей, важливу роль у зональній диференціації відіграють геологічна структура (материнські породи) і гідрологічний режим. Процеси елювіації та ілювіації обумовлюють вертикальну диференціацію профілю, зокрема формування гумусово-елювіальних та ілювіально-глинистих горизонтів.

Розуміння просторової структури сірих опідзолених ґрунтів має ключове значення для оптимізації сільськогосподарського землекористування та запровадження заходів з охорони ґрунтів. У вологіших умовах більш залісеної частини зони можлива стабільна родючість ґрунтів, тоді як у її степових частинах необхідне раціональне управління ерозійними процесами та впровадження заходів із збереження водного балансу [13].

На основі зональних особливостей виділяють три умовні підзони сірих опідзолених ґрунтів [15].

Лісостепова зона:

- переважає листяна деревна рослинність (дуб, граб, клен);
- в умовах високого зволоження проявляються гідроморфні процеси.

Лісостеп із переходом до степу:

- зменшення залісеності, поширення лучно-степової рослинності;
- поява чорноземів з елементами сірих опідзолених ґрунтів.

Степова зона:

- домінування трав'янистої рослинності, поява формацій кущів;
- кліматичні умови сприяють формуванню слабо-гумусованих сірих опідзолених ґрунтів зі зниженим вмістом органічної речовини.

Таке зонування демонструє не лише перехід від лісової до степової екосистеми, але й поступові зміни в морфологічній будові ґрунтового профілю. Ці зміни зумовлюють різну агрономічну цінність ґрунтів, потребу в меліоративних заходах або збереженні природних умов.

Таким чином, зональне розміщення сірих опідзолених ґрунтів у межах лісостепової зони України зумовлено низкою природних чинників, що формують морфологічну та функціональну диференціацію ґрунтового покриву. Комплексне вивчення цієї структури сприяє збалансованому використанню земель та збереженню ґрунтової родючості

## РОЗДІЛ 2 МОРФОЛОГІЯ І ГЕНЕЗИС СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ

### 2.1 Чинники, що вплинули на генезис та морфологічні особливості сірих опідзолених ґрунтів

Сірі опідзолені ґрунти є важливим об'єктом досліджень через свою унікальну морфологічну структуру та значення для природних екосистем лісостепової зони. Генезис цих ґрунтів і їхні морфологічні особливості визначаються комплексом взаємопов'язаних факторів, які формують їхню природну ідентичність.

Кліматичні умови лісостепової зони є одним із головних чинників, що впливають на формування сірих опідзолених ґрунтів. Періодичні коливання температури і кількість опадів визначають інтенсивність вивітрювання та ерозії, що є основними процесами для утворення опідзолення і ілювіації мінералів [17].

Іншим важливим чинником є рослинність, оскільки рослини широколистих лісів постачають значну кількість органічної речовини для формування верхнього горизонту ґрунту. Види рослин, що ростуть в даній місцевості, визначають різноманіття мікроорганізмів, які беруть участь у процесах розкладу та взаємодії, що впливає на морфологічні характеристики ґрунтів.

Значення геологічних і топографічних умов також важко переоцінити. Склад гірських порід, наявність мінералів, а також особливості рельєфу визначають процеси елювіації та ілювіації, що забезпечують формування специфічних горизонтів ґрунту (*табл.2.1*) Присутність значної кількості атмосферної вологи, рівень ґрунтових вод є критичними для розуміння генезису даних ґрунтів.

Генезис та морфологічні характеристики сірих опідзолених ґрунтів визначаються синергією цих факторів, які діють протягом значного часу [18].

Таблиця 2.1 Особливості сірих опідзолених ґрунтів

Кліматичні чинники	Волога та температура	Кліматичні умови значно впливають на процеси вмивання, вивітрювання та хімічні реакції у ґрунті. Висока вологість і помірна температура сприяє формуванню сірих опідзолених ґрунтів.
	Опади	Рівномірний розподіл опадів впливає на процеси розкладу мінеральних речовин та утворення опідзолення.
Геологічні чинники	Гірські породи	Склад гірських порід, що формують ґрунт, визначає хімічний склад опідзолених горизонтів.
Рослинність	Лісовий покрив	Процеси розкладання лісової рослинності сприяють утворенню органічних речовин, які можуть впливати на кислотність і колоїдну структуру ґрунту.
	Трав'янистий покрив	За відсутності лісового покриву формуються особливі морфологічні особливості ґрунтів.
Топографічні чинники	Рельєф. Схили	Схили можуть сприяти вивітрюванню верхніх шарів ґрунту та переміщенню мінералів, впливаючи на генезис ґрунтів.
Гідрографічні чинники	Водний Режим	Високий рівень ґрунтових вод може впливати на процеси вмивання та вивітрювання, формуючи специфічні морфологічні риси.

*Джерело: розроблено автором*

Ці чинники допомагають з'ясувати, чому сірі опідзолені ґрунти розвиваються саме в лісостеповій зоні і як вони взаємодіють з навколишнім середовищем [18]. Змішаний характер ландшафтів лісостепу — перехід між мішаними лісами та степами — створює різноманіття ґрунтових типів. На півночі зони домінують сірі опідзолені ґрунти і опідзолені чорноземи, а на півдні характерними є вилуговані та типові чорноземи. Дерново-підзолисті ґрунти часто утворюються на стародавніх терасах річкових долин.

Широколистяні ліси, зокрема за дослідженнями Н. П. Ремезова, впливають на циклічний обіг елементів, таких як кальцій і калій. Під пологом цих лісів процеси розкладу рослинних решток супроводжуються меншим вивітрюванням і слабшим вимиванням основних елементів, що обмежує розвиток підзолистого процесу. З цієї причини в цих лісах вода менш інтенсивно виносить продукти вивітрювання, зберігаючи глинисті мінерали на поверхневих горизонтах ґрунтів.

У той час як ці ліси сприяють утворенню глибоких корневих систем трав'янистої рослинності та накопиченню гумусу, теплий клімат і розчленованість рельєфу сприяють покращенню водно-повітряних властивостей ґрунтів. Залежно від поєднання підзолистих і дернових процесів формується різноманіття властивостей сірих опідзолених ґрунтів. Умови росту лісових рослин і інтенсивність підзолоутворення впливають на розвиток підзолистих горизонтів і на накопичення органічних речовин [20].

Поглиблене розуміння генезису та морфологічних особливостей сірих опідзолених ґрунтів є необхідним для ефективного використання у сільському господарстві та природному середовищі. Це дозволяє забезпечити стійкість і

здоров'я екосистем, підтримуючи баланс між господарським освоєнням і природною функцією цих ґрунтів.

Різний ступінь інтенсивності господарського освоєння лісостепових територій, а також варіативне використання сірих опідзолених ґрунтів у сільському господарстві призводять до значної різноманітності цих ґрунтів за діагностичними ознаками, так і за

потенційною родючістю.

## **2.2 Морфогенетичні властивості сірих опідзолених ґрунтів**

Кожна морфологічна ознака, включаючи структуру горизонтів, забарвлення, щільність, характер включень, слугує своєрідним індикатором певного етапу ґрунтоутворення і є маркером відповідних природних умов у минулому. Таким чином, морфогенетичні властивості виконують не лише діагностичну, але й індикативну функцію, дозволяючи встановити особливості генезису ґрунтів та їхню адаптацію до сучасного середовища [22].

Розподіл морфологічних властивостей сірих опідзолених ґрунтів варіює залежно від географічного положення в межах Лісостепу. У північній частині зони, де клімат вологіший, переважають профілі з меншою глибиною гумусового горизонту, проте з чіткішою елювіально-ілювіальною диференціацією. Тут інтенсивність промивного режиму сприяє активному розвитку опідзолення. У центральному та південному Лісостепу, де умови зволоження менш сприятливі для елювіації, гумусовий горизонт зазвичай потужніший, а процеси вилуговування менш інтенсивні. Однак у регіонах з переважанням листяних порід (дуб,

граб, бук) морфогенез може відзначатися високою динамікою за рахунок кислої підстилки, багатой на органічні кислоти [23].

Ці ґрунти характеризуються підвищеним вмістом колоїдних фракцій, серед яких переважають органо-мінеральні комплекси гумус–алюміній та гумус–залізо. Такий склад зумовлює високу здатність до катіонного обміну, що відіграє ключову роль у буферності, кислотності та вмісті поживних елементів. Колоїди також забезпечують зв'язування рухомих форм металів, сприяючи їхній міграції або фіксації в профілі.

Ґрунтоутворна порода — лесовидні суглинки — зумовлює переважання пілуватих і дрібно-піщаних фракцій. Такий склад сприяє добрій водопроникності, але водночас підвищує ризик дефляції та деградації структури за інтенсивного землекористування. Структура — здебільшого грудкувата в гумусовому горизонті та призматична або стовпчаста в ілювіальному.

Сірі опідзолені ґрунти зазвичай мають слабокислу або кислу реакцію (рН 4.8–6.0), що пов'язано з промивним типом водного режиму, виносом основ і накопиченням кислотних продуктів розкладу органіки. Це впливає на доступність елементів живлення, зокрема фосфору й кальцію.

Ґрунти характеризуються періодичним зволоженням і промивним режимом, який сприяє розвитку елювіально-ілювіального профілю. У нижніх горизонтах можливе часткове оглеєння, особливо за наявності водотривких підстилаючих порід або підвищеного рівня ґрунтових вод. У таких випадках спостерігається плямистість забарвлення, ржаві плями та редуційні процеси.

Гумусовий горизонт має середній вміст гумусу (2–4 %), представлений переважно фульвокислотами. Тип гумусу — фульватно-гуматний, що зумовлює його високу рухомість і схильність до вимивання, характерну для

лісових біогеоценозів. Це визначає яскраво виражені елювіальні горизонти у профілі.

Характерна ознака — підвищений вміст обмінного алюмінію й заліза у профілі. Це пов'язано з вимиванням основ і накопиченням гідроксидів у В-гору. Обмінна кислотність може досягати 3–5 моль(+)·кг<sup>-1</sup> ґрунту. Сорбційна ємність змінюється по профілю — від 20–25 моль(+)·кг<sup>-1</sup> у верхніх горизонтах до 10–15 моль(+)·кг<sup>-1</sup> у нижчих.

Профіль має виражену кольорову диференціацію: темно-сірі або сіро-бурі відтінки гумусового горизонту, світло-сірі в елювіальному, жовто-бурі або охристі в ілювіальному. Ця вертикальна градація зумовлена переміщенням органо-мінеральних речовин та оксидів металів.

Сірі опідзолені ґрунти мають чітко диференційовану будову з добре вираженим елювіальним (E) і ілювіальним (Bt) горизонтами, які вказують на тривалий перебіг педогенетичних процесів вилуговування та накопичення. Їх наявність — ключова ознака ідентифікації цієї ґрунтової підгрупи [25].

Тип ґрунтоутворної породи також відіграє важливу роль. Лесовидні суглинки із легкосуглинковим складом сприяють формуванню глибокої профільної структури та гарної дренажності, що, в свою чергу, стимулює вилуговування і рух розчинних форм сполук заліза, марганцю, кальцію. В умовах слабкої дренажності або за наявності водоупорів (наприклад, горизонту з глинистими включеннями) можлива трансформація морфологічної будови — зниження потужності елювіального горизонту або розвиток оглеєності [25].

Загалом, сірі опідзолені ґрунти в межах Лісостепу демонструють складну вертикальну зональність і високу морфологічну мінливість. Це

зумовлено взаємодією кліматичних, літологічних, гідрологічних і біотичних чинників, які впливають як на розвиток окремих горизонтів, так і на глибину та інтенсивність основних ґрунтоутворних процесів. Усе це дозволяє вважати морфологічні особливості сірих опідзолених ґрунтів важливим індикатором ландшафтно-кліматичних умов формування ґрунтового покриву в зоні Лісостепу України [23].

### 2.3 Основні властивості сірих опідзолених ґрунтів

Сірі опідзолені ґрунти є характерними для лісостепової зони України та формуються переважно під широколистяними лісами на суглинистих породах. Їхні властивості (табл.2.2) зумовлені поєднанням кліматичних, геоморфологічних та геологічних чинників, що впливають на процеси ґрунтоутворення.

Таблиця 2.2 Основні властивості сірих опідзолених ґрунтів

Колоїдна система	Характеризується підвищеним вмістом колоїдних частинок, переважно гумусу, а також оксидів алюмінію й заліза, що обумовлює високі буферність та іонний обмін. Стабільність колоїдної фракції відіграє ключову роль у структуроутворенні та поживному режимі.
Хімічний склад	Домінування алюмінію, гідроксидів заліза та незначна насиченість основами зумовлюють слабокислу або кислу реакцію ґрунтового середовища, а також обмежену доступність фосфатів і мікроелементів.
Гідроморфні процеси	Проявляється слабка до помірної гідроморфність, зокрема вмивання та ілювіація, що зумовлено

	періодичним зволоженням і промивним водним режимом. Ці процеси сприяють диференціації профілю та утворенню ілювіальних горизонтів.
Структура	Профіль типово диференційований: гумусовий горизонт (А) з поступовим переходом у горизонти виносу (Е), ілювіального нагромадження (Вt, Вhs). Структура агрегатна, іноді з елементами призматичності чи плитчатості в ілювіальних горизонтах, що залежить від глибини промочування та капілярного підняття вологи.
Текстура	Переважають середньосуглинкові та важкосуглинкові різновиди, однак у межах лісостепу текстура варіює залежно від материнських порід — від супісків до глин. Це безпосередньо пов'язано з геолого-геоморфологічною будовою регіону
Кислотність (рН)	Реакція ґрунтового розчину в більшості випадків слабокисла (рН 5,5–6,5), рідше — кисла (нижче 5,5), особливо в умовах з підвищеною зволоженістю та низькою карбонатністю підстильних порід.

*Джерело: розроблено автором*

Ці властивості визначають адаптацію сірих опідзолених ґрунтів до лісостепових умов і впливають на їхню роль у природному середовищі, включаючи підтримку рослинності та забезпечення гідрологічної рівноваги [24].

Роки обстеження	Обстежена площа, га	Вміст гумусу, %	pH сол.	Гідролітична кислотність	Сума обмінних основ
				мг-екв./100 г ґрунту	
сірі лісові середньо суглинкові слабо змиті					
1999	979,9	2,29	5,4	2,46	12
2004	909,7	1,81	5,2	2,93	9
<i>± до 1999</i>		<i>-0,48</i>	<i>-0,2</i>	<i>+0,53</i>	<i>-3</i>
2010	783,0	2,19	5,2	3,16	9
<i>± до 2004</i>		<i>+0,38</i>	<i>0</i>	<i>+0,23</i>	<i>0</i>
сірі лісові середньо суглинкові слабо і середньо змиті					
1999	1069,0	1,96	5,2	2,87	11
2004	1009,1	1,82	5,1	3,30	8
<i>± до 1999</i>		<i>-0,14</i>	<i>-0,1</i>	<i>+0,43</i>	<i>-3</i>
2010	363,8	2,29	5,1	3,02	8
<i>± до 2004</i>		<i>+0,41</i>	<i>-0,1</i>	<i>-0,28</i>	<i>0</i>
сірі лісові легкосуглинкові в комплексі з темно-сірими					
1999	1145,4	2,04	5,1	3,23	11
2004	1126,5	1,76	4,9	3,24	9
<i>± до 1999</i>		<i>-0,28</i>	<i>-0,2</i>	<i>+0,01</i>	<i>-2</i>
2010	1039,6	1,97	4,9	3,71	8
<i>± до 2004</i>		<i>+0,21</i>	<i>0</i>	<i>+0,47</i>	<i>-1</i>

Рис 2.1 Фізико-хімічні властивості сірих опідзолених ґрунтів [2]

Сірі опідзолені ґрунти активно залучені до сільськогосподарського використання — для вирощування кормових, зернових та овочевих культур. Через помірну природну родючість їхній агропотенціал значною мірою залежить від заходів меліорації. Для підтримання родючості рекомендується систематичне внесення органічних добрив, багаторічне травосіяння, глибоке розпушення орного шару та вапнування ґрунтів [25].

Особливістю цих ґрунтів є невисока здатність до фіксації нітратів, тому азотні добрива доцільно вносити на початку вегетації — у ранньовесняний період [25]. Крім того, через високу вразливість до водної ерозії необхідне впровадження комплексу протиерозійних заходів. У низці регіонів частка еродованих сірих опідзолених ґрунтів сягає 70–80% площі орних земель.

Внаслідок інтенсивного землеробства та недостатнього внесення органічних матеріалів вміст гумусу в орному шарі поступово знижується. Рекомендована середньорічна доза органічних добрив становить 10 т/га,

зокрема у вигляді гною, торфу, компостів, сидератів, подрібненої соломи тощо.

Ефективним агрохімічним заходом є вапнування — нейтралізація надмірної кислотності підвищує доступність поживних речовин і мікроелементів, активізує ґрунтову мікрофлору, посилює процеси гумусоутворення та покращує структурно-агрегатний стан ґрунту [26].

Внесення вапна сприяє мобілізації фосфатів, підвищенню рухливості молібдену, а також посилює біохімічну активність у ґрунті, що позитивно впливає на врожайність культур та якість продукції. Оскільки сірі опідзолені ґрунти часто містять недостатню кількість доступних форм азоту, фосфору та калію, доцільним є застосування комплексних мінеральних добрив. Регулювання водного режиму залишається одним із ключових факторів забезпечення стабільної продуктивності даного типу ґрунтів.

## РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ГРУНТІВ

### 3.1 Генетико-морфологічні особливості будови профілю сірих опідзолених ґрунтів

Генетико-морфологічні особливості будови профілю сірих опідзолених ґрунтів (Рис 3.2) визначаються довготривалим впливом різних процесів генезису.

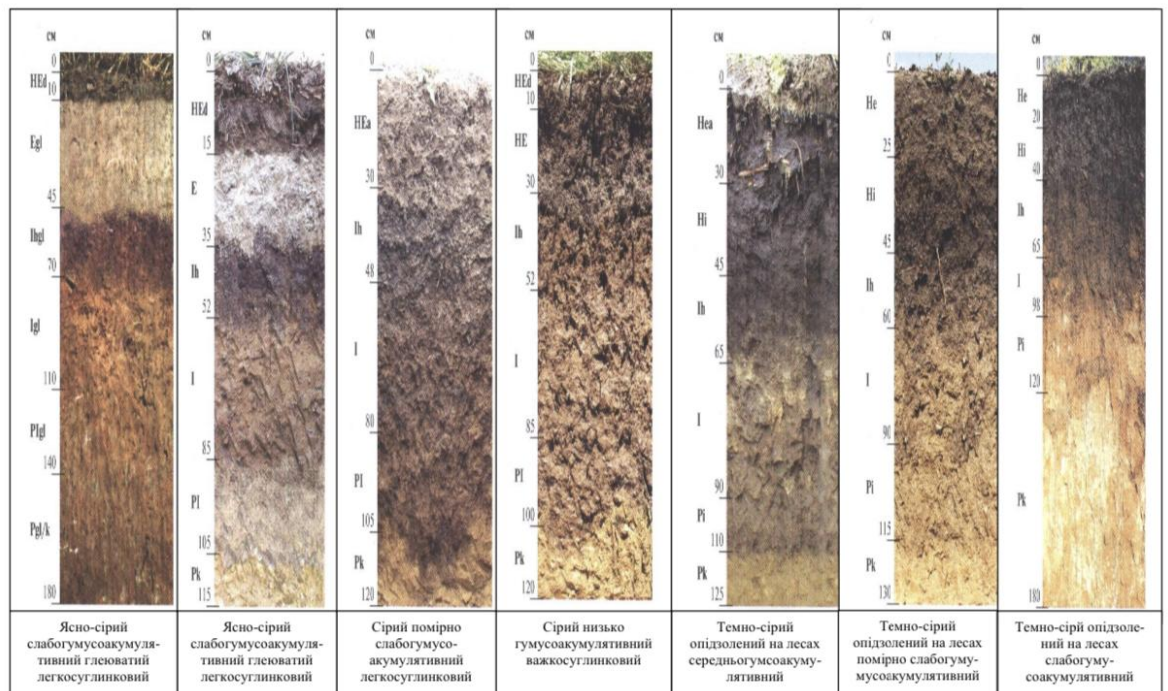


Рис.3.2 Основні види сірих опідзолених ґрунтів [2]

Типовий ґрунтовий профіль характеризується наступними генетичними горизонтами:

Горизонт O (органогенний): поверхневий шар, що складається з лісової підстилки та слабозкладених органічних решток.

Горизонт A (гумусовий): характеризується темним забарвленням, значним вмістом гумусу та активною біологічною діяльністю. У сірих

опідзолених ґрунтах цей горизонт, як правило, потужний, але зі зниженим ступенем насичення основами.

Горизонт Е (елювіальний): зона інтенсивного вилуговування (десатурації) та втрати колоїдів, глинистих часток, оксидів заліза та алюмінію. Виявляється у вигляді світлого шару між гумусовим та ілювіальним горизонтами.

Горизонт Вt (ілювіальний): шар, у якому відбувається акумуляція глини, органо-мінеральних комплексів, оксидів заліза та алюмінію. Часто спостерігається розвиток ознак лесиважу та оглинення.

Горизонт С (материнська порода): незмінена або слабозмінена порода, яка слугує джерелом мінеральних речовин для ґрунотворного процесу. У сірих опідзолених ґрунтах – це зазвичай лесовидні суглинки або делювіальні відклади [29].

Ці особливості формуються внаслідок генетичних процесів, таких як ілювіація, вимивання, трансформація органічного матеріалу, які відбуваються впродовж тривалого часу під впливом кліматичних, рослинних та геологічних факторів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 Деякі діагностичні ознаки підтипів сірих опідзолених ґрунтів але фаціям

Фації	Підтипи	Потужність гумусового шару (см)	Зміст гумусу в орному шарі (%)	Ненасиченість основами (%)
Тепла	Світло-сірі	30—35	1,5—2,0	20—30
	Сірі	35—40	2,0-2,5	15—30
	Темно-сірі	до 50	3,0—3,5	10—20

Помірна	Ясно-сірі	20—25	2,0- 2,5	20-40 20—30
	Сірі	30—40	2,5- 4,0	10—20
	Темно-сірі	40—45	4,0— 5,0	
Холодна	Ясно-сірі	до 20	3,0— 4,0	10—25
	Сірі	18—20	4,5— 6,0	10—20
	Темно-сірі	25—30	6,0— 8,0	5—10
Довго - мерзлотна	Сірі	до 25	5,0— 7,0	
	Темно-сірі	до 25	7,0— 12,0	

Джерело: [6]

Серед різновидів сірих опідзолених ґрунтів виділяють такі роди:

- типові;
- карбонатні — утворюються на карбонатовмісних породах;
- різнокольорові — формуються на яскраво забарвлених алювіальних або елювіальних відкладах;
- з другим гумусовим горизонтом;
- солонцюваті або солонцюваті глеєві — з підвищеним вмістом водорозчинних солей.

У межах видів виділяють:

- опідзолені — з вираженим горизонтом E;
- сильноопідзолені — з розвиненим горизонтом E1 та чітко вираженим Bt;
- висококарбонатні — з реакцією на HCl вище 100 см;
- глибококарбонатні — з проявом реакції нижче 100 см [30].

При підвищеній поверхневій чи ґрунтовій вологості формуються сірі опідзолені глеєві ґрунти, які зазвичай зустрічаються на вирівняних або слабодренованих ділянках, у зниженнях та пониженнях. Їхня морфологічна будова подібна до звичайних сірих опідзолених ґрунтів, але відрізняється більшою потужністю гумусового горизонту, вищим вмістом гумусу, а також наявністю глеєвих ознак у вигляді блідо-сірого забарвлення та редукційних плям.

Сірі опідзолені ґрунти можуть мати різний гранулометричний склад, однак найбільш поширеними є пилувато-суглинкові й глинисті різновиди. Розподіл часток  $<0,001$  мм по профілю демонструє характерну диференціацію: елювіальні горизонти збіднені на мул, тоді як ілювіальні горизонти — збагачені ним. Найінтенсивніше оглинення спостерігається в ясно-сірих підтипах, найменше — у темно-сірих.

Найбільший винос мулу і на велику глибину виявляється в ясно-сірих ґрунтах, а найменший — у темно-сірих. Розподіл мулистої фракції, що спостерігається, по генетичних горизонтах сірих опідзолених ґрунтів пов'язано з проявом опідзолення і лесиважу, а також, мабуть, і з розвитком процесу оглинення. У мулистій фракції присутні гідроліти, монтморилоніт, а також аморфні сполуки кремнезему та оксидів заліза й алюмінію. Ця мінералогічна структура визначає фізико-хімічні властивості ґрунту, включно з водотривкістю агрегатів, катіонним обміном та зв'язуванням мікроелементів [11].

Переміщення мулу відбиває і перетворення валового хімічного складу генетичних горизонтів сірих опідзолених ґрунтів. У порівнянні з породою відзначається накопиченням  $\text{SiO}_2$  в елювіальних горизонтах. Найбільше відносне накопичення  $\text{SiO}_2$  виявляється в елювіальних горизонтах ясно-сірих ґрунтів, це зменшується в сірих і є найменшим у темно-сірих ґрунтах (Рис 3.2.).

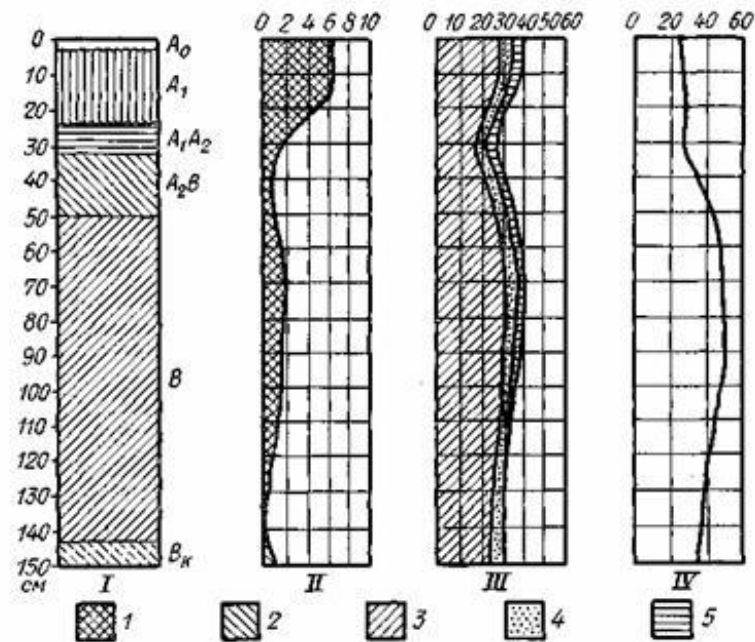


Рис.3.2 Хімічна характеристика сірого опідзоленого ґрунту: I - ґрунтовий профіль; II — гумус, у %; III - поглинені катіони, у мг-екв. на 100 мг; IV — мул, у %. 1 — гумус; 2 — CO<sub>2</sub> карбонатів; 3 — поглинений Ca<sup>2+</sup>; 4—поглинений Mg<sup>2+</sup>; 5 — поглинений H<sup>+</sup> [5].

Відмінний від вищезазначеного характер розподілу характеризує оксиди алюмінію і заліза. Елювіальні горизонти сірих опідзолених ґрунтів бідні на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, а їх накопичення спостерігається в ілювіальних горизонтах, знову зменшуючись в породах. Таким чином, розподіл оксидів алюмінію та заліза відображає опідзоленість сірих ґрунтів. Детальне вивчення хімічного складу сірих опідзолених ґрунтів встановило, що частина лужноземельних металів, що входять до складу алюмосилікатних мінералів, виводиться з усіх генетичних горизонтів. Проте через біологічну акумуляцію у гумусовому шарі сірих опідзолених ґрунтів, особливо темно-сірих, збільшується зміст P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub> і частково компенсується виніс CaO і MgO [5].

Вміст гумусу в орному шарі сірих опідзолених ґрунтів коливається в широких межах (від 1,5% до 12%) і зростає із заходу на схід, а також при важкому механічному складі. Розподіл гумусу по профілю сірих опідзолених ґрунтів нерівномірний. У ясно-сірих і деяких сірих ґрунтах він концентрується у верхній частині гумусового шару, швидко зменшуючись донизу. Підорні

горизонти цих ґрунтів (А чи АЕ) зазвичай мають невеликий вміст гумусу. У темно-сірих ґрунтах гумус рівномірно розподіляється у глибину, і їхній підорний горизонт, як правило, зберігає значну кількість гумусу. Склад поглинених катіонів сірих опідзолених ґрунтів включає обмінний  $H^+$ , проте переважають  $Ca^{2+}$  і  $Mg^{2+}$ .

Реакція (рН сол.) верхнього шару сірих опідзолених ґрунтів коливається в слабокислому або іноді середньокислому інтервалі, спадаючи з глибиною, досягаючи найменших значень в горизонті Іh1 або Іf2, і знову підвищується наближаючись до горизонту С (Рис 3.3). Згідно з показниками рН сол., значення рН водного середовища також змінюються.

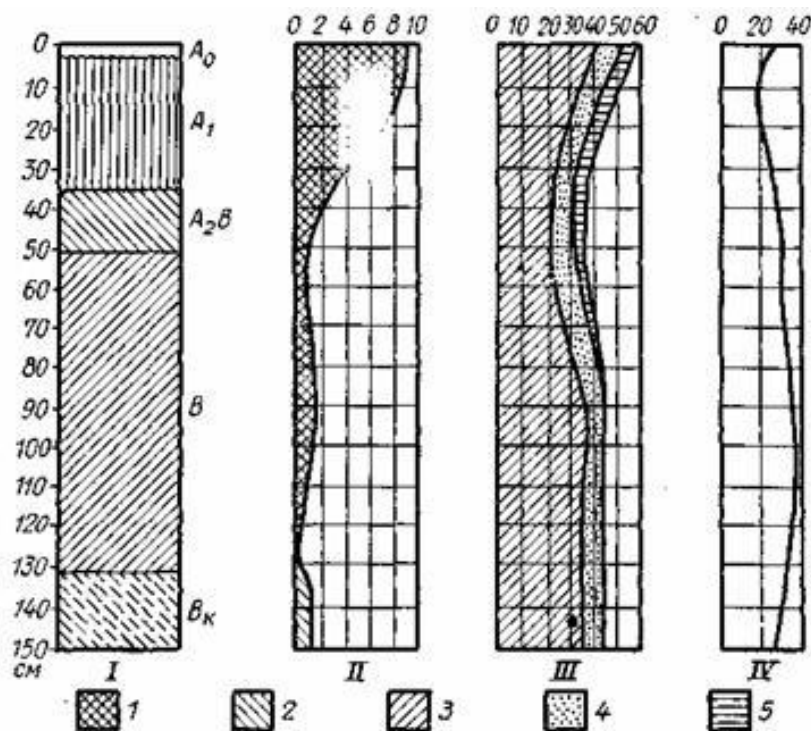


Рис.3.3 Хімічна характеристика темно-сірого опідзоленого ґрунту:

I — ґрунтовий профіль; II— гумус у %, III — поглинені катіони в мг-екв. на 100 мг ґрунту; IV— мул у %. 1 — гумус; 2 —  $CO_2$

карбонатів; 3 — поглинений  $\text{Ca}^{2+}$ ; 4 — поглинений  $\text{Mg}^{2+}$ ; S — поглинений  $\text{H}^+$  [5].

Реакція ґрунтового розчину верхнього шару та нижче розташованих горизонтів залежить від використовуваних методів обробітку, внесення добрив та інших факторів, і тому ясно-сірі ґрунти не завжди виявляють кислотність вище, ніж темно-сірі. Для багатьох культур, що ростуть у лісостепу, слабка кислотність сірих опідзолених ґрунтів є сприятливою, за винятком люцерни, цукрового буряка і пшениці, для яких оптимальною є нейтральна або навіть слабко-лужна реакція. Однак слабка кислотність сприяє високій біологічній активності сірих ґрунтів, забезпечує рухливість і легкість доступу для рослин до поживних речовин [6].

Гідролітична кислотність у верхньому шарі змінюється широко, досягаючи 7 мг-екв. або навіть більше в окремих випадках. Кислотність верхнього шару сірих опідзолених ґрунтів сприяє розкладанню фосфоритного борошна і вивільненню  $\text{P}_2\text{O}_5$  у доступній для рослин формі. Загальна кількість обмінних основ у верхніх горизонтах світло-сірих і сірих глинистих ґрунтів коливається від 12 до 30 мг-екв. Вниз по профілю вона збільшується, досягаючи максимуму в горизонтах В2, В3 чи С. Лише у горизонтах А1В або А2В спостерігається зниження цього показника у сильно-опідзолених ґрунтах. В орному шарі темно-сірих глинистих і глинистих сірих ґрунтів кількість обмінних основ є максимальною, досягаючи 25-40 мг-екв.; внизу за профілем вміст обмінних основ поступово зменшується [2].

Отже, щодо розподілу обмінних основ, світло-сірі і сірі ґрунти схожі на дерново-підзолисті, а темно-сірі — на чорноземи. Загальна поглинальна здатність сірих опідзолених ґрунтів значно варіюється залежно від їхнього механічного складу та вмісту гумусу, але, взагалі, вона вища порівняно з дерново-підзолистими ґрунтами. Це свідчить про високу здатність

опідзолених ґрунтів утримувати важливі для рослин катіони та захищати їх від вимивання [17].

Ступінь насиченості основами сірих опідзолених ґрунтів варіюється від 60% до 95%, залишаючись найнижчою в світло-сірих (60—80%) і найвищою в темно-сірих (80—95%). Показники рН сол. і ступеня насиченості основами підтверджують необхідність слабого вапнування світло-сірих і навіть сірих ґрунтів.

Орний шар темно-сірих ґрунтів структуровано трохи краще, кількість водостійких агрегатів, що сприятливо впливають на водно-повітряні властивості, досягає в ньому 25—30%, а в підорному — 60—70%. Проте темно-сірі ґрунти також ущільнюються і після дощів утворюють кірку, але ці негативні властивості виражені в них слабкіше в порівнянні із сірими і світло-сірими ґрунтами.

Надходження вологи в глибину ґрунту повністю залежить від стану його верхнього горизонту. У разі недостатньої оструктуреності та слабкої водостійкості елементів, що складають структуру, водопроникність орного шару глинистих сірих опідзолених ґрунтів знижена. Таким чином, під час сильних дощів волога швидко накопичується на поверхні ґрунту, а потім випаровується або стікає по схилу, розмиваючи його.

Повітряні властивості сірих опідзолених ґрунтів ідеально підходять для культурних рослин і мікроорганізмів. При щільності розораного шару в межах 1,3—1,25 г/см<sup>3</sup> вміст повітря у ґрунті становить 16—20% його об'єму. Проте при великому ущільненні (1,45—1,50 г/см<sup>3</sup>) і одночасному зволоженні в орному шарі можуть створюватися умови, що несприятливі для біологічних процесів, що

може призвести до негативних результатів, таких як вимокання озимих [30].

Теплові характеристики сірих опідзолених ґрунтів в лісостепу України сприяють зростанню культурної рослинності. Перед початком польових робіт ґрунти тут повністю розмерзають, і протягом тривалого часу утримують позитивну температуру. Проте періодичне підмерзання, що можливе в окремі зими, і замерзання верхнього шару ґрунту негативно впливають на стан озимої пшениці та конюшини.

### **3.2 Дослідження ґрунтового профілю сірих опідзолених ґрунтів**

З метою аналізу регіональної мінливості морфогенетичних особливостей сірих опідзолених ґрунтів у межах Лісостепу проаналізовано матеріали ряду палеопедологічних досліджень сірих опідзолених ґрунтів, зокрема результати їхнього вивчення у парастратотипових і стратотипових розрізах кайдацького кліматоліту у селах В'язівка (Рис 3.4.) і Старі Кодаки (Рис. 3.5.) [31]. Кайдацький час розглядається як аналог сучасного голоценового міжзледеніння, із генетично близькими типами ґрунтів [31]. Автори подають комплексну характеристику ґрунтів, які залягають у плейстоценовій лесово-ґрунтовій товщі на лесових відкладах у межах давньої зони широколистяних лісів. Ґрунтові профілі, досліджені у відкладах стратиграфічно повних розрізів верхнього плейстоцену, демонструють чітко виражену горизонтальну диференціацію: гумусовані горизонти Н і НЕ горизонти мають зернисто-грудкувату і плитчасто-грудкувату структуру, далі слідує опідзолений горизонт Е та ЕНІ з ознаками елювіації (світло-сіре забарвлення, зниження вмісту гумусу, рихле складення, плитчаста структура), а нижче залягають ілювіальні горизонти ІН, І та ІР, з підвищеним вмістом мулистий фракції та оксидів заліза і алюмінію. Така будова свідчить про тривалий розвиток елювіально-ілювіального процесу та стабільне снування лісового ландшафту у час ґрунтоутворення.



Рис.3.4 – Ясно-сірий опідзолений ґрунт kd1b1 у парастратотиповому розрізі с. В'язівок (Середнє Придніпров'я) [31].



Рис. 3.5 – Ясно-сірий опідзолений ґрунт kd3b1 у парастратотиповому розрізі с. В'язівок (Середнє Придніпров'я) [31].

Аналогічні морфологічні особливості виявлено під час власного дослідження, проведеного в рамках написання дипломної роботи у Національному природному парку «Голосіївський» (координати 50.3716561, 30.4900957). Розріз, сформований на лесовидних відкладах у межах букового насадження, характеризується розвиненою будовою профілю потужністю 169 см, із 10 генетичними горизонтами (рис. 3.6).

Дата: 02.10.2023

Час: 12:20

Місце розташування: 50.3716561, 30.4900957 — Національний природний парк «Голосіївський», екостежка у «Буковому Гаю»

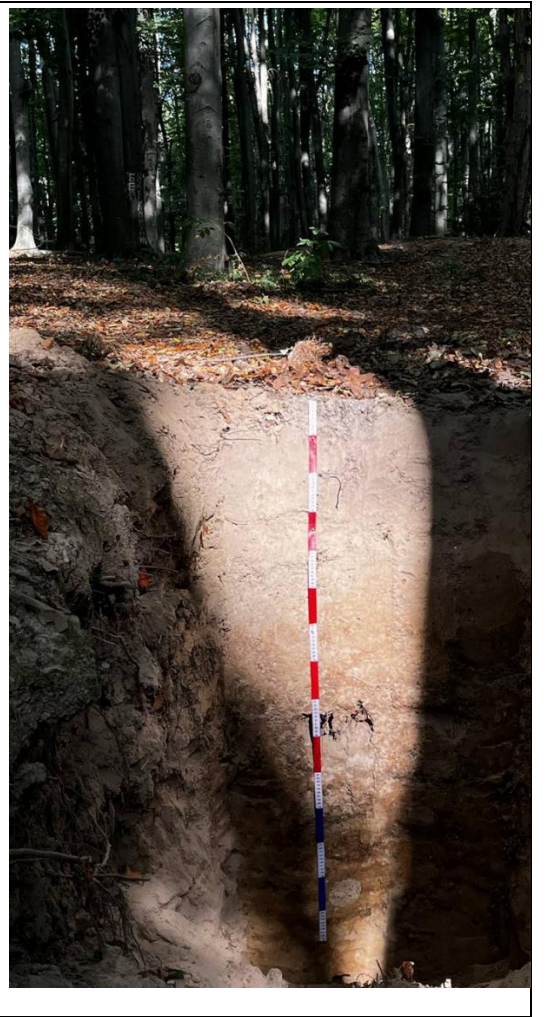
Погодні умови: +16 °С, вологість 62 %, вітер 19 км/год, мінлива хмарність.

Об'єкт дослідження: ґрунтовий профіль сірого опідзоленого ґрунту.

Ґрунт вилугуваний, сформований за промивного водного режиму. Рослинність: штучно висаджений буковий ліс, у підліску зрідка ліщина, у наземному покриві зустрічаються мохи.

Первинна діагностика профілю:

- HL, 0–1 см — лісова підстилка;
- He, 1–10 см — сірий із коричневим відтінком, свіжий, легкий суглинок–супісок, пилювато-грудкуватий;
- HE, 10–30 см — світло-сірий, свіжий, легкий суглинок–супісок, грудкувато-зернистий;
- Eh, 30–40 см — світло-сірий з охристими плямами, свіжий, легкий суглинок, грудкувато-зернистий;
- E, 40–55 см — палевий, світлий, легкий–середній суглинок, пилюватий, плитчастий;
- E<sub>i</sub>, 55–65 см — палевий із жовтим відтінком, сухий, супісок, грудкувато-пилюватий;
- Ih(e), 65–75 см — світлий із жовтим відтінком і включеннями вохристо-жовтого кольору, сухий, середній суглинок, грудкувато-пилюватий;
- Ih, 75–90 см — світло-коричневий із мідним відтінком, свіжий, наявні новоутворення заліза, середній суглинок, горіхувато-грудкуватий;
- Ip, 90–110 см — нерівномірно забарвлений: світло-бурий і темно-бурий (псевдофібри) із яскравим відтінком в останніх, вологий, важкий суглинок, грудкувато-горіхуватий;
- Pi, 110–150 см — світло-бурий із коричневим відтінком, вологий, важкий суглинок, грудкуватий;
- P, 150–160 см — бурий, вологий, важкий суглинок, грудкуватий.





**Рис 3.6 Грунтовий профіль сірого опідзоленого ґрунту 50,3716561 30,4900957 Національний природний парк «Голосіївський». Ділянка Екостежка у «Буковому гаю »**

За морфологічними ознаками профіль відповідає сірим опідзоленим (вилугуваним) ґрунтам, які формуються на лесовидних відкладах у широколистяно-лісовій зоні під впливом промивного водного режиму. Наявність горизонту Eh свідчить про опідзолення, а нижчі ілювіальні горизонти (Ih, Ip, Pi) з ознаками акумуляції сполук заліза підтверджують розвиток процесів ілювіації. Значна глибина профілю (до 160 см), вираженість структури та послідовність горизонтів характерні для глибоко розвинених сірих опідзолених ґрунтів.

<b>Горизонт</b>	<b>Глибина (см)</b>	<b>Колір вологість</b>	<b>і</b>	<b>Механічний склад</b>	<b>Структура</b>
HL	0–1	Лісова підстилка		–	Рештки рослин
He	1–10	Сірий коричневим підтоном, свіжий	з	Легкий суглинок – супісок	Грудкувата, пилувата
HE	10–30	Світло-сірий, свіжий		Легкий суглинок – супісок	Грудкуватозерниста
Eh	30–40	Сірий світлий охристим підтоном, свіжий	з	Легкий суглинок	Горіхуватозерниста
E	40–55	Палевий, світлий		Легкий-середній суглинок	Пилувата

E <sub>i</sub>	55– 65	Палевий з жовтим підтоном, сухий	Супіс ок	Грудк увато- пилувата
I <sub>h(e)</sub>	65– 75	Світлий з жовтим підтоном і жовтими включеннями, сухий	Серед ній суглинок	Зерни сто- пилувата
I <sub>h</sub>	75– 90	Світло- коричневий з мідним підтоном, свіжий	Серед ній суглинок	Грудк увата
				+ Новоутворе ння заліза
I <sub>p</sub>	90– 110	Світло-бурий з теплим підтоном, вологий	Важки й суглинок	Грудк увата
P <sub>i</sub>	110 –150	Світло-бурий з коричневим підтоном, вологий	Важки й суглинок	Грудк увата
P	150 –160	Бурий, вологий	Важки й суглинок	Грудк увата

Морфологічна будова профілю, що складається з 10 горизонтів на глибину до 160 см, чітко відображає такі ґрунтоутворні процеси:

- гумусонакопичення у верхніх горизонтах (НL, Нe);
- вилуговування гумусу та мінеральних речовин із середніх горизонтів (E, E<sub>i</sub>);
- акумуляція мулу, оксидів заліза й алюмінію у нижчих ілювіальних горизонтах (I<sub>h(e)</sub>, I<sub>h</sub>, I<sub>p</sub>);
- перехід до материнської породи у горизонтах P<sub>i</sub>, P.

Встановлено, що механічний склад профілю поступово стає важчим із глибиною: від легких супісків у гумусових горизонтах до важких суглинків у глибших ілювіальних горизонтах та материнській породі. Така диференціація є типовою для ґрунтів, сформованих під впливом елювіально-ілювіального процесу, і підтверджує довготривалу стабільність ґрунтоутворення в умовах широколистяно-лісової рослинності.

Спостерігається кореляція між кольором та хімічною трансформацією профілю: світлі сірувато-палеві відтінки горизонтів E–E<sub>i</sub> свідчать про вимивання гумусу, тоді як охристі, іржаві та бурі тони глибших горизонтів (I<sub>h</sub>, I<sub>p</sub>, P<sub>i</sub>) вказують на акумуляцію заліза та мікроелементів, зумовлену процесами ілювіації.

У всіх проаналізованих профілях чітко простежується зональна структура, сформована під впливом елювіально-ілювіального процесу, з характерною диференціацією за кольором, структурою та механічним складом. Верхні горизонти (H, H<sub>p</sub>, H<sub>e</sub>) мають темніше забарвлення, пухке складення і зернисту структуру, зумовлену накопиченням гумусу. Середні горизонти (E, E<sub>h</sub>, E<sub>i</sub>) мають світлі сіруваті або палеві відтінки, що свідчить про вилуговування органічної речовини та сполук заліза. Нижні горизонти (I<sub>h</sub>, I<sub>p</sub>, P<sub>i</sub>) в усіх випадках мають іржаво-бурі тони, щільнішу грудкувату структуру й ознаки акумуляції оксидів заліза та алюмосилікатів.

Розріз, закладений на екостежці у «Буковому Гаю», має добре виражену морфологічну послідовність із 10 горизонтів на глибину до 160 см. Наявність горизонту E<sub>h</sub> із охристими плямами та залізисті новоутворення в горизонті I<sub>h</sub> є свідченням активного опідзолення та ілювіації. На відміну від профілю поблизу Старих Кодаків (рис. 3.2), де горизонти E слабо виражені, в Голосіївському профілі спостерігається чіткий комплекс горизонтів E–E<sub>i</sub>, що вказує на інтенсивніше вилуговування. Усі розрізи демонструють збільшення процесів ілювіації

з накопиченням мулистих часток у горизонтах Ір–Рі, що супроводжується переходом до важких суглинків.

Узагальнюючи результати, можна зробити висновок, що незалежно від географічного положення (від північного заходу до південного сходу Лісостепу), сірі опідзолені ґрунти формуються в умовах помірно вологого клімату на лесовидних відкладах, мають подібну морфологічну структуру та однакові фази ґрунтоутворення: гумусоаккумуляцію, вилуговування, ілювіацію. Водночас, локальні відмінності – глибина ілювіальних горизонтів, ступінь вираженості процесів опідзолення – зумовлені мікрокліматом, складом рослинності та інтенсивністю промивного водного режиму. Це підтверджує комплексний характер факторів, які впливають на розвиток сірих опідзолених ґрунтів у регіоні.

## ВИСНОВКИ

У ході дослідження було здійснено комплексний аналіз ґрунтотворних чинників, на основі якого встановлено закономірності формування морфологічних та фізичних властивостей сірих опідзолених ґрунтів. Основним об'єктом дослідження став ґрунтовий профіль, закладений у межах Національного природного парку «Голосіївський», на території штучного букового лісу, який у природному стані репрезентує західнолісостепову частину Правобережної України.

На основі результатів теоретичного, аналітичного й польового етапів роботи сформульовано такі висновки:

Помірно-континентальний клімат лісостепу створив сприятливі умови для розвитку вилугуваних ґрунтів. Зокрема, надлишок вологи в окремі періоди року забезпечує промивний водний режим, що інтенсифікує процеси опідзолення та ілювіації — ключові у формуванні морфології сірих опідзолених ґрунтів. Ґрунтотворна порода (лесовидні суглинки) відіграє вирішальну роль у структурі та водно-фізичних властивостях ґрунту. Саме легкосуглинковий механічний склад, характерний для цієї породи, сприяє глибокій диференціації профілю за кольором і щільністю, а також забезпечує гарну дренажність, що необхідно для процесів вилугування. Рослинність — широколистяний ліс, у даному випадку буковий, — створює товсту лісову підстилку та кисле середовище, збагачене органічними кислотами. Це сприяє активації елювіації гумусових і мінеральних компонентів, що чітко відображено в профілі у вигляді світлих елювіальних горизонтів.

Проведене дослідження дозволяє констатувати, що особливості географічного положення визначають інтенсивність опідзолення, структуру профілю та водний режим ґрунту, отже, регіональні варіації у

межах Лісостепу можуть суттєво впливати на властивості сірих опідзолених ґрунтів навіть за подібних ґрунтоутворних порід.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гнатенко О.Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В. Грунтознавство з основами геології: навч. посіб. – К.: Оранта, 2005. – 648 с.
2. Сидякіна О.В., Драчова Н.І., Сидоренко О.Л. Лабораторний практикум з грунтознавства: навч. посіб. – Херсон: РВЦ Колос, 2012. – 147 с.
3. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України; за ред. М.І. Полупана. – Київ: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
4. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. – Київ: Колообіг, 2005. – 304 с.
5. Пат. 101351 Україна, МПК G 01 N 33/24. Спосіб кількісного визначення надтипового рівня ґрунтоутворення. В.Б. Соловей; заявник та патентовласник Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського». No u201501869; заявл. 03.03.2015; опубл. 10.09.2015, Бюл. No 17.
6. Соловей В.Б. Підвищення інформативності ґрунтово-картографічних матеріалів — пріоритетний напрям розвитку ґрунтознавства. Вісник аграрної науки, спец. випуск, жовтень 2016. С. 11–16 (до 60-річчя створення ІА).
7. Балюк С.А., Лазебна М.Є. Перелік основних нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів. – Харків, 2017. – 72 с.
8. Крупський М.К. (ред.). Ґрунти України та їх агровиробнича характеристика. – Київ: Урожай, 1964. – 164 с.

9. Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. – Харків: Держсільгоспвидав, 1958. – 487 с.
10. Гнатенко О.Ф., Капшик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В. Ґрунтознавство з основами геології. – К.: Оранта, 2005. – 648 с.
11. Назаренко І.І., Польчина С.М., Дмитрук Ю.М., Смага І.С., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: навч. посіб. – Чернівці: Книги XXI, 2006. – 503 с.
12. Геоінформаційна система ґрунтів України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/soil.html> (дата звернення: 11.05.2025).
13. Тихоненко А.Д., Горін М.О., Лактіонов М.І. та ін. (ред.) Ґрунтознавство: підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 703 с.
14. Іванюк Г. Сірі лісові ґрунти у різних класифікаційних системах / Г. Іванюк // Вісник Львівського університету. Серія географічна. - 2017. - Вип. 51. - С. 120-134. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU\\_Geograf\\_2017\\_51\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_Geograf_2017_51_15).
15. Примак І.Д., Манько Ю.П., Рідей Н.М., Мазур В.А., Горщар В.І., Конопльов О.В., Паламарчук С.М. Екологічні проблеми землеробства. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 455 с.
16. Надточій П.П., Гермашенко В.Г., Вольвач Ф.В. Екологія ґрунту та його забруднення. – К.: Аграрна наука, 1998. – 286 с.
17. Булигін С.Ю., Барвінський А.В., Ачасова А.О., Ачасов А.Б. Оцінка і прогноз якості земель: навч. посіб. – Харків: Харківський нац. аграр. ун-т, 2008. – 237 с.
18. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Ч. 1. – Львів; Дубляні: Вільна Україна, 1970. – 295 с.
19. Охтирцев Б.П. Про генезу сірих лісових ґрунтів. – Ґрунтознавство, 1979. – № 10. – С. 24–33.
20. Обладунків Б.А. Методика польового досвіду (з основами статистичної обробки результатів досліджень). – М.: Ірпінь, 1968. – 336 с.
21. Євдокимова Т.І. Ґрунтова зйомка. – М.: Вид-во МДУ, 1987. – 270 с.

22. Артюшенко А.Т. та ін. (ред.). Історія рослинності областей України у четвертинному періоді. – Київ: Наук. думка, 1982. – 136 с.
23. Кіт М.Г. Морфологія ґрунтів. Основи теорії та практикум: навч. посіб. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 232 с.
24. Позняк С.П. Ґрунтознавство та географія ґрунтів: підручник. Ч. 2. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2010. – 186 с.
25. Балюк С.А., Медведєв В.В., Балаєв А.Д. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К.: НААНУ, 2010. – 153 с.
26. Канівець В.І. Життя ґрунту. – К.: Аграрна наука, 2001. – 131 с.
27. Крикунов В.Г. Ґрунти та їх родючість. – К.: Вища школа, 1993. – 287 с.
28. Шикуча М.К., Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В. Охорона ґрунтів: навч. посіб. – К.: Знання, 2004. – 398 с.
29. Crocker R.L. Soil genesis and the pedogenic factors. *Q. Rev. Biol.*, 1952. P. 139–168.
30. Buol S.W., Southard R.J., Graham R.C., McDaniel P.A. *Soil Genesis and Classification, Sixth Edition*. Wiley-Blackwell, 2011. – 560 p.
31. Герасименко Н.П. Відклади лесово-ґрунтової формації України : підручник. – К.: 2024. – 220 с.