

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

## **ҐРУНТИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА**

### **Методичні рекомендації**

для виконання практичних робіт студентами

денної форми навчання спеціальності

8.09010103 «Експертна оцінка ґрунтів»

Модуль І. Вплив довкілля на процеси ґрунтоутворення.

Модуль ІІ. Ґрунтотворний процес –  
основа різноманітності ґрунтів.

МИКОЛАЇВ  
2015

УДК 631.445

ББК 40.3

Г-90

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 28.10.2015 р., протокол № 2.

Укладачі:

О. М. Хотиненко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

Г. А. Макарова – канд. с.-г. наук, агроном, ТОВ «Земельний кадастровий центр»;

А. В. Дробітько – канд. с.-г. наук, доцент, декан факультету агротехнологій, Миколаївський національний аграрний університет.

## ЗМІСТ

<b>МОДУЛЬ І. ВПЛИВ ДОВКІЛЛЯ НА ПРОЦЕСИ ГРУНТОУТВОРЕННЯ.....</b>	<b>4</b>
Практична робота 1. Вивчення факторів і умов ґрунтоутворення.....	4
Практична робота 2. Загальна схема ґрунтогенезу.....	15
<b>МОДУЛЬ ІІ. ГРУНТОТВОРНИЙ ПРОЦЕС – ОСНОВА РІЗНОМАНІТНОСТІ ГРУНТІВ.....</b>	<b>33</b>
Практична робота 3. Закономірності географічного поширення ґрунтів. Ґрунтові ресурси України.....	33
Практична робота 4. Агрогенетична характеристика ґрунтів Полісся України.....	41
Практична робота 5. Агрогенетична характеристика опідзолених і реградованих ґрунтів Лісостепу.....	47
Практична робота 6. Чорноземи Лісостепу і Степу.....	51
Практична робота 7. Ґрунти гірських територій України.....	59
Практична робота 8. Галоморфні ґрунти. Каштанові ґрунти.....	63
Практична робота 9. Напів- і гідроморфні ґрунти. Ґрунти заплав.....	71
Практична робота 10. Техногенні ґрунти.....	76
<b>ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>82</b>

## МОДУЛЬ І. ВПЛИВ ДОВКІЛЛЯ НА ПРОЦЕСИ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

### Практичні робота 1

#### ВИВЧЕННЯ ФАКТОРІВ І УМОВ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

**Мета:** Вивчити ґрунтоутворюючі фактори та умови. Проаналізувати сукупний вплив клімату, біологічного фактору, рельєфу, ґрунтоутворних порід, часу та антропогенної діяльності на ґрунтоутворення.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунтоутворних порід, моноліти ґрунтів, агрокліматичний довідник, карта геоморфологічної будови України, карта ґрунтоутворних порід України.

#### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

**Фактори та умови ґрунтоутворення** – це зовнішні компоненти природного середовища, під впливом і за участю яких формується ґрунтовий покрив земної поверхні.

**Фактори ґрунтоутворення** – це об'єкти зовнішнього середовища (клімат, організми, ґрунтоутворні породи), які беруть безпосередню участь у формуванні ґрунту своїм речовинно-енергетичним впливом. Класичну факторну дію мають біота (творює органічну частину ґрунту), материнська порода (з неї ґрунт успадковує мінеральний каркас), деякі компоненти клімату (вода, газ).

**Умовами ґрунтоутворення** є обставини, які визначають перебіг ґрунтогенезу в просторі та часі та опосередковано впливають на формування ґрунту (рельєф, вітер, географічне положення, гравітація). Наприклад, рельєф впливає на інтенсивність ґрунтоутворення через перерозподіл атмосферних опадів, тепла на поверхні землі, час – через нагромадження кількісних змін факторів.

Функціональну залежність ґрунту ( $\Gamma$ ) від чинників ґрунтогенезу в часі виражається формулою:

$$\Gamma = f(n, \bar{b}, k, p, a)t, (1.1)$$

де  $n$  – материнська порода;  $\bar{b}$  – біота (рослини + тварини + мікроорганізми);  $k$  – клімат (атмосферні явища + вплив вод + біоенергетична дія сонячної радіації);  $p$  – рельєф;  $a$  – антропогенний чинник;  $t$  – чинник часу (швидкість і період ґрунтогенезу).

Усі фактори та умови ґрунтоутворення є рівнозначними і незамінними. Відсутність одного з них виключає можливість ґрунтоутворення.

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

За походженням ґрунтоутворні породи поділяють на такі основні

групи: елювіальні, колювіальні, пролювіальні, делювіальні, алювіальні, озерні, льодовикові, водно-льодовикові, озерно-льодовикові, морські, еолові. Порооди відрізняються одна від одної морфологічними ознаками, умовами залягання, будовою, хімічним, мінералогічним, гранулометричним складом.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

кольору. Вони щільні, тонкошаруваті, засолені.

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

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

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

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

Лесові породи найкращі для ґрунтоутворення, але ерозійнонебезпечні. Леси підстилаються переважно пісками, глинами.

**Глини** різного походження на території України теж часто є ґрунтоутворюючими породами. Найпоширенішими в Україні є: червоно-бурі глини, строкаті глини, балтські глини, тортонські глини, майкопські глини (морські), сарматські глини, карбонові і пермотріасові глини, каолінові глини.

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

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

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

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

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

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

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

*Карбонові та пермотріасові глини* виходять на поверхню схилів у

межах Донбасу. Вони сірого, червоного й зеленого кольору, часто засолені.

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

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

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

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

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

Для більшої частини України характерний відносно м'який, слабо- та помірноконтинентальний клімат з ростом континентальності на схід. Різко змінюється на території України і ступінь зволоженості, який виражають коефіцієнтом зволоження ( $KЗ$ ), за Г. М. Висоцьким. Він показує співвідношення кількості опадів за рік до випаровування з відкритої водної поверхні на окремій території. При  $KЗ$  понад 1 створюється *промивний (пермацидний) тип водного режиму*. На таких територіях ґрунтовий профіль промивається (вилуговується), збіднюється на розчинні сполуки, що характерно для лісо-лучної зони. У степовій і сухостеповій зонах  $KЗ$  менше одиниці, тому створюється *непромивний (імпермацидний) тип водного режиму*. Для цих територій є характерним випаровування вологи. Це часто призводить до «підтягування» легкорозчинних солей до поверхні ґрунтів.

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

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

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

Виділяють чотири рослинні формації.

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

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

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

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



накопичується торф'яна маса.

*Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні.* Мікроорганізми, які населяють ґрунт, дуже різноманітні за складом і за характером біологічної діяльності. Мікроорганізми існують на Землі мільярди років, вони є найстародавнішими ґрунтоутворювачами, бо з'явилися на землі задовго до появи вищих рослин і тварин. Крім ґрунтоутворення їх діяльність значною мірою визначає властивості осадових порід, склад атмосфери і природних вод, геохімічну історію багатьох елементів (C, N, S, P, O, H та ін.). В біосфері вони здійснюють такі процеси, як фіксація атмосферного азоту, окислення аміаку і сірководню, відновлення сульфатів і нітратів, акумуляція сполук заліза і марганцю, синтез в ґрунтах біологічно активних речовин – ферментів, вітамінів, амінокислот тощо. Мікроорганізми беруть безпосередню участь в руйнуванні мінералів і гірських порід в процесі біологічного вивітрювання.

Проте *основною функцією мікроорганізмів в ґрунтоутворенні є розкладання органічних решток рослинного і тваринного походження до гумусоутворення і повної мінералізації.*

У процесі ґрунтоутворення беруть участь бактерії, водорості, лишайники, амеби, мікронематоди, джгутикові, віїчасті, гриби і актиноміцети. Є дані про присутність в ґрунтах неклітинних форм мікроорганізмів (вірусів, бактеріофагів).

Основна маса мікроорганізмів зосереджена в горизонті поширення кореневих систем на глибині 10-20 см. Їх чисельність в 1 г ґрунту становить десятки і сотні мільйонів штук. Загальна маса мікроорганізмів орного горизонту (25-30 см) становить близько 10 т/га. Високородючі окультурені ґрунти містять найбільше мікроорганізмів.

Важливе значення в ґрунтоутворенні мають *бактерії-нітрифікатори*, які окислюють аміак до нітратів. Численними дослідженнями встановлено, що за один рік на 1 гектарі ґрунту нітрифікуючі бактерії здатні утворити до 300 кг солей азотної кислоти. До групи неспорових належать бактерії, які здатні фіксувати азот з повітря. Для здійснення своїх життєвих процесів вони потребують органічної речовини. В ґрунтах живе два типи азотфіксуючих бактерій, а саме: вільноживучі (*Azotobacter* і *Clostridium*) і бульбочкові (*Rhizobium*), які перебувають у симбіозі з бобовими рослинами. Серед рослин родини бобових виявлено 1300 видів, на коренях яких оселяються бульбочкові бактерії. Проникаючи у корінь, вони спричиняють розростання тканин, в результаті чого утворюються пухлини, які після відмирання кореневої системи збагачують ґрунт на азот. Першим продуктом азотфіксації є амоній. Азот, накопичений мікроорганізмами, протягом вегетаційного періоду перебуває у формі органічних сполук, переважно у складі білків. Накопичення відбувається поступово, протягом всього вегетаційного періоду, а використовується рослинами після відмирання і повного розкладання мікробних клітин. Отже, азотфіксуючі бактерії – надзвичайно важливий фактор ґрунтоутворення і підвищення родючості ґрунту. Використання біологічного азоту – один з основних шляхів вирішення продовольчої проблеми. *Гетеротрофні бактерії* засвоюють вуглець з

готових органічних сполук. Саме ця група мікроорганізмів здійснює розкладання величезної маси мертвих органічних решток, які надходять у ґрунт і на його поверхню. Кінцевим етапом його є повна *мінералізація* – утворення простих мінеральних сполук, які засвоюються новими поколіннями живих організмів. У процесі еволюції виникли групи гетеротрофних бактерій, які спеціалізувалися на розкладанні певних типів органічних сполук. Так, целюлозу розкладають бактерії як в анаеробних, так і в аеробних умовах. Типовими представниками анаеробних бактерій є *Bacillus omelianskii* і *Clostridium thermocellum*. При розкладанні жирів утворюються гліцерин і жирні кислоти. В аеробних умовах гліцерин використовується для живлення інших бактерій, а жирні кислоти накопичуються в ґрунті. В анаеробних умовах жирні кислоти відновлюються до вуглеводнів. Дані сполуки є токсичними для вищих рослин.

В ґрунті існують групи бактерій, які спеціалізувалися на розкладанні білків, вуглеводів, лігніну, пектинів та інших органічних речовин. Серед них заслуговує на увагу група бактерій, яка мінералізує азотисті органічні сполуки. Цей процес називають *амоніфікацією*. Амоніфікуються білки, пептиди, амінокислоти, нуклеїнові кислоти та інші сполуки. Кінцевим продуктом амоніфікації є аміак. Крім аміаку в аеробних умовах утворюються  $\text{CO}_2$  і оксид сірки, а в анаеробних – жирні і ароматичні кислоти, спирти та інші відновні сполуки. Наявність цих сполук негативно впливає на родючість ґрунту. Виділений в процесі амоніфікації аміак включається в процес нітрифікації, а частина його асимілюється рослинами і мікроорганізмами. В процесі амоніфікації беруть участь бактерії роду *Pseudomonas* і роду *Bacillus*.

*Актиноміцети* – одноклітинні організми, які утворюють міцелій і спори. Типовими представниками ґрунтових актиноміцетів є види роду *Streptomyces* (стрептоміцети), які пристосовані до розкладання складних, стійких, органічних сполук (клітковини, лігніну). Серед актиноміцетів переважають аероби.

*Гриби* – нижчі еукаріотні організми ценоцитної будови або одноклітинні, з осмотрофним типом живлення, які становлять особливе царство живої природи. Основна функція в ґрунтоутворенні – розкладання органічних решток. В цьому процесі беруть участь представники всіх класів. Найпоширенішими в ґрунтах є цвільові гриби, а в лісових ґрунтах – гриб мукор. Гриби синтезують позаклітинні гідролітичні ферменти, за допомогою яких і здійснюється розкладання рослинних тканин.

*Ґрунтові водорості* – одно- і багатоклітинні організми, які мають специфічні пігменти типу хлорофілу, за допомогою яких здійснюють асиміляцію вуглекислоти і фотосинтез органічних речовин. Водорості збагачують ґрунт органічною речовиною і киснем. Живуть вони, в основному, у верхньому освітленому шарі ґрунту. Під час танення снігу, весняних дощів водорості інтенсивно розмножуються і збагачують ґрунт органічною масою, посилюють руйнування первинних мінералів, підвищують дисперсність твердої фази. На алювіальних ґрунтах річкових

долин і рисових полях тропічного поясу важливу роль відіграють синьо-зелені водорості. Вони постачають азот і кисень в зону кореневих систем культурних рослин і тим самим підвищують родючість ґрунту.

*Найпростіші тваринні організми* також поширені в ґрунтах. Вони живляться бактеріями і водоростями, є серед них і сапрофіти. В ґрунтах живуть представники трьох класів: джгутикові, саркодові та інфузорії. Основна їх роль у ґрунтоутворенні – розкладання органічних речовин.

*Лишайники* – особлива група живих організмів, тіло яких складається з двох компонентів: гриба і водорості. Вони не належать до ґрунтових мікроорганізмів, але беруть участь у ґрунтоутворенні. Вони виділяють складні органічні кислоти, які прийнято називати лишайниковими, ці кислоти руйнують мінерали і тим самим створюють сприятливі умови для ґрунтоутворення. Відмерлі слоевища лишайників збагачують субстрат органічними речовинами і є продуктом живлення для багатьох безхребетних і бактерій. Лишайники відіграють важливу роль у рекультивації земель. Вони перші оселяються на оголених субстратах і перетворюють їх на пухку масу, сприятливу для оселення інших організмів.

**Участь тварин у ґрунтоутворенні.** Ґрунтова фауна надзвичайно численна і різноманітна. У процесах ґрунтоутворення беруть участь представники таких типів тварин: найпростіші, черви, молюски, членистоногі і ссавці. За розмірами ґрунтового фауну поділяють на чотири групи: нано-, мікро-, мезо- і макрофауну. Кожна група тварин пристосована до певних умов життя, до певної взаємодії з навколишнім середовищем. Загальні запаси зоомаси в ґрунтах щодо фітомаси незначні – в середньому 1-2%. Головною функцією тварин в біосфері і ґрунтоутворенні є споживання, первинне і вторинне руйнування органічних решток, перерозподіл запасу енергії і перетворення її на теплову, механічну і хімічну. Важливе значення в цьому процесі належить травоядним тваринам. Саме вони синтезують тваринну органічну речовину – зоомасу. Травоядні тварини відкривають «харчовий ланцюг» організмів. Серед тварин, що населяють ґрунт, переважають безхребетні. Їх сумарна біомаса в 1000 разів перевищує загальну біомасу хребетних. В ґрунтах живуть дощові черви, енхітреїди, кліщі, ногохвостики та ін. Поїдаючи рослинні рештки, вони значно прискорюють біологічний колообіг речовин. Серед безхребетних особливо важливу роль у ґрунтоутворенні відіграють дощові черви. Вони поширені в ґрунтах різних ґрунтово-кліматичних зон. Їх кількість на 1 га ґрунту може досягати кількох мільйонів особин. Діяльність дощових червів в ґрунтоутворенні різноманітна, вони утворюють у ґрунті густу мережу ходів, що поліпшує його фізичні властивості: пористість, аерацію, вологоємкість. Продукти життєдіяльності дощових червів – капроліти поліпшують структурність ґрунту і підвищують водоміцність структурних агрегатів. Ґрунт, багатий на дощових червів, має низьку кислотність, високий вміст гумусу та інші позитивні властивості. Підраховано, що дощові черви перемішують весь поверхневий горизонт ґрунту за 50 років.

У ґрунтах живе значна кількість личинок різних комах, терміти,

мурашки та ін. Вони також інтенсивно перемішують ґрунтову масу, утворюють в ній велику кількість ходів і цим самим поліпшують водні і повітряні властивості ґрунту.

Серед хребетних тварин активну участь у процесах ґрунтоутворення беруть степові гризуни (полівки, бабаки, кроти, ховрахи та ін.). Вони будують глибокі нори і довгі ходи в ґрунті. Об'єм ґрунту, який вони перемішують, досягає кількох сотень кубічних метрів на 1 га. Інтенсивне перемішування ґрунтової маси землерийними тваринами зумовлює не лише фізичні, а й глибокі хімічні зміни. Ґрунтова маса, винесена з глибини на поверхню, змінює хімічний склад верхніх горизонтів ґрунту.

Прикладом надзвичайно інтенсивної дії на ґрунт є робота дощових черв'яків. На площі 1 га черви щорічно пропускають через свій кишечник у різних ґрунтово-кліматичних зонах від 50 до 600 т дрібнозему. Разом з мінеральною масою поглинається і перероблюється величезна кількість органічних решток. У середньому екскременти черв'яків (копроліти) складають до 25 т/га на рік.

Головною функцією тварин є споживання, первинне і вторинне руйнування органічної речовини. Друга функція ґрунтових тварин виражається у накопиченні в їх тілах елементів живлення і, головне, у синтезі азотовмісних сполук білкового характеру. Після їх розкладу до ґрунту надходять елементи, енергія. Тварини впливають на переміщення маси ґрунту, на формування мікро- і нанорельєфу.

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

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

У гірських умовах зі збільшенням висоти зменшується кількість тепла та збільшується кількість опадів, що обумовлює вертикальну зональність ґрунтового покриву. Так, біля підніжжя Кримських гір панують степові

умови і випадає 350-400 мм опадів на рік, а на його верхів'ях (яйлах) – до 1000 мм, у зв'язку з чим і відбувається зміна вертикальних кліматичних і ґрунтових поясів. У Карпатах ці зміни більш контрастні.

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

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

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

Вважають, що 1 см гумусового горизонту ґрунту в умовах помірного клімату формується за 100-200 років, а повний профіль сучасного ґрунту – від кількох сотень до кількох тисяч років. Ознакою завершення формування ґрунту, досягнення ним зрілого стану є чітка диференціація профілю на генетичні горизонти.

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

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

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

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

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

**Антропогенна діяльність** виражається у пристосуванні ґрунту до потреб людини. Антропогенний фактор перетворює ґрунт як природне тіло на природно-антропогенне. Вивчають вплив антропогенного впливу на інші фактори ґрунтоутворення (мікроклімат, рельєф, гідрологію, материнські породи, ботанічний склад і стан рослинності), і в цілому на напрям розвитку ґрунтів і його властивості. Аналізують вплив на ґрунт заходів окультурювання (хімічних меліорацій, внесення добрив, агротехнічних і

протиерозійних заходів тощо). Дають оцінку деградуючому впливу людини на ґрунтогенез (непомірне збільшення площ орних земель, вирубка лісів, розорювання схилів, заплав річок, нерегульований випас худоби, побутове і техногенне забруднення ґрунтів, степові та лісові пожежі, ерозія, підтоплення ґрунтів тощо).

### **ХІД РОБОТИ**

1. Назвіть і опишіть чинники ґрунтоутворення.
2. Поясніть тезу про рівнозначність чинників у формуванні ґрунтів.
3. Охарактеризуйте особливості ґрунтоутворення під деревною і трав'яною рослинністю.
4. Коротко опишіть роль мікроорганізмів і тварин у формуванні ґрунтів.
5. Наведіть класифікацію гірських порід.
6. Проаналізуйте роль гірських порід у процесах формування ґрунтів.
7. Охарактеризуйте роль клімату у ґрунтоутворенні.
8. Опишіть роль рельєфу в утворенні ґрунтів.
9. Надайте характеристику часу в системі чинників ґрунтоутворення.
10. Охарактеризуйте роль антропогенного фактора у формуванні ґрунтів.

### **Контрольні питання**

1. Зробіть порівняльну характеристику основних ґрунтоутворюючих (материнських) порід.
2. Охарактеризуйте фактори та умови ґрунтоутворення.
3. Дайте порівняльну характеристику впливу різних груп рослинних формацій на процес ґрунтоутворення.
4. Обґрунтуйте роль водоростей та лишайників у формуванні „рухлякової” породи.
5. Які головні функції здійснюють мікроорганізми при ґрунтоутворенні та формуванні ґрунтової родючості?
6. Перерахуйте головні групи тварин, які беруть участь у ґрунтоутворенні і охарактеризуйте їх роль в цьому процесі.
7. Оцініть вплив клімату на ґрунтоутворення.
8. Яка роль у ґрунтоутворенні материнських порід і рельєфу?
9. Оцініть вплив віку й господарської діяльності людини на ґрунтоутворення.
10. Охарактеризуйте основні закономірності біогеохімії ґрунтоутворення.
11. Дайте коротку характеристику великому геологічному кругообігу речовин у природі.
12. Порівняйте різні типи кори вивітрювання.
13. Опишіть особливості малого біологічного кругообігу речовин у природі.
14. Опишіть загальну схему ґрунтоутворення на земній кулі. Що таке первинний процес ґрунтоутворення?

15. Які є типи ґрунтоутворення, наведіть приклади.

## Практичні робота 2

### ЗАГАЛЬНА СХЕМА ҐРУНТОГЕНЕЗУ

**Мета:** вивчити стадії ґрунтоутворення, концепцію елементарних ґрунтоутворних процесів. Проаналізувати особливості розвитку підзолистого, дернового, буроземного, болотного, солонцевого ґрунтоутворних процесів.

**Прилади і матеріали:** карта ґрунтів України, моноліти та фотографії ґрунтових профілів типових ґрунтів.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

1. Стадійність ґрунтоутворення.
2. Концепція елементарних ґрунтових процесів.
3. Процеси ґрунтоутворення.

**1. Стадійність ґрунтоутворення.** *Процес ґрунтоутворення – це сукупність явищ перетворення речовин і енергії у верхньому шарі земної кори під впливом комплексу природних факторів.* Загальний процес ґрунтоутворення складається з комплексу біохімічних, хімічних, фізичних і фізико-хімічних процесів. Ґрунтоутворення починається з моменту поселення живих організмів на скельних породах або на пухких продуктах гіпергенезу і в своєму розвитку проходить ряд стадій (рис.2.1).

1. *Стадія початкового ґрунтоутворення* часто збігається з процесом вивітрювання скельних гірських порід. Ця стадія триває довго, оскільки ґрунтоутворення охоплює незначний шар субстрату. Малопотужний профіль слабо диференційований на генетичні горизонти.

2. *Стадія розвитку ґрунту* відбувається на пухких відкладах великої потужності і завершується диференціацією профілю на генетичні горизонти. Між морфологічними ознаками і властивостями ґрунту з одного боку і факторами ґрунтоутворення, з другого, встановлюється динамічна рівновага. Ця стадія відбувається інтенсивно.

3. *Стадія рівноваги* (клімаксний стан) триває невизначений час. Між ґрунтом і комплексом факторів підтримується динамічна рівновага.

4. У процесі еволюції екологічної системи елементи ландшафту (фактори ґрунтоутворення) можуть зазнавати тих чи інших змін (зміна клімату, рослинності, порушення екосистеми людиною тощо). Такі зміни зумовлюють зміни в процесі ґрунтоутворення. Настає *стадія еволюції ґрунту*, яка зумовлює перехід його до нової стадії рівноваги нового ґрунту з новим профілем (заболочування автоморфних ґрунтів, перехід солончаку в солонець, формування чорнозему з лучного ґрунту при зниженні рівня ґрунтових вод тощо). На тому самому субстраті такі еволюційні цикли можуть відбуватися кілька разів.

Ґрунтоутворення розглядається як співвідношення процесів виносу і акумуляції речовин. *Абсолютна акумуляція речовин при ґрунтоутворенні – це надходження речовин до ґрунтоутворюючої породи з атмосфери чи гідросфери і накопичення їх у ґрунті, що формується. Відносна акумуляція*



*речовин при ґрунтоутворенні* – це залишкове накопичення в результаті виносу яких-небудь інших речовин.

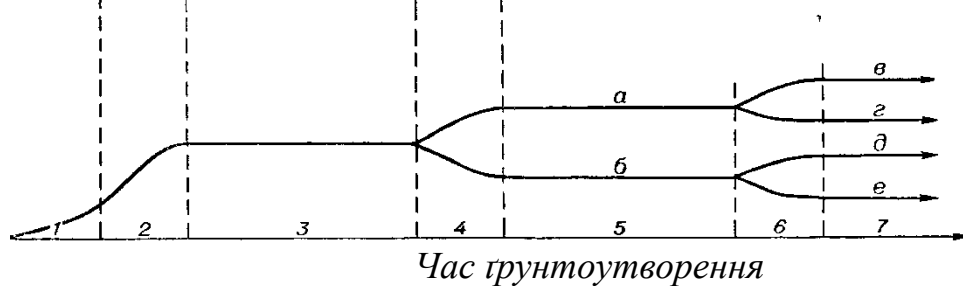


Рис. 2.1. Стадії ґрунтоутворення (за Л. О. Гришиною):

1 – початкове ґрунтоутворення; 2 – розвиток ґрунту; 3 – клімаксний стан I; 4 – еволюція ґрунту по шляху *a* або *b*; 5 – клімаксний стан II (*a* або *b*); 6 – нова еволюція ґрунту по шляху *в*, *г*, *д* або *е*; 7 – клімаксний стан III (*в*, *г*, *д* або *е*).

Винос і акумуляція речовин при ґрунтоутворенні є наслідком взаємодії малого біологічного (МБк) і великого геологічного кругообігу (ВГк) речовин на земній поверхні. Результатом біологічного кругообігу речовин є біологічна акумуляція в ґрунтах вуглецю, азоту й інших біофілів. Результатом геологічного кругообігу – збіднення ґрунту тими чи іншими елементами (елювіальний процес) та збагачення деякими елементами (засолення, кіркоутворення).

*Ґрунтоутворення* – це по суті сукупність явищ перетворення і переміщення речовин та енергії в межах ґрунтової сфери Землі.

Взаємодія МБк і ВГк речовин проявляється у протилежно направлених мікропроцесах, з яких і складається ґрунтоутворення:

- руйнування первинних і вторинних мінералів – і навпаки, неосинтез мінералів;
- біологічна акумуляція елементів в ґрунті – споживання елементів з ґрунту організмами;
- гідрогенна акумуляція елементів в ґрунті – геохімічний виніс елементів з ґрунту;
- розклад органічних речовин – синтез нових органічних сполук;
- поглинання іонів з розчину твердою фазою – перехід іонів з твердої фази в розчин;
- розчинення речовини – осадження речовин;
- пептизація колоїдів – коагуляція колоїдів;
- зволоження – висихання;
- окиснення – відновлення;
- нагрівання – охолодження;
- азотфіксація – денітрифікація.

## 2. Концепція елементарних ґрунтових процесів (ЕГП).

*Елементарні ґрунтові процеси* – це сукупність взаємопов'язаних біологічних, хімічних та фізичних явищ, що протікають у ґрунті та формують його генетичний профіль із характерним набором ґрунтових горизонтів, складом і властивостями. Концепція ЕГП розроблена І.П.Герасимовим.

Елементарні ґрунтові процеси є горизонтотвірними та профілетвірними процесами, що відрізняє їх від загальних ґрунтотвірних процесів.

Виділяють сім груп ЕГП: *біогенно-аккумулятивні, гідрогенно-аккумулятивні, метаморфічні, елювіальні, ілювіально-аккумулятивні, недотурбаційні і деструктивні.*

**А. Біогенно-аккумулятивні ЕГП** – це група ЕГП, що протікають у ґрунті під безпосереднім впливом живих організмів, за участю продуктів їх життєдіяльності і післясмертних решток, супроводжуються утворенням у профілі біогенних органогенно-аккумулятивних поверхневих горизонтів.

**Підстилкоутворення** – формування на поверхні ґрунту органічного (в нижній частині – органо-мінерального) шару лісової підстилки або степової повсті, які знаходяться по вертикальних шарах і в часі (по сезонах року) на різних стадіях розкладення рослинних решток. Підстилка суцільним шаром легко відділяється від нижньої мінеральної частини ґрунту і складається з видимих оком рослинних залишків. Процес характерний у сучасних умовах тільки для ґрунтів, що не розорюються.

**Торфоутворення** – процес перетворення і консервування органічних решток при їх незначній гуміфікації, розкладі й мінералізації, що веде до утворення поверхневих горизонтів торфу різного ступеня розкладу (Т). Причиною процесу найчастіше є перезволоження ґрунту (анаеробні умови) або низька середньорічна температура ("сухий" торф). Найяскравіше проявляється в болотних (торф'яних) ґрунтах, в меншій мірі – в інших гідроморфних ґрунтах, в тому числі й в тундрово-глейових.

**Гумусоутворення** – процес перетворення органічних решток у ґрунтовий гумус і його взаємодія з мінеральною частиною ґрунту. Гумусоутворення ділиться на: а) за механізмом гумусоутворення – інсїтне (від лат. *in situ* – на місці утворення), просочувальне і потічне; б) за типом гуміфікації – гуматне, гуматно-фульватне, фульватне і гумінне; в) за реакцією середовища утворення – кисле, нейтральне, лужне; г) за характером зв'язку з мінеральною частиною і ступенем гуміфікації: мюлеутворення, модероутворення, мороутворення. Наприклад, для чорнозему характерне інсїтне гуматне нейтральне мюлеве гумусоутворення, а для підзолистого ґрунту – просочувальне фульватне кисле модер гумусоутворення. Морфологічно цей процес характеризується утворенням поверхневого темного гумусового горизонту найчастіше грудкуватої або зернистої структури (Н).

**Дерновий** процес – інтенсивне гумусоутворення, гумусонакопичення і аккумуляція біофільних елементів під дією трав'яної рослинності і, особливо, кореневої маси з утворенням ізогумусового профілю з поверхневим темним грудкуватим або зернистим дерновим (перегнійним) горизонтом, який по об'єму на половину складається із корневих систем рослин (Нд). Для орних ґрунтів не характерний, бере участь в утворенні багатьох ґрунтів, що формуються під трав'янистою рослинністю, в тому числі чорноземів, дернових, лугових, бріоніземів тощо.

**Б. Гідрогенно-аккумулятивні ЕГП** – група процесів, зв'язаних із сучасним або минулим впливом ґрунтових вод на ґрунтоутворення, належать до геохімічних міграційних процесів у земній корі. І тільки в тій частині, у якій ці процеси охоплюють аккумуляцію речовин у ґрунтовому профілі, вони можуть бути віднесені до ґрунтових процесів.

**Засолення** – процес накопичення водорозчинних солей у ґрунтовому профілі при випітному (десуктивному) водному режимі в умовах неглибокого залягання мінералізованих ґрантових вод. Солі підіймаються по капілярах ґрунту разом з водою і при її випаровуванні накопичуються в верхній частині профілю. Характерно найбільше для солончаків, відбувався цей процес при утворенні солонців і солодей, а також різних типів солончакуватих ґрунтів – каштанових солончакуватих, чорноземів солончакуватих, пустельних і напівпустельних.

**Загіпсовування** – процес вторинної аккумуляції гіпсу в ґрунтовій товщі відкладенням його із мінералізованих ґрунтових вод при досягненні ними насичення щодо сульфату кальцію або при взаємодії шару, який містить вапно, з сульфатно-натрієвими водами. Характерне для багатьох ґрунтів напівсухих і сухих зон.

**Карбонатизація** – процес вторинної аккумуляції карбонату кальцію у ґрунтовій товщі відкладенням його із мінералізованих ґрунтових вод при досягненні ними насичення карбонатом чи гідрокарбонатом кальцію або при обробці гіпсовмісного шару лужними содовими водами. Часто спостерігається в алювіальних, лугових ґрунтах, що формуються на безкарбонатних материнських породах.

**Орудніння** – процес гідрогенного накопичення оксидів заліза і марганцю різного ступеня гідратації у товщі ґрунту з утворенням "залізистого солончаку" або "рудякового горизонту", ортзанду, ортштейну, болотної руди, залізисто-марганцевих конкрецій. Характерний для багатьох гідроморфних і напівгідроморфних ґрунтів.

**Окремніння** – процес гідрогенного накопичення кремнезему у товщі ґрунту і цементації ним ґрунтових відокремлень, який має місце в області циркуляції лужних розчинів. Часто відбувається в солодах та осолоділих ґрунтах.

**Латеритизація** – процес внутріґрунтового озалізнення з утворенням потужних конкреційних або панцирних прошарків різної будови (пізолітового, вермикулярного, шлакоподібного). Характерний для багатьох ґрунтів тропіків.

**Олуговіння** – аккумулятивний процес, який пов'язаний із дією різних ґрунтових вод на нижню частину профілю при доброму загальному дренажі, що веде до підвищення зволоження ґрунту без його заболочення, росту гумусованості ґрунту і забезпеченості елементами живлення рослин; це дерновий процес у поєднанні з ґрунтовим зволоженням при доброму дренажі. Характерний для багатьох типів ґрунтів, у тому числі для лугово-чорноземних, лугово-каштанових, лугових тощо.

**Кольматаж** – гідрогенний процес накопичення скаламученого у воді матеріалу, який накриває поверхню ґрунту і пори верхніх шарів: природний кольматаж має місце при підводному і алювіальному гідроаккумулятивному ґрунтоутворенні, при наміві ґрунтів під схилами; деякі ґрунти кольматуються штучно з метою підняття їх родючості; постійно йде кольматаж на зрошуваних ґрунтах, особливо при поливах напуском.

**В. Метаморфічні ЕГП.** Це група процесів трансформації породоутворюючих мінералів на місці (*in situ*) без елювіально-ілювіального перерозподілу компонентів у ґрунтовому профілі. Для даної групи процесів вводиться поняття внутрішньогрунтового вивітрювання. До ґрунтових процесів вони відносяться тільки в межах ґрунтового профілю.

**Сіалітизація** – процес внутрішньогрунтового вивітрювання первинних мінералів з утворенням і відносним накопиченням *in situ* вторинної глини сіалітного складу ( $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 > 2,5$ ). Характерно для більшості ґрунтів бореального та суббореального вологих поясів.

**Монтморилонізація** – процес внутрішньогрунтового вивітрювання первинних мінералів з утворенням і відносним накопиченням вторинної глини монтморилонітового складу. Характерно для багатьох ґрунтів тропічного і субтропічного поясів.

**Фералітизація** – процес внутрішньогрунтового вивітрювання первинних мінералів з утворенням і накопиченням *in situ* вторинної глини фералітного складу ( $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 < 2,5$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 < \text{Al}_2\text{O}_3$ ). Спостерігається у цілому ряду тропічних і субтропічних ґрунтів.

**Ферсіалітизація** – процес накопичення рухомих сполук заліза у вигляді  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  і  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  на фоні оглинення (сіалітизації), зумовленого декарбонатацією ( $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3 > 2$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{Al}_2\text{O}_3$ ).

**Ферітизація** (рубєфікація) – процес необерненої коагуляції і наступної кристалізації колоїдних гідрооксидів заліза у ґрунтовому профілі внаслідок інтенсивного періодичного просихання ґрунту в сухий і жаркий період року після привнесу їх і відкладення протягом вологого періоду (часто трапляється в коричневих та інших типах субтропічних і тропічних ґрунтів).

**Озалізнєння** – процес вивільнення заліза із решіток мінералів при вивітрюванні та його осадження *in situ* в порах і тріщинах у вигляді автохтонних кутан, зерен, мікроагрегатів і згустків гідрооксидів, який супроводжується побурінням або почервонінням ґрунтоутворюючої породи.

**Оглеєння** – процес метаморфічного перетворення мінеральної ґрунтової маси внаслідок постійного або подовженого періодичного перезволоження ґрунту, що призводить до інтенсивного розвитку відновних процесів при обов'язковій участі анаеробних мікроорганізмів та наявності органічної речовини. Характеризується відновленням елементів зі змінною валентністю, руйнуванням первинних мінералів, синтезом вторинних мінералів типу алюмоферрісилікатів, де залізо знаходиться в закисній формі. Останні надають ґрунту сизого, голубого, зеленкуватого забарвлення. Характерно для болотних, інших гідроморфних ґрунтів, менш інтенсивно проявляються в на-

півгідроморфних різновидах зональних ґрунтів (дернові глейові, дерново-підзолисті глейові, лугово-чорноземні тощо).

**Злитизація** – процес зворотної цементації монтморилонітово-глинистих ґрунтів в умовах періодичного чергування інтенсивного зволоження і висихання, який супроводжується зміною набрякання і просідання з утворенням інтенсивної вертикальної тріщинуватості. Характерно для багатьох злитих ґрунтів – вертисолей, чорноземів злитих тощо.

**Оструктурювання** – процес розділення ґрунтової маси на агрегати різного розміру та форми з наступним зміцненням їх і формуванням внутрішньої будови структурних відокремлень.

**Г. Елювіальні ЕГП** – це група процесів, зв'язаних із руйнуванням або перетворенням ґрунтового матеріалу у специфічному елювіальному горизонті з виносом із нього продуктів руйнування або трансформації низхідними водами або латеральними (боковими) токами води, внаслідок чого елювіальний горизонт робиться збідненим на ті чи інші сполуки і відносно збагаченим залишеними на місці іншими сполуками або мінералами.

**Вилугування** – процес збіднення того чи іншого горизонту ґрунту або профілю в цілому основами (лугами і лужними землями) внаслідок виходу їх із кристалічної решітки мінералів або органічних сполук, розчинення і виносу водою, що просочується. Вилугувані з верхніх горизонтів основи можуть бути винесені за межі ґрунтового профілю або акумульовані в розміщеному нижче ілювіальному горизонті. Часткові прояви цього процесу – декарбонізація (сірі лісові ґрунти, чорноземи вилугувані) та розсолення (солонці, солоді).

**Опідзолення** – кислотний гідроліз мінералів під впливом кислих органічних речовин, що утворюються під лісовою рослинністю, виніс продуктів гідролізу вниз по профілю в умовах гумідного клімату і промивного водного режиму із залишковою акумуляцією в опідзоленому (підзолистому) горизонті кремнезему і збідненням його на мул, алюміній, залізо й основи. Горизонт набуває легкого гранулометричного складу та білястого забарвлення. Характерно для підзолистих, дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтів, чорноземів опідзолених та багатьох інших типів ґрунтів.

**Відмулювання** (лесиваж, обезмулювання, ілімеризація) – процес пептизації, відмивання мулистих і тонкопилюватих частинок з поверхні зерен грубозернистого матеріалу або з мікроагрегатів і виніс їх у незруйнованому стані із елювіального горизонту. Характерно для сірих лісових, бурих лісових ґрунтів, йде паралельно з опідзоленням у багатьох типах опідзолених ґрунтів.

**Псевдоопідзолення** – процес утворення освітленого елювіального горизонту внаслідок сумісної дії лесиважу і поверхневого оглеєння.

**Псевдооглеєння** (глеє-елювіювання) – процес внутрішньоґрунтового руйнування мінералів під впливом поверхневого або підповерхневого оглеєння під дією періодичного перезволоження верховодкою при її сезонному утворенні на водоупорному ілювіальному горизонті або

первинному більш важкому нижчому шарі двочленної ґрунтоутворюючої породи. З поверхневого глеє-елювіального горизонту виносяться продукти руйнування при опусканні рівня ґрунтових вод.

**Осолодіння** – процес руйнування мінеральної частини ґрунту під дією лужних розчинів (солей натрію) з накопиченням решток аморфного кремнезему і виносом із елювіального (осолоділого) горизонту аморфних продуктів руйнування. Характерно в першу чергу для солодей і різних типів осолоділих ґрунтів.

**Д. Ілювіально-аккумулятивні ЕГП** – група процесів акумуляції речовин у середній частині профілю елювіально-диференційованих ґрунтів, трансформація і закріплення винесених із елювіального горизонту сполук. Кожному елювіальному процесу може відповідати свій ілювіальний процес, якщо елювіювання не виходить за межі ґрунтового профілю.

**Глинисто-ілювіальний** процес – процес ілювіального накопичення мулистих частинок, які винесені в процесі лесиважу.

**Гумусово-ілювіальний** процес – процес ілювіального накопичення гумусу, винесеного із підстилки або з елювіального горизонту.

**Залізисто-ілювіальний** процес – процес ілювіального накопичення сполук (оксидів) заліза, винесених із елювіального горизонту в іонній, колоїдній або зв'язаній з органічною речовиною формах.

**Алюмо-гумусо-ілювіальний** процес – процес ілювіального накопичення аморфних оксидів алюмінію разом з гумусом, винесеним із елювіального горизонту.

**Залізисто-гумусо-ілювіальний** процес – процес ілювіального накопичення аморфних оксидів заліза разом з гумусом, винесених вниз із елювіального горизонту, характерний для піщаних підзолів.

**Al-Fe-гумусо-ілювіальний** процес – процес ілювіального накопичення аморфних оксидів алюмінію і заліза разом з гумусом, винесених вниз із підстилки або елювіального горизонту, характерний для підзолів.

**Карбонатно-ілювіальний** процес – процес накопичення  $\text{CaCO}_3$  в середній або нижній частині профілю, який мігрує під впливом вилуговування чи міграції карбонатів. Характерний для сірих лісових, чорноземів та багатьох інших типів ґрунтів.

**Е. Педотурбаційні ЕГП.** Змішана група процесів механічного перемішування ґрунтової маси під впливом різних факторів і сил як природних, так і антропогенних.

**Самомульчування** – процес утворення малопотужного поверхневого пухкого дрібнобрилистого (горіхуватого) горизонту при інтенсивному просиханні злитих ґрунтів, який чітко відокремлений від розміщеної нижче зливої ґрунтової маси; самомульчований шар існує лише у сухому стані, повністю зливаючись з лежачим нижче ґрунтом при зволоженні.

**Розтріскування** – процес інтенсивного стискання ґрунтової маси при її висушуванні з утворенням вертикальних тріщин на ту або іншу глибину, який веде до перемішування ґрунту і його гомогенізації на глибину

розтріскування у орних ґрунтах, або навпаки до утворення гетерогенних профілів з різним складом і будовою.

**Кріотурбація** – процес морозного механічного переміщення одних ґрунтових мас відносно інших у межах якогось горизонту або профілю в цілому з утворенням специфічної кріотурбаційної будови.

**Пучення** – виливання на поверхню тиксотропної ґрунтової маси в умовах кріогенезу (вічної мерзлоти).

**Біотурбація** – перемішування ґрунту тваринами-землерийками, які живуть у ньому.

**Вітровальнапедотурбація** – процес перемішування маси різних ґрунтових горизонтів при вітровальних лісових вивалах, які призводять до суттєвої гетерогенності ґрунтового профілю.

**Аґротурбація** – різного типу механічне перемішування, розпушування або, навпаки, ущільнення ґрунту сільськогосподарськими знаряддями і машинами в практиці землеробства.

**Є. Деструктивні ЕГП** – група процесів, що ведуть до руйнування ґрунту як природного тіла і до знищення його.

**Ерозія** – процес механічного руйнування ґрунту під дією поверхневого стоку атмосферних опадів, яка розділяється на:

- а) площинну ерозію, або ерозію змиву;
- б) лінійну ерозію, або ерозію розмиву;
- в) іригаційну ерозію при необережному зрошенні ґрунтів на схилах.

**Дефляція** – процес механічного руйнування ґрунту під дією вітру, який особливо інтенсивно проявляється на легких ґрунтах, інколи на суглинках і глинах, особливо при їх пиловатому складі (пилові бурі).

**Стягнення** – антропогенний процес зняття ґрунту у верхніх частинах схилу з поступовим переміщенням його у нижні при машинному обробітку ґрунту вдовж схилу.

**Захоронення** – засипка ґрунту якимось матеріалом, принесеним зі сторони, до такої міри, що в ньому зупиняється ґрунтоутворюючий процес, а нове ґрунтоутворення починається уже з поверхні наносу. Захоронений ґрунт є при цьому реліктом.

### **3. Процеси ґрунтоутворення.**

**Опідзолювання**– це кислотний гідроліз мінеральної частини ґрунту з виносом розчинних продуктів руйнування з верхньої частини ґрунтового профілю в нижню в умовах промивного типу водного режиму.

Підзолистий процес ґрунтоутворення у чистому вигляді відбувається під зімкнутими тайгово-шпильковими лісами (як правило ялинковими), де трав'яна рослинність відсутня, або дуже зріджена, а поверхня вкрита мохово-лишайниковим покривом. Ґрунтоутворення відбувається переважно на бідних безкарбонатних льодовикових породах в умовах промивного типу водного режиму. Лісова рослинність посилює промивний тип водного режиму ґрунту (побічний вплив), обумовлює особливі процеси гуміфікації,

кислотного гідролізу мінеральної частини ґрунту (прямий вплив лісу на ґрунтоутворення).

Під шпильковим лісом створюється некомпенсований колообіг біофільних елементів. Це означає, що тільки незначна частина поживних елементів, які поглинула деревна рослинність, повертається на поверхню ґрунту у вигляді лісової підстилки. Рослинні рештки лісової підстилки бідні на основи, азот, зольні елементи. Зольність шпилькових порід становить 0,5-1,7%, листяних – 1,6-7%, трав 7-8%. Лісова підстилка збагачена речовинами, що важко розкладаються: лігнінами, смолами, восками, бітумами та дубильними речовинами. Лісова підстилка повільно розкладається мікроскопічними грибами. Унаслідок цього процесу виділяються різні низькомолекулярні органічні кислоти. Утворені кислоти частково нейтралізуються основами, які звільнюються під час мінералізації підстилки. Але більша їх частина потрапляє у ґрунт, взаємодіє з мінералами ґрунту і впливає на процеси трансформації органічної частини ґрунту.

На поверхні ґрунту в кислому середовищі відбуваються повільні та слабкі процеси мінералізації й гуміфікації лісової підстилки. Це обумовлює утворення на поверхні ґрунту слабкорозкладених органічних речовин типу мор (грубого гумусу), а безпосередньо під підстилкою утворюється незначна кількість молекулярнорозчинного стійкого до кумуляції хімічного агресивного гумусу фульфатного типу.

З багатовалентними катіонами гумус утворює розчинні внутрішньо комплексні органо-мінеральні сполуки (хелати). Унаслідок промивного водного режиму в умовах кислого середовища з верхніх горизонтів ґрунту вилугується молекулярнорозчинний гумус, хелати, карбонати в нижню частину профілю, а також за його межі. Подалі здійснюється кислотний гідроліз первинних і вторинних мінералів ґрунту. Низхідними токами води колоїдні продукти гідролізу мінералів (глинисті мінерали, гідрокисли заліза й алюмінію), органічні (гумус) і органо-мінеральні колоїди (мул) у вигляді золь, кальцій та інші основи виносяться з верхніх горизонтів униз. На певній глибині вони коагулюють, утворюючи горизонт вимивання колоїдів (ілювіальний горизонт). Завдяки чому цей горизонт надбає важкого гранулометричного складу, збагачується на мул, кальцій та інші основи полуторні окисли, має підвищену зв'язність, ущільненість, невисоку кислотність, стає водотривким. На гранях призматичних і горіхуватих структурних окремоностей утворюються буре колоїдне лакування.

У міру виносу з верхніх горизонтів колоїдів тут зростає відносний уміст нерозчинного продукту гідролізу силікатів, стійкого до хімічного руйнування – вторинного кварцу (опалу) у вигляді пилюватого борошнистого порошку, який називають кремнеземистою присипкою. Ця речовина надає верхній частині ґрунту білястого кольору, який нагадує колір попелу. Звідки і походить назва горизонту – «підзолистий», тобто під колір попелу (російською – золи). Цей горизонт утворюється під лісовою підстилкою і називається горизонтом вимивання колоїдним (елювіальним або підзолистим горизонтом). Він такі морфологічні ознаки: ясно-сірий, або білястий колір,



збіднений на мулисті часточки, півтораоксиди ( $R_2O_3$ ), основи, елементи живлення, безструктурний або плитчастий, листуватий, легкого гранулометричного складу, має кислу реакцію. Отже, ґрунт набуває диференційовану будову профілю за елювіально-ілювіальним типом.

В Україні підзолистий процес у чистому вигляді не проявляється. Він сполучається з дерновим процесом ґрунтоутворення, в результаті чого у Поліссі формуються дерново-підзолисті ґрунти, а в Лісостепу і Степу – опідзолені й реградовані ґрунти, агрогенетичну характеристику яких розглянемо пізніше. У міру виносу з верхніх горизонтів колоїдів тут зростає відносний уміст нерозчинного продукту гідролізу силікатів, стійкого до хімічного руйнування – вторинного кварцу (опалу) у вигляді пилюватого борошнистого порошку, який називають кремнеземистою присипкою. Ця речовина надає верхній частині ґрунту білястого кольору, який нагадує колір попелу. Звідки і походить назва горизонту – «підзолистий», тобто під колір попелу (російською – золи). Цей горизонт утворюється під лісовою підстилкою і називається горизонтом вимивання колоїдним (елювіальним або підзолистим горизонтом). Він такі морфологічні ознаки: ясно-сірий, або білястий колір, збіднений на мулисті часточки, півтораоксиди ( $R_2O_3$ ), основи, елементи живлення, безструктурний або плитчастий, листуватий, легкого гранулометричного складу, має кислу реакцію. Отже, ґрунт набуває диференційовану будову профілю за елювіально-ілювіальним типом.

В Україні підзолистий процес у чистому вигляді не проявляється. Він сполучається з дерновим процесом ґрунтоутворення, в результаті чого у Поліссі формуються дерново-підзолисті ґрунти, а в Лісостепу і Степу – опідзолені й реградовані ґрунти, агрогенетичну характеристику яких розглянемо пізніше.

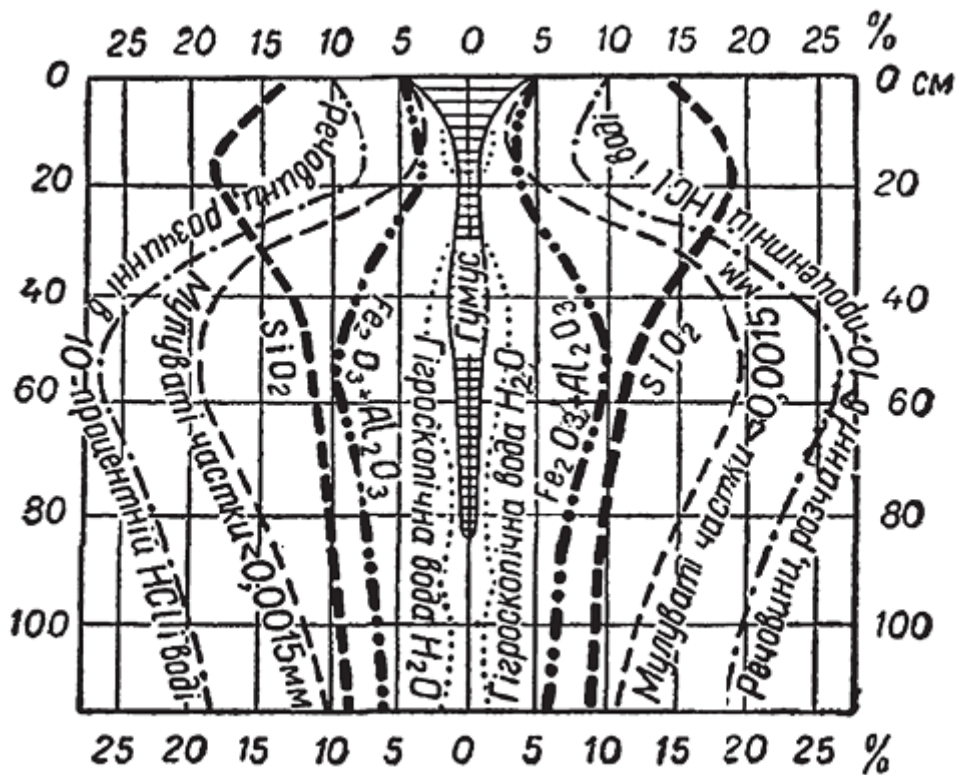


Рис. 2.2. Схематичний графік перерозподілу продуктів ґрунтоутворення у профілі підзолу (за С. С. Неуструєвим)

Велика роль у формуванні підзолистих ґрунтів, за Д. Г. Тихоненком, належить оглеєнню і глеє-елювіальним процесам.

#### ***Гумусово-аккумулятивний (дерновий) процес ґрунтоутворення***

Дерновий процес ґрунтоутворення відбувається під впливом трав'яної рослинності, формує ґрунти з аккумулятивним типом профілю і добре розвинутим гумусовим горизонтом.

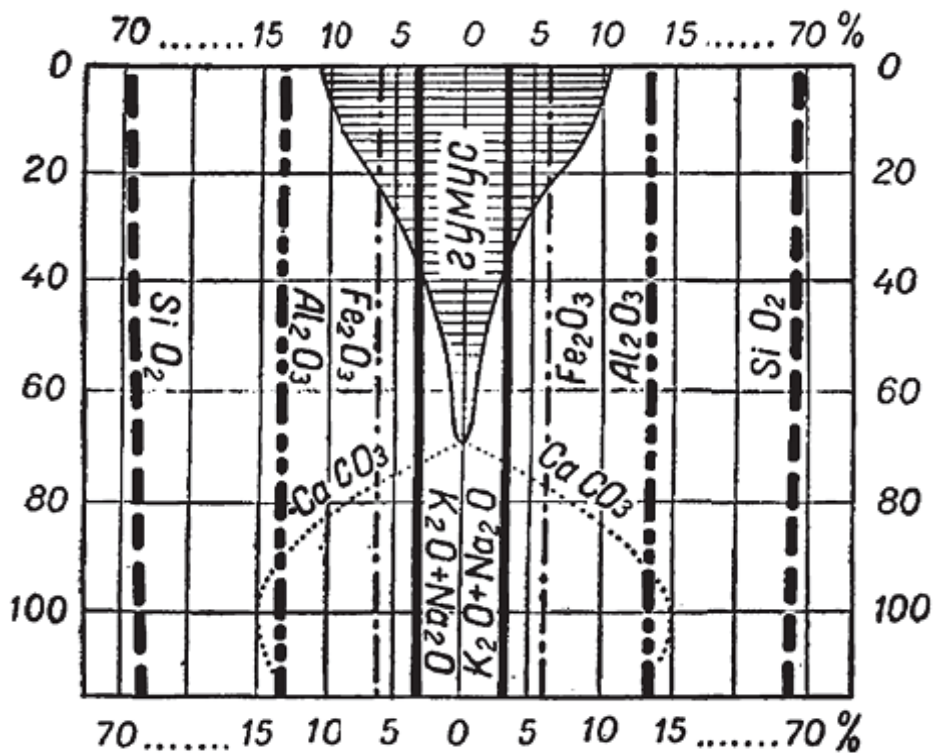


Рис. 2.3. Схематичний графік перерозподілу продуктів ґрунтоутворення у профілі чорнозему (за С. С. Неуструєвим)

Важливою особливістю дернового процесу є пошарове розташування корневих систем, висока зольність і багатий хімічний склад трав'яних решіток, компенсований колообіг біофільних елементів під трав'яною рослинністю. Суттю цього процесу є акумуляція продуктів ґрунтоутворення, насамперед гумусу, поживних елементів у верхньому горизонті, створення агрономічно-цінної водотривкої зернистої структури.

Трав'яна рослинність збагачена на основі (особливо  $\text{Ca}^{2+}$ ) та інші зольні елементи, азот, розчинні сполуки (вуглеводи, білки), які легко і швидко руйнуються споровими бактеріями і актиноміцетами. Унаслідок цього процесу виділяється незначна кількість органічних кислот, які майже цілком нейтралізуються основами, звільненими під час мінералізації трав'яних решіток. Ґрунт набуває близьку до нейтральної реакцію середовища.

Частина виділених трав'яних решіток залишається на поверхні ґрунту у вигляді повстини. Вона швидко і добре розкладається з утворенням органічних решіток типу мюль (м'який гумус). Більша частина трав'яних решіток у вигляді розгалужених корневих систем потрапляє в середину ґрунту, де мінералізується і гуміфікується. Ці процеси найбільш виражені у верхніх горизонтах, де концентрується основна маса коренів рослин і ґрунтових мікроорганізмів. У результаті дернового процесу ґрунтоутворення в лісо-лучній зоні формуються дернові та лучні ґрунти з акумулятивним типом профілю. У лісостеповій і степовій зонах під лучно-степовими травами при оптимальних умовах прояву гумусово-акумулятивного процесу формуються чорноземи, агрогенетичну характеристику яких ми розглянемо пізніше.

### **Буроземний процес ґрунтоутворення**

Буроземний процес відбувається в умовах вологого помірно теплого клімату під широколистяними лісами з розвиненим трав'яним покривом або під високогірними луками на щербенистих материнських породах, які обумовлюють гарний внутрішньо-ґрунтовий дренаж і промивний тип водного режиму.

За цим процесом утворюються бурі лісові ґрунти (буроземи) з акумулятивним профілем. В Україні вони розповсюджені в гірських та передгірських областях Карпат і Криму під буковими і буково-грабовими лісами.

Суттю буроземного процесу ґрунтоутворення є одночасний прояв гумусово-акумулятивного процесу у верхній частині профілю ґрунту, оглинювання у середніх горизонтах і лесиважу.

*Гумусово-акумулятивний процес* проявляється в акумуляції у верхній частині ґрунту органічних речовин типу мюль і утворенні гуматно-фульватного типу гумусу. У ґрунті виникає кисла реакція середовища.

Унаслідок інтенсивної мінералізації лісової підстилки і відмерлих решток трав'яної рослинності в умовах вологого і теплого клімату у ґрунті акумулюються основи, а саме: кальцій, магній, залізо, алюміній та інші зольні елементи. Вони частково нейтралізують кислі продукти розкладу лісового опаду, запобігають кислотному гідролізу мінеральної частини і коагулюють ґрунтові колоїди (мул), що унеможливує їх міграцію у профілі ґрунту. Тому в цих ґрунтах підзолистий процес не проявляється.

Гідроокисли алюмінію і заліза ( $R_2O_3$ ) максимально акумулюються у верхніх генетичних горизонтах ґрунту завдяки їх малої рухомості у слабкокислому середовищі.

*Оглинювання* – це процес утворення вторинних колоїдно-дисперсних глинистих мінералів з первинних в усьому ґрунтовому профілі внаслідок активного хімічного і біологічного вивітрювання в умовах вологого теплого клімату. Цей процес особливо інтенсивно відбувається в середній частині профілю ґрунту. У метаморфізованих (*mf*) горизонтах накопичуються глинисті мінерали, гідрооксиди заліза і алюмінію, кальцій, магній та інші елементи.

Залізо стабілізує гумус ґрунту (сприяє його акумуляції), тобто виконує роль «сторожа» (коагулятора колоїдів і посередника між гумусом і глинистими часточками) подібно іонам кальцію в чорноземах. Акумуляція у ґрунтовому профілі гідроокислів заліза, алюмінію та органо-залізистих і алюмінієвих комплексів надають ґрунту специфічного палево-бурого кольору, сприяють рихлій текстурі ґрунту.

*Лесиваж* – процес відмивання дрібнопилуватих часточок ґрунту з поверхні грубих уламків мінералів, структурних агрегатів і їх механічний винос з верхніх горизонтів у середину профілю без хімічного руйнування. Цей процес діагностується наявністю колоїдного лакування на гранях структурних агрегатів у середній та нижній частинах профілю за відсутності кремнеземистої присипки у верхніх горизонтах ґрунту.

За буроземним процесом ґрунтоутворення формуються буроземи карпатського і кримського регіонів.

### ***Болотний процес ґрунтоутворення***

Основними умовами прояву болотного процесу є перезволоження ґрунту за рахунок застою поверхневих вод або близького залягання підґрунтових вод і наявності болотної рослинності.

Суттю болотного ґрунтоутворного процесу є особлива трансформація в аеробних умовах рослинних органічних решток (торфоутворення) і мінеральної частини ґрунту (оглеєння).

*Торфоутворення* – це процес накопичення на поверхні ґрунту нерозкладених або напіврозкладених решток болотної (гігрофітної) рослинності внаслідок слабкої їх мінералізації та гуміфікації в анаеробних умовах надмірного зволоження. У торфоутворенні беруть участь гіпнові та сфагнові мохи, зозулин льон, осоки, пухівка, очерет, рогіз, журавлина, багульник, з дерев і чагарників – верба, вільха, береза, осика, сосна та ін.

Утворення торфу – це складний біохімічний процес консервації решток болотної рослинності органічними кислотами, які виділяють анаеробні мікроорганізми під час бродіння. Супроводжується цей процес утворенням недоокислених токсичних газів: метану, аміаку, фосфіну, сірководню тощо.

До складу торфу входять решітки рослин, які зберегли клітину будови, різні проміжні органічні продукти розкладу, невелика кількість гумусоподібних і мінеральних речовин, які потрапляють у рослини з підґрунтових вод. Грубізна торфу збільшується дуже повільно (1,5-2,0 мм за рік). За тривалий час шар торфу може досягати більше 10 м. У цьому випадку нижні шари торфу перетворюються в органогенну гірську породу.

При утворенні торфу біологічний колообіг біофільних речовин звужується. Зольні елементи і азот на тривалий час залишається у формі органічних сполук і поступово виходить з процесу ґрунтоутворення.

*Оглеєння* – це складний біохімічний відновний процес, який відбувається в анаеробних умовах за наявності органічних речовин і за участю анаеробних мікроорганізмів.

Органічні кислоти і сірководень, які утворилися в результаті анаеробної трансформації решток болотної рослинності, руйнують мінеральну частину ґрунту. Насамперед руйнуються кристалічні решітки алюмо- і феросилікатів. При цьому накопичується токсичний рухомий алюміній, який викликає підкислення ґрунту. Звільнені з силікатів катіони утворюють колоїдні та іонні розчини гідроокислів заліза, алюмінію, кремневу кислоту та інші сполуки. З цих речовин у ґрунті утворюються вторинні глинисті мінерали. Завдяки диспергації цих мінералів і накопиченню кремневої кислоти перезволожений оглеєний ґрунт набуває липкості, пластичності, в'язкості і втрачає пористість.

Звільнені з мінералів і органічних сполук елементи з непостійною валентністю (Fe, Mn, P, S, N, C) в анаеробних умовах переходять у закисну форму. У процесі відновлення цих елементів беруть участь анаеробні мікроорганізми, які використовують хімічно зв'язаний кисень з окисних

сполук для дихання. Процеси відновлення також здійснюються хімічним шляхом завдяки продуктам життєдіяльності анаеробних мікроорганізмів ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$ ).

Найхарактернішою особливістю глейового процесу є відновлення окисного заліза до токсичного закисного. За тривалого перезволоження захисне залізо реагує з гідроокислами кремнію й алюмінію, внаслідок чого утворюються вторинні алюмо-феросилікати. Накопичення їх у ґрунті обумовлює формування глейових горизонтів.

У результаті взаємодії захисного заліза з фосфатами в оглеєних горизонтах також утворюється вівіаніт  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . Цей мінерал разом із вторинними алюмо-феросилікатами надає глейовим горизонтам сизих, зеленкуватих і блакитних відтінків. При взаємодії заліза з вуглекислим газом в анаеробних умовах утворюється двовуглекисле залізо  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , а при реакції з сірководнем – гідротроїліт  $\text{FeS}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , які забарвлює оглеєні горизонти в сірі й чорні кольори.

В умовах періодичного перезволоження ґрунту сполуки заліза можуть знаходитися то в закисній, то в окисній формах. При зміні анаеробних умов на аеробні закисні сполуки заліза окислюються з утворенням мінералів групи лімоніту  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{NH}_2\text{O}$ . У місцях аерації оглеєних горизонтів ці мінерали обумовлюють наявність іржаво-вохристих плям, пунктацій, прошарків, конкрецій у вигляді бобової руди.

У перезволоженому ґрунті за участю анаеробних мікроорганізмів нітрати відновлюються до аміаку, або в ґрунті відбуваються процеси денітрифікації. Ці процеси ведуть до втрати азоту ґрунтом. В анаеробних умовах сульфати відновлюються до  $\text{H}_2\text{S}$ , фосфати – до  $\text{PH}_3$ , утворюються токсичні рухомі сполуки. У цілому оглеєння значно погіршує агрономічні властивості ґрунтів за рахунок створення несприятливих водно-повітряного і поживного режимів, накопичення токсичних речовин і підвищення кислотності.

За болотним процесом ґрунтоутворення формуються інтразональні ґрунти гідроморфного ряду: болотні, торфово-болотні та лучно-болотні.

### ***Солонцевий процес ґрунтоутворення***

Основною умовою прояву солонцевого процесу є участь у ґрунтогенезі легкорозчинних солей у високих концентраціях.

У результаті солонцевого процесу формуються ґрунти галогенного (солонцевого) ряду. Ці ґрунти поділяють на засолені (солончаки, солончакові та солончакуваті) і розсолені ґрунти (солонці, солоді, солонцюваті і осолоділі ґрунти). Ґрунти галогенного ряду належать до інтразональних ґрунтів. Вони не утворюють певної зони, а залягають плямами серед зональних ґрунтів різних зон.

Відповідно до теорії К. К. Гедройця галогенні ґрунти у своєму розвитку послідовно проходять три стадії: солончак, солонець, солодь. Розвиток солонцевого процесу починається із засолення ґрунтів легкорозчинними у воді солями (карбонатами, гідрокарбонатами, сульфатами і хлоридами). Засолюватися можуть будь-які ґрунти (каштанові, чорноземи, лучні, лучно-

болотні, болотні тощо). Засоленими називають такі ґрунти, які містять більш 0,1% розчинних солей у ґрунтовому розчині всього профілю або його частини. У солончаку весь профіль містить солі у ґрунтовому розчині в токсичних для рослин концентраціях (більше 0,6-2,0% залежно від хімізму засолення).

Засолення ґрунтів відбувається в основному при близькому заляганні мінералізованих підґрунтових вод або на засолених материнських породах.

За К. К. Гедройцем першою стадією розвитку галогенних ґрунтів, є *солончак*. У солончаках відбувається електролітна коагуляція колоїдів. Концентрація солей у ґрунтовому розчині солончаків вища за поріг кумуляції, тому ґрунтові колоїди знаходяться у стані гелю і не мігрують у профілі. Ґрунт має акумулятивний тип профілю навіть при засоленні солями натрію.

Засолені ґрунти зберігають властивості тих ґрунтів, з яких вони утворилися. Але в засолених ґрунтах і, особливо в солончаках, з'являється нова негативна ознака – високий осмотичний тиск ґрунтового розчину за рахунок високої концентрації розчинених в ньому солей, що ускладнює процеси поглинання вологи та живлення рослин. Другою причиною дуже низької родючості солончаків є висока токсичність для рослин деяких солей. Найтоксичнішими є карбонати і гідрокарбонати натрію (сода). До високотоксичних також належать хлориди. Отже, солончаки мають дуже низький рівень природної родючості. На них, як правило, зростає специфічна рослинність – галофіти (солянки, силітрянка, свинчатка, солеріс, петросимонія, биюргун тощо).

Другою стадією розвитку галогенних ґрунтів є *солонці*. Солонці виникають із солончаків при їх розсоленні. У зв'язку з тим, що солончаки часто залягають у понижених формах рельєфу, застій атмосферних вод викликає поступове вилугування розчинних солей з верхньої частини ґрунту. При зниженні їх концентрації нижче порогу коагуляції ґрунтові колоїди пептизуються і набувають рухомості. Низхідними токами води колоїди у стані золю переміщуються з верхніх горизонтів у середню і нижню частини профілю. Насамперед це стосується ацидоїдів – гумусу, глинистих мінералів, мулу. Отже, у верхній частині ґрунтового профілю формується горизонт вимивання колоїдів (гумусово-елювіальний або надсолонцевий), а під ним гумусово-ілювіальний горизонт, який називають солонцевим. Тут концентрація солей залишається високою і вміті колоїди знов коагулюють, утворюючи темно-сіре лакування на гранях структурних окремоностей.

Отже, у солонці формується диференційований профіль за елювіально-ілювіальним типом. Надсолонцевий горизонт частково втрачає гумус, глину, мул,  $R_2O_3$ . У ньому полегшується гранулометричний склад. Солонцевий горизонт, навпаки, набуває темного забарвлення і важкого гранулометричного складу. При засоленні ґрунту розчинними солями натрію іони натрію з ґрунтового розчину проникають у колоїдний комплекс ґрунту, частково замінюючи в ньому кальцій та інші обмінні катіони. Цей процес

називається осолонцюванням ґрунту. У солонці вміст обмінного натрію складає більше 20% від ємності поглинання.

При взаємодії іонів натрію з вуглекислим газом або карбонатами в солонцях утворюється сода. Сода разом з гідратованими іонами обмінного натрію викликає диспергацію ґрунту, посилює пептизацію колоїдів. Це негативно впливає на агрономічні властивості ґрунту. У ґрунті руйнується структура, при зволоженні він набрякає, замулюються пори, знижується водопроникність.

Сода токсична для рослин і корисної мікрофлори ґрунту. Завдяки соді солонець має високу лужність ґрунтового розчину. Це викликає лужний гідроліз мінеральної частини ґрунту, насамперед силікатів і алюмосилікатів. У результаті утворення високогідрофільної аморфної кремнієвої кислоти, у ґрунті зростає злитість і зцементованість. З часом з кремнієвої кислоти утворюється опал у вигляді кремнеземистої присипки, яка акумулюється у верхній частині профілю і надає білястого відтінку елювійованому (надсолонцевому) горизонту. Утворення в лужному середовищі гідрофільних глинистих мінералів типу монтморилоніту обумовлює липкість, в'язкість, пластичність, набрякання ґрунту при зволоженні.

У сухому стані ґрунт, навпаки, має високу щільність, зв'язність, зсідас. Особливо це характерно для солонцевого горизонту. У солонцевому ґрунті формується стовпчаста, призматична, крупногоріхувата структура. При висиханні на поверхні солонцю утворюється щільна кірка з глибокими тріщинами. Отже, солонці мають виключно низький рівень природної родючості. На них, як правило, відсутня рослинність.

Крім типових солонців, часто трапляються солонцюваті ґрунти, колоїдний комплекс яких містить від 5 до 20% обмінного натрію. Солонцюватими бувають різні ґрунти.

*Солоді* і осолодім ґрунти є останньою стадією розвитку галогенних ґрунтів. Вони належать до гігоморфних або напівгідроморфних ґрунтів.

За сучасною уявою солоді утворюються під дією глеє-елювіального процесу ґрунтоутворення.

У безстічних замкнених зниженнях (блюдцях, подах, увігнутих схилах) на поверхні солонців застоюються атмосферні й делювіальні води.

Це сприяє подальшому розсоленню ґрунту і розвитку глейових процесів. Анаеробні мікроорганізми виділяють у ґрунт низькомолекулярні органічні кислоти. Ґрунт стає кислим. Іони водню витісняють з колоїдного комплексу іони натрію. У верхній частині профілю відбувається інтенсивний кислотний гідроліз мінералів, насамперед силікатів і алюмосилікатів. Унаслідок цього процесу в ґрунті утворюються глинисті мінерали групи каолініту, гідрооксиди заліза, алюмінію, кремнію, мангану, карбонати кальцію, магнію та інших елементів.



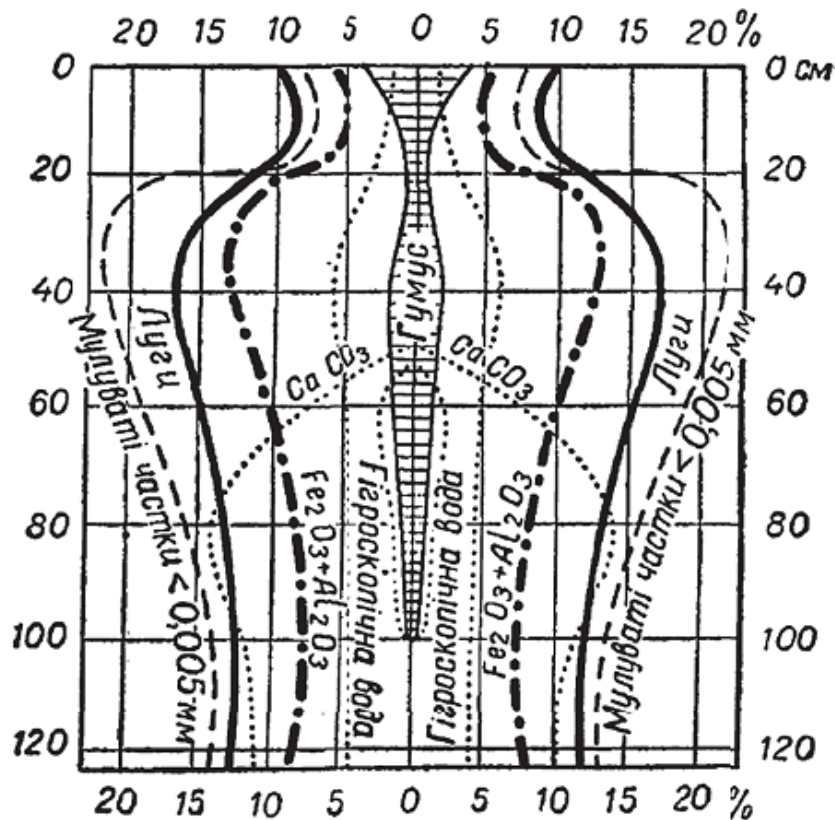


Рис. 2.4. Схематичний графік перерозподілу продуктів ґрунтоутворення у профілі солонця (за С. С. Неуструєвим)

З низхідними токами води інтенсивно мігрують у профілі розчинні продукти ґрунтоутворення (гумус, хелати, глинисті мінерали, мул, основи, півтораоксиди, окисні форми заліза і мангану). Верхні горизонти ґрунту ще більше збіднюються на гумус, мінеральні колоїди, основи, поживні речовини. В ілювійованій частині профілю вимиті зверху сполуки акумулюються. Під гумусово-елювіальним горизонтом формується білястий чистий елювіальний (осолоділий) горизонт, сильно збагачений на кремнеземисту присипку. Вона утворюється як хімічним шляхом, так і біогенним за участю діатомових водоростей, які руйнують силікати й накопичують  $\text{SiO}_2$  у своїх клітинах.

В умовах періодичного перезволоження в осолоділих горизонтах частина заліза і мангану сегрегується в конкреції, що посилює відбілювання цієї частини профілю. При тимчасовому анаеробіозі закисле залізо низхідними токами води вимивається в середню ілювійовану частину профілю. Присутність там одночасно сполук заліза в окисній і закисній формах надає горизонту специфічного сизо-вохристого мармуроподібного плямистого вигляду. Вмиті в ілювійовані горизонти органічні та органо-мінеральні речовини утворюють на гранях стовпчастих, призматичних, горохуватих структурних окремоностей сіре колоїдне лакування. Профіль солодей, ще більше, ніж профіль солонців, розподіляється на горизонти вимивання і вмивання колоїдів за рахунок інтенсивної міграції в профілі розчинних сполук і накопичення кремнезему. Зовнішній вигляд профілю солоді нагадує профіль підзолистого ґрунту, тому солоді інколи називають «степовими підзолами». Солоді мають низький рівень родючості.

## ХІД РОБОТИ

1. Описати стадії ґрунтоутворення.
2. Зарисувати схематично стадії ґрунтоутворення (за Л. О. Гришиною).
3. Описати суть малого біологічного (МБк) і великого геологічного кругообігу (ВГк) речовин на земній поверхні. Пояснити їх взаємозв'язок із педосферою Землі.
4. Наведіть характеристику елементарних ґрунтових процесів за формою таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Групи елементарних ґрунтових процесів

Група ЕГП	Назва ЕГП	Характеристика	Приклад ґрунтів
1. Біогенно-акумулятивні			
2. Гідрогенно-акумулятивні			
3. Метаморфічні			
4. Елювіальні			
5. Ілювіально-акумулятивні			
6. Педотурбаційні			
7. Деструктивні			

5. Описати особливості розвитку підзолистого, дернового, буроземного, болотного, солонцевого ґрунтоутворних процесів.
6. Зарисувати схематичний графік перерозподілу продуктів ґрунтоутворення у профілі підзолу, чорнозему, солонця.

## Контрольні питання

1. Дайте визначення ґрунтоутворному процесу.
2. У чому суть етапу первинного ґрунтоутворення?
3. Наведіть приклади ґрунтових мікропроцесів.
4. Поясніть взаємозв'язок малого біологічного та великого геологічного кругообігу речовин із педосферою.
5. Розкрийте суть концепції елементарних ґрунтових процесів.
6. Дайте характеристику підзолистому процесу ґрунтоутворення.
7. Дайте характеристику дерновому процесу ґрунтоутворення.
8. Дайте характеристику буроземному процесу ґрунтоутворення.
9. Дайте характеристику болотному процесу ґрунтоутворення.
10. Дайте характеристику солонцевому процесу ґрунтоутворення.
11. Наведіть приклади ґрунтів, що утворюються в результаті підзолистого, дернового, буроземного, болотного, солонцевого ґрунтоутворних процесів.

### Практичні робота 3

## ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕОГРАФІЧНОГО ПОШИРЕННЯ ҐРУНТІВ. ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ

**Мета:** вивчити загальні закономірності географічного поширення ґрунтів. Набути навичок визначати на карті ґрунтово-біокліматичні пояси та області світу. Вивчити агроґрунтового районування України.

**Прилади і матеріали:** контурна карта агроґрунтового районування України, карти природних зон, ґрунтова карта України, кольорові олівці.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

1. Основні закономірності географічного поширення ґрунтів.
2. Ґрунтово-географічне районування.
3. Ґрунтові ресурси України.

#### 1. Основні закономірності географічного поширення ґрунтів.

Причинами просторових змін ґрунтів є просторові зміни факторів ґрунтоутворення (клімату, ґрунтоутворюючих порід, рельєфу, рослинності і тваринного світу, діяльності людини, тривалості ґрунтоутворення тощо). Закономірності географічного поширення ґрунтів є результатом складної взаємодії всіх факторів ґрунтоутворення.

Основними законами географічного поширення ґрунтів є:

**Закон горизонтальної зональності** – сформулював В.В. Докучаєв у праці «К ученню о зонах природы» (1899). Згідно з цим законом основні типи ґрунтів поширені на поверхні континентів земної кулі широкими смугами (зонами), які послідовно змінюють одна одну відповідно до зміни клімату, рослинності та інших факторів, ґрунтоутворення. Цей закон проявляється в наявності на земній поверхні ґрунтово-біокліматичних поясів, які перетинають континенти. В Північній півкулі виділяють п'ять широтних ґрунтово-біокліматичних поясів: полярний, бореальний, суббореальний, субтропічний і тропічний з кожного поясу характерні свої ряди типів ґрунтів, які не зустрічаються в інших поясах.

**Закон вертикальної зональності** також відкрив В. В. Докучаєв, вивчаючи ґрунтовий покрив Кавказу. В гірських системах простежується послідовна зміна типів ґрунтів у міру наростання абсолютної висоти від підніжжя гір до їх вершин у зв'язку зі зміною клімату, рослинності та інших факторів ґрунтоутворення. Склад ґрунтових зон в гірських країнах в основному аналогічний складу зон на рівнині.

**Закон фаціальності ґрунтів** обґрунтували Л. І. Просолов і І. П. Герасимов. Суть його полягає в тому, що місцеві провінціальні (фаціальні) особливості клімату зумовлюють появу специфічних: місцевих ознак ґрунтів і навіть формування інших типів. Така різноманітність зумовлена неоднаковою континентальністю клімату, неоднаковим сезонним розподілом опадів тощо.

**Закон аналогічних топографічних рядів** (вчення про зональні; ґрунтові комбінації) сформулювали В. В. Докучаєв, М. М. Сибірцев, Г. М. Висоцький, М. О. Дімо, С. О. Захаров, С. С. Неуструє. Суть його в тому, що поширення ґрунтів на великих територіях (в межах зон) зумовлене переважно впливом рельєфу, ґрунтоутворюючими породами та іншими місцевими умовами ґрунтоутворення. У всіх зонах ця закономірність має аналогічний характер: на підвищених елементах залягають автоморфні, генетично самостійні ґрунти, яким властива акумуляція малорухомих речовин; на понижених елементах рельєфу формуються генетично підпорядковані ґрунти (гідроморфні), які акумулюють в своїх горизонтах рухомі продукти ґрунтоутворення; на схилах залягають перехідні ґрунти.

## 2. Ґрунтово-географічне районування.

Сучасна схема ґрунтово-географічного районування:

1. Ґрунтово-біокліматичний пояс.
2. Ґрунтово-біокліматична область.

### Для рівнинних територій

3. Ґрунтова зона
4. Ґрунтова провінція
5. Ґрунтовий округ
6. Ґрунтовий район

### Для гірських територій

3. Гірська ґрунтова провінція (вертикальна структура)
4. Вертикальна ґрунтова зона
5. Гірський ґрунтовий округ
6. Гірський ґрунтовий район

**Ґрунтово-біокліматичний пояс** – це сукупність ґрунтових зон і гірських ґрунтових провінцій, об'єднаних подібністю радіаційних і термічних кліматичних умов. Розрізняють пояси:

- *полярний* (холодний),
- *бореальний* (помірно холодний),
- *суббореальний* (помірний),
- *субтропічний* (теплий),
- *тропічний* (жаркий).

Для кожного поясу характерний свій великий ряд типів ґрунтів, які не зустрічаються в інших поясах. Ці ґрунти мають подібні термічні режими ґрунтоутворення.

У межах кожного поясу виділяють ґрунтово-біокліматичні області.

**Ґрунтово-біокліматична область** – це сукупність ґрунтових зон і гірських провінцій, об'єднаних (крім радіаційних і термічних умов) подібними умовами зволоження і континентальності, які зумовлюють особливості ґрунтоутворення, вивітрювання і розвитку рослинності на даній території.

За ступенем континентальності області поділяють на океанічні, континентальні і екстра-континентальні.

За характером зволоження розрізняють області:

- *вологі* (екстрагумідні, гумідні) з тундровим, тайговим, лісовим, у тому числі субтропічним і тропічним рослинним покривом;

- *перехідні* зі степовою, ксерофітно-лісовою саванною рослинністю;
- *сухі* з напівпустельним і пустельним рослинним покривом.

Ґрунтовий покрив областей більш однорідний, чим поясів, але все ж він складається з декількох зональних і супутніх інтразональних ґрунтових типів. Тому в кожній області виділяють звичайно 2-3 ґрунтові зони.

**Ґрунтова зона** – ареал одного або двох зональних типів ґрунтів та інтразональних ґрунтів, які їх супроводжують.

Виділяють такі природні *ґрунтові зони*:

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

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

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

Всередині ґрунтових зон на переході до сусідніх зон виділяються ґрунтові підзони – частини зони, витягнуті в тому ж напрямку, на території як розповсюджені певні зональні підтипи ґрунтів.

**Ґрунтова провінція** – частина ґрунтової зони, яка відрізняється специфічними особливостями ґрунтів і умовами ґрунтоутворення (зволоження, континентальності клімату, температура).

**Ґрунтовий округ** – частина ґрунтової провінції з певним типом структури ґрунтового покриву, який зумовлений характером рельєфу і ґрунтоутворюючих порід.

**Ґрунтовий район** – частина ґрунтового округу, яка характеризується однотипною структурою ґрунтового покриву (закономірним чергуванням в межах району тих самих ґрунтових комплексів). Райони відрізняються лише кількісним співвідношенням родів, видів та різновидів ґрунтів.

**Гірська ґрунтова провінція** – це ареал поширення чітко визначеного ряду вертикальних ґрунтових зон, який зумовлений положенням гірської країни в системі ґрунтово-біокліматичних областей.

Значення інших таксономічних одиниць районування ґрунтів однакові для рівних і гірських територій.

Згідно з районуванням територія України поділяється на наступні зони:

1. Зона змішаних лісів дерново-підзолистих типових і оглеєних ґрунтів Українського Полісся;
2. Лісостепова зона чорноземів типових і сірих лісових ґрунтів;
3. Степова зона чорноземів звичайних і південних
4. Сухо-степова зона темно-каштанових і каштанових ґрунтів;
5. Зона буроземних ґрунтів Українських Карпат;
6. Ґрунтові зони Гірського Криму.



Рис. 3.1. Агроґрунтове районування ґрунтів України.

*П* – зона мішаних лісів дерново-підзолистих типових і оглеєних ґрунтів Українського Полісся:

- П1 – західна провінція;
- П2 – центральна правобережна провінція;
- П3 – лівобережна висока провінція;
- П4 – лівобережна низинна провінція.

*ЛС* – Лісостепова зона чорноземів типових і сірих опідзолених ґрунтів:

- ЛС1 – західна провінція;
- ЛС2 – правобережна центральна висока провінція,

- ЛС21 – північна підпровінція,
- ЛС22 – південна підпровінція;
- ЛС3 – лівобережна низинна провінція,
- ЛС31 – північна підпровінція,
- ЛС32 – південна підпровінція;
- ЛС4 – лівобережна висока провінція,
- ЛС41 – північно-західна підпровінція,
- ЛС42 – західна підпровінція.
- С – Степова зона чорноземів звичайних та південних:*
  - СА – підзона чорноземів звичайних північного Степу,
  - СА1 – південно-західна провінція,
  - СА2 – Дністровсько-Дніпровська провінція,
  - СА3 – Дніпровсько-Донецька провінція,
  - СА4 – Донецька провінція,
  - СА5 – Задонецька провінція,
  - СБ – підзона південно-степових чорноземів південних,
  - СБ1 – Придунайська провінція,
  - СБ2 – Азово-Причорноморська провінція,
  - СБ3 – Кримська провінція,
  - СБ4 – Керченська провінція.
- СС – Сухостепова зона темно-каштанових та каштанових ґрунтів:*
  - СС1 – Причорноморська провінція,
  - СС2 – Північно-Кримська провінція.
- К – зона буроземних ґрунтів Українських Карпат:*
  - КЗН – провінція лучно-буроземних оглеєних ґрунтів Закарпатської низовини;
  - КП – зона бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів передгір'їв до 300-500 м а. в.;
  - КПЗ – зона буроземів опідзолених оглеєних закарпатського передгір'я до 125-400 м а. в.
  - КПЛ – зона гірсько-лучних буроземів полонин з 1200-1500 м а. в.
  - КГ – зона гірсько-лісових буроземів до 500-1500 м а. в.
- Кр – ґрунтові зони Гірського Криму:*
  - КрС – зона чорноземів передгірного Степу,
  - КрЛС – зона ґрунтів передгірного Лісостепу,
  - КрГ – зона буроземів гірсько-лісових,
  - КрЯ – зона гірсько-лучних ґрунтів яйл,
  - КрП – зона коричневих ґрунтів південного схилу головного гірського хребта.

### **3. Ґрунтові ресурси України.**

Земельний фонд України становить 60354,8 тис. га (за даними Держкомзему, 2006 р.). Понад 71% території України зайнято сільськогосподарськими угіддями, 17,3% – лісами і лісопокритими землями, 11,4% – населеними пунктами. Понад половини території держави (65,7%)

використовують сільськогосподарські товаровиробники (у тому числі 18,8% – громадяни і 36,9% – сільгосппідприємства).

Таблиця 3.1

### Грунтовий покрив України (за О. П. Канашем)

Назва ґрунту	Площа,	
	тис. га	%
1	2	3
<b>Дерново-підзолисті ґрунти на давньоалювіальних та водно-льодовикових відкладах</b>	2735,2	5,0
1. Дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти	1933,7	3,5
2. Дерново-середньопідзолисті супіщані ґрунти	801,5	1,5
<b>Дерново-підзолисті оглеєні (глеюваті та глейові) ґрунти на давньоалювіальних та водно-льодовикових відкладах і морені</b>	3310,1	6,1
3. Дерново-слабопідзолисті оглеєні ґрунти	933,9	1,7
4. Дерново-середньопідзолисті оглеєні ґрунти	1905,5	3,5
5. Дерново-середньо- та сильнопідзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти	470,7	0,9
<b>Опідзолені ґрунти (незмиті та змиті) переважно на лесових породах</b>	8148,8	14,9
6. Ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти	3043,2	5,6
7. Темно-сірі опідзолені ґрунти	2296,4	4,2
8. Чорноземи опідзолені	2809,1	5,2
<b>Реградовані ґрунти (незмиті та змиті) переважно на лесових породах</b>	1790,3	3,3
9. Темно-сірі реградовані ґрунти	143,7	0,3
10. Чорноземи реградовані	1646,6	3,0
<b>Чорноземи типові (незмиті та змиті) на лесових породах</b>	6202,5	11,4
11. Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані	5644,0	10,3
12. Чорноземи типові середньогумусні	558,5	1,0
<b>Чорноземи звичайні (незмиті та змиті) на лесових породах</b>	10916,1	20,0
13. Чорноземи звичайні глибокі мало- й середньогумусні	2452,3	4,5
14. Чорноземи звичайні середньогумусні	3199,3	5,9
15. Чорноземи звичайні малогумусні	3189,2	5,8
16. Чорноземи звичайні неглибокі малогумусні	2075,4	3,8
<b>Чорноземи південні (незмиті та змиті) на лесових породах</b>	3234,0	5,9
17. Чорноземи південні малогумусні та слабогумусовані	3234,0	5,9
<b>Чорноземи на важких глинах</b>	681,9	1,3
18. Чорноземи переважно солонцюваті на важких глинах	681,9	1,3



<b>Чорноземи та дернові щербенисті ґрунти на елювії щільних порід</b>	1946,6	3,6
19. Чорноземи і дернові щербенисті ґрунти на елювії щільних безкарбонатних порід (пісковиків і сланців)	731,6	1,3
20. Чорноземи і дернові карбонатні ґрунти на елювії карбонатних порід (мергелів, крейди, вапняків)	1215,0	2,2
1	2	3
<b>Чорноземи залишково-солонцюваті на лесових породах</b>	983,7	1,8
21. Чорноземи типові і звичайні залишково-солонцюваті	673,3	1,2
22. Чорноземи південні залишково-солонцюваті	310,4	0,6
<b>Лучно-чорноземні ґрунти переважно на лесових породах</b>	1466,6	2,7
23. Лучно-чорноземні ґрунти	733,1	1,3
24. Лучно-чорноземні поверхнево-солонцюваті ґрунти	229,0	0,4
25. Лучно-чорноземні глибокосолонцюваті ґрунти	504,5	0,9
<b>Каштанові ґрунти на лесових породах</b>	1564,5	2,9
26. Темно-каштанові залишково-солонцюваті ґрунти	994,0	1,8
27. Темно-каштанові солонцюваті ґрунти	345,6	0,6
28. Каштанові солонцюваті ґрунти в комплексі з солонцями	224,8	0,4
<b>Ґрунти на делювіальних та алювіальних відкладах</b>	2262,6	4,1
29. Лучні ґрунти	1359,9	2,5
30. Лучні солонцюваті ґрунти	902,7	1,7
<b>Болотні ґрунти на алювіальних, делювіальних та водно-льодовикових відкладах</b>	3356,1	6,2
31. Лучно-болотні та болотні ґрунти	1985,0	3,6
32. Торфово-болотні ґрунти і торфовища	1371,1	2,5
<b>Солонці</b>	289,5	0,5
33. Солонці переважно солончакуваті	289,5	0,5
<b>Осолоділі ґрунти</b>	387,2	0,7
34. Лучно-чорноземні та дернові осолоділі глейові ґрунти й солоді	387,2	0,7
<b>Дернові ґрунти</b>	2778,2	5,1
35. Дернові переважно оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками	1834,4	3,4
35а Дернові піщані та глинисто-піщані переважно неоглеєні ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками, подекуди з кучугурним рельєфом та чорноземні піщані ґрунти	485,2	0,9
36. Дернові опідзолені суглинкові ґрунти та оглеєні їх види	458,6	0,8
<b>Підзолисто-буроземні ґрунти переважно на делювіальних відкладах</b>	166,1	0,3
37. Підзолисто-буроземні ґрунти і поверхнево-оглеєні їх види	166,1	0,3
<b>Бурі гірсько-лісові ґрунти</b>	1969,6	3,6
38. Бурі гірсько-лісові щербенисті ґрунти в комплексі з оглеєними їх видами	1969,6	3,6



## Практичні робота 4

### АГРОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТІВ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення та ґрунтовим покривом Українського Полісся.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунту, роздатковий матеріал схематичних зображень ґрунтових монолітів типових ґрунтів Полісся, карта ґрунтів України, довідковий матеріал.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

Загальна площа Полісся України становить близько 11,4 млн га, або 19% території країни. На Поліссі поширені такі групи ґрунтів: **дерново-підзолисті**, підзолисто-дернові, дерново-підзолисті оглеєні, **дернові** (дерново-карбонатні, дерново-літогенні, дерново-глеєві), лучні, **болотні**.

#### Дерново-підзолисті ґрунти

**Дерново-підзолисті ґрунти** є основними ґрунтами в зоні Полісся. Вони займають 49,6% розораних земель Полісся.

Дерново-підзолисті ґрунти утворилися під дією підзолистого, дернового та болотного процесу (під пологом хвойних та мішаних лісів з трав'янистою рослинністю).

Дерново-підзолисті ґрунти поділяють на **підтипи**: дерново-підзолисті; дерново-підзолисті оглеєні.

Дерново-підзолисті ґрунти поділяються на **роди**: звичайні (у назві ґрунту це слово опускають), вторинно-насичені, залишково-карбонатні, контактено-глейові, псевдофіброві, слабо-диференційовані, ілювіально-залізісті, ілювіально-гумусні.

За ступенем розвитку ґрунтоутворювальних процесів ґрунти поділяють на **види**: дерново-слабопідзолисті, дерново-середньопідзолисті, дерново-сильнопідзолисті. *За глибиною оглеєння* – глеюваті, глейові, глибоко-глеюваті, поверхнево-оглеєні.

За гранулометричним складом розрізняють **різновидності**: піщані, глинисто-піщані, супіщані, піщано-легкосуглинкові тощо.

За ґрунтоутворними породами виділяють такі **розряди**: на морені, флювіогляціальних, алювіальних, озерних відкладах, на валунних пісках, елювії гранітів, які підстилаються мореною, пісками, щільними породами.

#### **Будова профілю дерново-підзолистого ґрунту:**

**Нл** – лісова підстилка потужністю 3-5 см;

**Не** – гумусово-елювіальний, світло-сірий або білястий, потужністю 5-30 см, дрібногрудкуватий;

**Е** – підзолистий, у вигляді плям або суцільний, потужністю до 30 см, білястий або зовсім білий, плитчастий, пластинчастий або лускуватий, часто зустрічаються конкреції із домішками гумусу й глинистих часток;

**I** – ілювіальний, темно-бурий (у легких – червонувато-бурий), щільний, грудкувато-призматичний або горіхуватий, потужністю 20-120см, затікання органо-мінеральних колоїдів;

**P** – материнська порода.

Вміст гумусу в орному шарі цих ґрунтів досить низький і коливається в межах від 0,7-1,0% у піщаних і глинисто-піщаних до 1,5-2,0% у суглинкових. У складі гумусу фульвокислоти переважають над гуміновими кислотами.

Ґрунти мають мало основ і поживних речовин. Їх ґрунтовий розчин має кислу реакцію: рН сольове становить 4,2-5,6, а гідролітична кислотність – 1,5-3,5 мг-екв. на 100 г ґрунту; насиченість кальцієм слабка.

Запаси поживних речовин у дерново-підзолистих ґрунтах дуже низькі: азоту – 0,05-0,08%, фосфору – 0,04-0,09 і калію – 1,0-1,5% сухої речовини ґрунту. Низький також і вміст мікроелементів: на 1 кг сухого ґрунту запаси кобальту становлять 2 мг, марганцю – 98, цинку – 29, бору – 4 мг.

**Підзолисто-дернові ґрунти** залягають невеликими плямами по периферії знижень і терасах річок. Їх утворення пов'язано із заміною підзолистого процесу на дерновий після зміни дерев'янистої рослинності на трав'янисту.

**Будова профілю підзолисто-дернового ґрунту:**

**HE** – гумусово-елювіальний горизонт потужністю 26-40см, а інколи і до 60-70см, темнувато-сірий, без чітких ознак підзолистості;

**Ih** – ілювіальний горизонт в пісках у вигляді тоненьких рідких псевдофібр, а в суглинкових ґрунтах - він суцільний, щільний, червоно-бурий, зверху – слабогумусований.

**P** – материнська порода, потужністю 120-150см, флювіогляціальні, алювіальні відклади, морена, лесовидні суглинки.

Гумусу містять від 1,7 до 3,0%. Мають кислу реакцію середовища (рН<sub>сол.</sub> 4,6-5,5), або слабокислу (рН<sub>сол.</sub> 5,5-6,1).

Гідролітична кислотність коливається від 0,5 до 3,8 мг-екв./100 г ґрунту. Ступінь насиченості основами V= 65-85 %.

Гранулометричний склад цих ґрунтів переважно глинисто-піщаний або суглинковий.

**Дерново-підзолисті оглеєні ґрунти** розміщуються окремими масивами та плямами серед дерново-підзолистих. Їх площа складає – 17,1% загальної площі ріллі в Поліссі. Вони сформувалися на слабкодренованих вододілах та в зниженнях із слабким стоком в умовах надмірного зволоження під вологими сосново-осиновими лісами. Надмірне зволоження на таких ділянках сприяло розвитку глейових процесів з одночасним опідзоленням та нагромадженням гумусу.

За *ступенем оглеєння* розрізняють глеюваті, а за *ступенем опідзоленості* – слабо-, середньо- і сильноопідзолені.

Вміст гумусу в цих ґрунтах досягає 1,8-2,5%, забезпеченість на них рослин поживними речовинами порівняно вища, ніж на дерново-підзолистих.

## Дернові ґрунти

**Дернові ґрунти** поширені серед дерново-підзолистих ґрунтів і займають 7% орних земель. Це високо родючі ґрунти.

Виділяють три *типи* дернових ґрунтів (табл. 4.1): дерново-карбонатні; дерново-літогенні; дерново-глеєві.

Таблиця 4.1

## Класифікація дернових ґрунтів

Типи	Підтипи	Роди	Види, підвиди
Дерново-карбонатні	Типові Вилугувані Опідзолені	Вапнякові Глинисто-мергельні Силікатно-вапнякові	За потужністю Н+НР: слабкорозвинені (<30 см), короткопрофільні (30-45 см), звичайні (>45 см) За кількістю гумусу, %: перегнійні (>12), багатогумусні (5-12), середньо гумусні (3-5), малогумусні (<3)
Дернові літогенні	Дерново-насичені Дерново-кислі Дерново-опідзолені		За потужністю Н+НР За кількістю гумусу
Дерново-глеєві	Опідзолені Вилугувані	Карбонатні Засолені Ортзандові Ортштейнові	За потужністю Н+НР За кількістю гумусу За ступенем оглеєння

**Типова будова профілю дернового ґрунту така:**

**Н<sub>0</sub>** – підстилка або дернина;

**Н** – гумусовий, сірий або темно-сірий, пухкий;

**Н<sub>р</sub>** – перехідний, світліший за попередній;

**Р** – материнська порода різного генезису.

Вони мають добре розвинений гумусовий горизонт (15-30 см), слабкорозвинений підзолистий горизонт, високу насиченість основами, слабкокислу або нейтральну реакцію, міцну грудочкувату структуру, високу природну родючість і містять багато гумусу (3-5% і більше).

Оскільки материнські породи багаті на карбонати кальцію і магнію, над процесом підзолоутворення починає переважати дерновий процес.

**Дерново-карбонатні ґрунти** сформувалися на елювії крейдяно-мергельних порід.

Дерново-карбонатні ґрунти мають такі *підтипи*:

- дерново-карбонатні типові;
- дерново-карбонатні вилугувані;
- дерново-карбонатні опідзолені.

**Роди** дерново-карбонатних ґрунтів:

- вапнякові;

- силікатно-вапнякові;
- глинисто-мергельні.

Дерново-карбонатні ґрунти поділяють на **види**:

- за товщиною нещільного шару: слабкорозвинені з товщиною шару менше 30 см, короткопрофільні – 30-45 та звичайні – більше 45 см;
- за кількістю гумусу, %: перегнійні, багатогумусні, середньогумусні, малогумусні.

Два останні види дерново-карбонатних ґрунтів найбільш родючі на Поліссі і мають загальний рівень родючості з оцінкою до 100 балів. Вони містять 2,5-4,0% гумусу, насичені основами. Структура короткопрофільних і звичайних дерново-карбонатних ґрунтів визначається нещільністю орного горизонту з об'ємною масою 1,10-1,35 г/см<sup>3</sup>. Вони мають значний запас поживних речовин, але фосфор містять у важкорозчинних сполуках.

**Дерново-карбонатний ґрунт** має такі генетичні горизонти:

**Н<sub>о</sub>** – дернина або підстилка 2-7 см.

**Н<sub>к</sub>** – дерновий (гумусовий), темно-сірий, грудочкувато-зернистий, уламки породи (щебінь, крейда), тріщинуватий.

**НР<sub>к</sub>** – перехідний, світліший за попередній, дуже багато щебеню, сильно тріщинуватий.

**Р<sub>к</sub>** – елювій щільних карбонатних порід.

**Д** – з глибини 50-70 см залягає корінна порода, суцільна плита крейди чи вапняків.

Реакція ґрунтового розчину цих ґрунтів нейтральна або слабколужна. Гумусний горизонт вивітрений і товщина його, значною мірою визначаючи агропромислові якості дерново-карбонатних ґрунтів, становить від 25 до 100 см. Профіль цих ґрунтів не диференційований і характеризується поступовим зменшенням вмісту гумусово-глинистих речовин у породі.

**Дерново-літогенні ґрунти** формуються в автоморфних умовах на безкарбонатних породах (глина, суглинки, елювій кристалічних порід). Можуть містити багато силікатних форм кальцію, магнію, заліза.

Профіль за гранулометричним складом однорідний.

Мають три **підтипи**: дерново-насичені; дерново-кислі; дерново-опідзолені.

**Дерново-глейові ґрунти** утворилися на водно-льодовикових та алювіальних відкладах легкого механічного складу на знижених елементах рельєфу вододілів і на терасах річок з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Формувалися вони під трав'янистою рослинністю в умовах змішаного зволоження.

Виділяють такі **підтипи** дернових глейових ґрунтів:

- **опідзолені** характеризуються деякою освітленістю Не-горизонту, завдяки наявності в ньому присипки SiO<sub>2</sub>, а також ущільненням перехідного горизонту;

- **вилугувані** – закипають у нижній частині профілю.

**Роди** цих ґрунтів пов'язують з хімічним складом ґрунтових чи поверхневих вод, які беруть участь у перезволоженні: карбонатні, засолені, ортзандові або ортштейнові.

**Види** виділяють:

- за глибиною профілю: дерново-глейові (потужність до 50 см); дерново-глейові глибокі лучні (потужність понад 50 см);
- за ступенем оглеєння: поверхнево-глейові, поверхнево-глеюваті, ґрунтово-глейові, ґрунтово-глеюваті, глибоко глейово-елювіальні;
- за кількістю гумусу.

У профілі з акумулятивними особливостями виділяють гумусний і перехідний оглеєний горизонти. Дернові глейові ґрунти мають оглеєний горизонт товщиною до 25 см, а короткопрофільні – від 25 до 45, звичайні – понад 45 см.

Вміст гумусу в піщаних і супіщаних відмінах становить 1,5-2,5, у суглинкових – 2,5-5,0%. Глейові процеси в цих ґрунтах розвиваються під впливом перезволоження.

**Лучні ґрунти** відрізняються від дернових більш глибоким гумусовим профілем (до 70см) і дещо вищим вмістом гумусу (до 5%). Утворилися вони на понижених елементах рельєфу та в заплавах річок на алювіальних, делювіальних та льодовикових відкладах. Періодичні затоплення при розливах річок зумовили розвиток процесів оглеєння цих ґрунтів, їх материнських порід та верхніх горизонтів. Лучні ґрунти придатні для вирощування овочевих та кормових культур, а також багаторічних трав. У орному фонді зони вони займають 2%.

**Болотні ґрунти** на Поліссі займають до 33,5 тис. га. Питома вага їх у загальній площі ріллі в цій зоні становить 1,2%. Розрізняють три типи водно-мінерального живлення боліт: 1) атмосферний; 2) атмосферно-ґрунтовий; 3) алювіально-делювіально-ґрунтовий. В зв'язку з цим розрізняють відповідно і три типи болотних ґрунтів: 1) верхові болота; 2) перехідні; 3) низинні. Найбільш поширені низинні болота, а верхові та перехідні, займаючи порівняно невеликі площі, трапляються в західній частині Полісся і в зоні Карпат.

За ступенем розвитку торф'яного горизонту болотні ґрунти поділяють на такі **підтипи**: мулуватоболотні; торф'янистоболотні; торф'яноболотні; торф'яник.

**Будова профілю мулуватоболотних ґрунтів:**

$H_{\text{tgl}}$  – 15-45 см, гумусовий, темно-сірий, багато напіврозкладених залишків болотної рослинності, мокрий, в'язкий, мажеться, має ознаки оглеєння, поступово переходить у нижній горизонт.

$HP_{\text{gl}}$  – 45-70 см, перехідний, глейовий, сизо-сірий із іржаво-охристими плямами, в'язкий, мокрий, багато залізо-марганцевих бобовий.

$P_{\text{gl}}$  – 70-95 см, різні оглеєні породи.

Болотні ґрунти бувають содово-солончаковими і солонцюватими. Вони мають низьку природну родючість.

**Торф'яні ґрунти.** Товща торфового горизонту понад 50 см. *За товщию торфового горизонту* вони діляться на: неглибокі – шар торфу 50-100 см; середньоглибокі – 100-200 см; глибокі – понад 200 см.

Зустрічаються такі **роди** торф'яно-болотних і торф'яних ґрунтів: содово-солончакові (засолені бікарбонатом натрію), залізисті (підвищений вміст заліза і конкрецій), поховані (перекриті делювіальними наносами), осушені.

**Торф'янисто-болотні ґрунти** мають профіль болотних ґрунтів, але зверху залягає шар торфу (Т) товщиною до 20 см.

**Торф'яно-болотні ґрунти** мають шар торфу від 20 до 50 см. Ці ґрунти формуються в умовах постійного перезволоження.

### **Сільськогосподарське використання ґрунтів Українського Полісся.**

*Торф'яні ґрунти* в природних умовах малопродуктивні. Завдяки меліорації й правильному використанню вони перетворюються в родючі ґрунти. Існує два шляхи використання торф'яних ґрунтів:

1. Торф використовують як добриво: а) безпосереднє внесення торфу в ґрунт або внесення в виді компостів (до торфу додають вапно, золу, фосфорні добрива); б) торф використовують як підстилку для великої рогатої худоби.

2. Болотний торф'яний ґрунт використовують як земельний фонд, якщо забезпечене регулювання водного режиму при їх меліорації та вітровій ерозії.

### **Сільськогосподарське використання ґрунтів Українського Полісся.**

*Дерново-підзолисті ґрунти* – найбільш розорані в Поліссі. Але вони мають низьку родючість і тому потребують окультурення - вапнування та удобрення. Рекомендується внесення фосфорних добрив. У легких ґрунтах необхідно застосовувати калійні й органічні добрива.

*Дерновий тип ґрунту* має високу потенційну родючість, але потребує поліпшення водно-повітряного режиму (достатньо агро меліоративних заходів), після чого він стає придатним для вирощування технічних, овочевих і кормових культур.

## **ХІД РОБОТИ**

1. Охарактеризуйте умови ґрунтоутворення у тайгово-лісовій зоні (Полісся) і Лісостепу України.

2. Напишіть профілі: підзолу, дерново-підзолистих ґрунтів (слабо-, середньо-, і сильно підзолистих); наведіть агрогенетичну характеристику і шляхи підвищення родючості.

3. Порівняйте профілі автоморфних дерново-підзолистих ґрунтів із їх оглєсним аналогами.

4. Охарактеризуйте профілі і агрогенетичні характеристики болотних і торфових ґрунтів. Шляхи підвищення родючості.

## **Контрольні питання**

1. Умови ґрунтоутворення на території тайгово-лісової зони бореального поясу.

2. Викладіть сучасні уявлення про генезис підзолистих ґрунтів

3. Дайте характеристику властивостям і особливостям використання дерново-підзолистих ґрунтів.



4. Порівняльна характеристика верхових і низинних болотних.
5. Вкажіть особливості сільськогосподарського використання болотних ґрунтів.

## Практичні робота 5

### АГРОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОПІДЗОЛЕНИХ І РЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПУ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення, генезисом, морфологічною будовою, агрогенетичними властивостями, класифікацією опідзолених і реградованих ґрунтів Лісостепу.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунту, роздатковий матеріал схематичних зображень ґрунтових монолітів типових ґрунтів Лісостепу, карта ґрунтів України, довідковий матеріал.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

Зона Лісостепу простягається безперервною смугою від Карпат на заході до кордону з Росією на сході. Загальна площа Лісостепу становить 202,8 тис. км або 33,6% території України. Сільськогосподарські угіддя займають 35% державного фонду земель.

Ґрунтовий покрив лісостепової зони має такі найбільш поширені типи та підтипи ґрунтів: **сірі опідзолені** (сірі, світло- та темно-сірі лісові ґрунти), сірі реградовані, сірі опідзолені оглеєні, сірі опідзолені еродовані, **чорноземи типові, вилугувані, опідзолені і реградовані**.

#### Сірі опідзолені ґрунти

**Сірі опідзолені ґрунти** є зональними для Лісостепу. Ґрунтоутворними процесами є дерновий (на сході) та підзолистий (на заході).

Сірі опідзолені ґрунти класифікуються на **типи, підтипи, роди та види** (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Класифікація сірих опідзолених ґрунтів

Типи	Підтипи	Роди	Види
Сірі опідзолені	Світло-сірі	Звичайні	а) за глибиною закипання,
	Сірі	Залишково-	см: високо закипаючі
	Темно-сірі	карбонатні	(вище 100);
Сірі реградовані		Буруваті	глибоко закипаючі (нижче
		Реградовані	100);
Сірі опідзолені		Мочаристі	б) за потужністю
глейові		Контактно-	гумусованого профілю, см:
Сірі опідзолені		лугуваті	потужні (>40);
еродовані		З другим Н-	середньопотужні (20-40);
		горизонтом	малопотужні (<20);
		Оглеєні	в) за ступенем оглеєння
		Солончакові	(глеюваті, глейові, сильно-
		Осолоділі	глейові);
			г) за ступенем засолення:
			- слабо-,
			- середньо-,

			- сильносолончакові
--	--	--	---------------------

**Тупи:** сірі опідзолені (світло-сірі, сірі, темно-сірі); сірі реградовані, сірі опідзолені глейові, сірі опідзолені еродовані.

**Роди:**

*звичайні, залишково-карбонатні* – утворились на продуктах вивітрювання щільних карбонатних порід;

*буруваті* – розвиваються в Передкарпатті, на Прут-Дністровському межиріччі, переважно безкарбонатні, мають буруватий відтінок, ознаки переміщення колоїдів виражені слабкіше, відсутня горіхувата структура;

*реградовані* – спостерігаються ознаки підняття карбонатів при збереженні первинної будови профілю;

*мочаристі* – розташовані на перезволожених ділянках;

*контактно-лугуваті* – розвиваються на двочленних материнських породах, на контакті яких спостерігаються ознаки оглеєння та інші.

На **види** ці ґрунти діляться за:

*а) глибиною закипання,*

*б) потужністю гумусованого профілю,*

*в) ступенем оглеєння:* глеюваті, глейові, сильноглейові, поверхнево-оглеєні;

*г) ступенем засолення:* слабо-, середньо- і сильносолончакові.

**Профіль сірого опідзоленого ґрунту має таку будову:**

**Н<sub>л</sub>** – лісова підстилка потужністю 2-3 см;

**Н<sub>е</sub> (Н<sub>е</sub>)** – гумусово-елювіальний, буруват-сірий, пухкий, горіхувато-грудкуватий, присипка SiO<sub>2</sub>;

**[Е<sub>h</sub>]** – підзолистий, слабогумусований, білястий, плитчастий, пухкий, присутній тільки у світло-сірих лісових ґрунтах;

**І<sub>е</sub> (І<sub>h</sub> в темно-сірих)** – ілювіований, перехідний, багато присипки SiO<sub>2</sub>, горіхуватий;

**І** (І<sub>h</sub> в темно-сірих) – ілювіальний, темно-бурий, дуже щільний, призмоподібний, вміта присипка SiO<sub>2</sub>;

**Р<sub>к</sub>** – материнська порода, найчастіше – лесоподібний суглинок, бурно кипить, безформенно-грудкувата, пухка, трубочки CaCO<sub>3</sub>.

За зовнішнім виглядом дуже подібні до дерново-підзолистих ґрунтів, але відрізняються карбонатністю материнської породи, меншою потужністю Е-горизонту (до 10-20 см).

Сірі опідзолені глейові утворюються на ділянках з підвищеним зволоженням (у западинах, на слабо дренажованих плоских вододілах). Відрізняються наявністю ознак перезволоження в профілі.

Підтипи сірих опідзолених ґрунтів відрізняються як за будовою профілю, так і за властивостями (табл. 5.2). Світло-сірі лісові мають найсильнішу опідзоленість.

Важливою діагностичною ознакою є вміст гумусу, кількість якого різко зменшується з глибиною, особливо у світло-сірих. Тип гумусу у світло-сірих – гуматно-фульватний, а в темно-сірих – гуматний. Ґрунти загалом кислі, але

темно-сірі мають слабокислу реакцію середовища. У складі обмінних катіонів переважають Ca та Mg, водню та алюмінію досить мало.

Таблиця 5.2

## Порівняльна характеристика підтипів опідзолених ґрунтів

Показники	Підтипи		
	світло-сірі	сірі	темно-сірі
pH <sub>сол.</sub>	4,3-4,5	4,6-5,2	5,2-6,4
Гумус, %	1,5-3,0	3,0-4,0	4,0-6,0
Глибина закипання, см	150-180	140-160	120-140

Фізичні властивості сірих опідзолених ґрунтів несприятливі, оскільки в складі гранулометричних фракцій багато пилу, тому ґрунти запливають, утворюється кірка.

Різновидності виділяють за *гранулометричним складом*: крупнопилувато-легкосуглинкові, пилувато-, середньо- і важкосуглинкові, глинисті.

Розряди визначають за *материнською породою*, на якій вони утворились: на лесах, лесовидних суглинках, червоно-бурих, балтських та строкатих глинах, делювіальних і алювіальних суглинках, щільних карбонатних породах, пісках.

**Сірі реградовані ґрунти** в основному поширені у південній частині Лісостепу. Площа, яку вони займають, становить 1371,2 тис. га, або 6,6% території зони. Це своєрідні ґрунти складного генезису. Утворення реградованих ґрунтів пов'язано зі зміною природного ґрунтоутворювального процесу на культурний внаслідок знищення лісової рослинності.

Процес реградації найінтенсивніше проявляється у чорноземів опідзолених і темно-сірих ґрунтах. Значно рідше зустрічаються сірі реградовані ґрунти.

Морфологічно реградація виражена в більш темному забарвленні, внаслідок кращої гумусованості, наявності карбонатної цвілі в нижній частині ілювіального горизонту, а інколи й у верхній, меншій його щільності.

**Типова будова профілю сірих реградованих ґрунтів така:**

**H<sub>e</sub>** – елювіальність менш виражена, ніж у опідзолених аналогів.

**HI** – як правило, безкарбонатний.

**I<sub>k</sub>** – вторинно окарбонатований, багато цвілі, помітне розпушування.

**P<sub>ik</sub>** – слабо-ілювіований, карбонатна цвіль, лес.

Фізико-хімічні властивості реградованих ґрунтів, так само як агрофізичні, значно кращі від опідзолених аналогів: зростає вміст гумусу, ступінь насиченості основами, зменшується кислотність ґрунтового розчину; поліпшується структура, аерація, вологоємкість.

**Сірі опідзолені оглеєні ґрунти** формуються при неглибокому заляганні ґрунтових вод, переважно у Західній і Північній частинах Лісостепу, а також у Придніпровській низині.

Ґрунотворна порода – мергелізовані суглинки. Карбонати, як правило, залягають глибоко (150-200см).

Сірі опідзолені оглеєні ґрунти мають такі **види**: глеюваті; глеєві; сильноглеюві; поверхнево-оглеєні (поширені у Західному Лісостепу).

Характерні риси цих ґрунтів: підвищена кислотність, особливо зростає гідролітична; зменшується ступінь насиченості основами; погіршуються агрофізичні властивості; анаеробіозис погіршує поживний режим (пригнічений процес нітрифікації, з'являються відновні токсичні форми елементів та інше).

У разі, коли ґрунтові води мінералізовані, утворюються засолені ( $\text{NaHCO}_3$ ) опідзолені ґрунти.

**Сірі опідзолені еродовані ґрунти** в Лісостепу займають площу 10-30% усіх земель.

За *ступенем змитості* сірі опідзолені еродовані ґрунти діляться на:

- слабозмиті – змита верхня частина, але не більше половини гумусово-елювіального горизонту, а в світло-сірих – увесь гумусово-елювіальний горизонт;
- середньозмиті – змитий увесь гумусово-елювіальний горизонт, а у світло-сірих - і елювіальний, на поверхню виходить ілювіальний горизонт або гумусово-ілювіальний у темно-сірих ґрунтів;
- сильнозмиті – змиті всі горизонти до нижньої частини ілювіального горизонту;
- намиті ґрунти зустрічаються у підніжжях схилів.

## ХІД РОБОТИ

1. Надайте морфологічний опис опідзолених (світло-сірі, сірі, темно-сірі, чорноземи опідзолені) і реградованих ґрунтів Лісостепу України, їх оглеєних аналогів, порівняйте їх із монолітами цих ґрунтів у музеї. Шляхи підвищення родючості.

### Контрольні питання

1. Опишіть умови ґрунтоутворення сірих лісових ґрунтів Лісостепу.
2. Дайте характеристику процесам, що формують профіль сірих лісових ґрунтів?
3. Наведіть морфологічний опис профілю сірого опідзоленого ґрунту.
4. Дайте порівняльну характеристику властивостей підтипів сірих лісових ґрунтів.
5. Вкажіть прийоми підвищення родючості сірих лісових ґрунтів.
6. Назвіть підтипи, роди та види сірих лісових ґрунтів і проаналізуйте показники їх діагностики.
7. Опишіть особливості сірих реградованих ґрунтів Лісостепу.
8. Поясніть суть ґрунтоутворного процесу реградації.
9. Дайте характеристику сірим опідзоленим ґрунтам Лісостепу.

## Практичні робота 6 ЧОРНОЗЕМИ ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення, генезисом, морфологічною будовою, агрогенетичними властивостями, класифікацією чорноземів Лісостепу і Степу.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунту, роздатковий матеріал схематичних зображень ґрунтових монолітів чорноземних ґрунтів Лісостепу і Степу, карта ґрунтів України, довідковий матеріал.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

#### Чорноземи Лісостепу

**Чорноземами** називають ґрунти, у яких найбільш виражені ознаки утворення чорноземів – інтенсивне нагромадження гумусу, азоту та зольних елементів, неглибоке вимивання карбонатів, відсутність різкої диференціації ґрунтового профілю.

Фізико-хімічні властивості чорноземів відмінні. Ці ґрунти мають потужний ґрунтово-поглинальний комплекс з великою ЄП (30-70 мг-екв. на 100г ґрунту), СНО коливається від 93 до 100%, ГПК майже повністю насичений Са та реакція середовища близька до нейтральної, нейтральна або слаболужна, висока буферність.

Поживний режим чорноземів оптимальний: дуже високий вміст валових їх форм, основна частина азоту знаходиться в органічній формі, багато рухомого фосфору.

Фізичні та водно-фізичні властивості чорноземів добрі, консистенція нещільна, висока вологоємність, добра водопроникність. Щільність твердої фази складає 2,4 г/см<sup>3</sup> у Н-горизонті збільшується до 2,7 г/см<sup>3</sup> у материнській породі. Щільність ґрунту – 1,0-1,6 г/см<sup>3</sup>, пористість – 55-60%.

Чорноземи мають оптимальний тепловий режим: добре поглинають енергію сонця, довго зберігають тепло. Тип водного режиму періодично промивний.

За ступенем розвитку процесів ґрунтоутворення та глибиною гумусових горизонтів **тип** ґрунту – **чорноземи** поділяють на **підтипи** (табл.6.1):

- типові;
- вилугувані;
- опідзолені.

**Чорноземи типові** в Україні утворюють широку чорноземну смугу в межах Лісостепової та Степової зон, яка тягнеться з заходу на схід через усю територію країни, займаючи площу 27,8 млн га (Лісостеп – 11,3, Степ – 16,5 млн га). Ці ґрунти зональні для суббореальних Лісостепів.

**Роди** чорноземів типових:

*звичайні* - відповідають підтипу;

*карбонатні* - карбонати у шарі 0-25 см. Займають підвищені місця;

*солонцюваті* – у ґрунтово-вбирному комплексі присутній обмінний натрій, є ознаки елювіального та ілювіального горизонтів;  
*осолоділі* - займають блюдцях річкових терас.

Таблиця 6.1

## Класифікація чорноземів Лісостепу

Підтипи	Роди	Види
Типові Вилугувані Опідзолені	Звичайні Слабо диференційовані Глибокозакипаючі Безкарбонатні Карбонатні Залишково-карбонатні Міцелярно-карбонатні Солонцюваті Осолоділі Глибинно -глеюваті Злиті Неповнорозвинені	а) надпотужні (>120 см); потужні (80-120 см); середньопотужні (40-80 см); малопотужні (25-40 см); дуже малопотужні (<25 см); б) тучні (>9%); середньогумусні (6-9%); малогумусні (4-6%); слабогумусні (< 4%)

**Чорноземи типові мають таку будову:**

**Н** – 35-50 см – гумусово-акумулятивний, темно-сірий, у вологому стані майже чорний, грудочкувато-зернистий, а в орному шарі багато пилу – пилувато-грудочкуватий, перехід поступовий.

**НР<sub>к</sub>** – 50-120 см – верхня частина перехідного горизонту, темнувато-сірий, дрібно-грудочкуватий, окремі кротовини (суслики, байбаки), карбонатна цвіль, трубочки, червоходи з копролітами, перехід поступовий.

**Ph<sub>к</sub>** – 120-200 см – нижня частина перехідного горизонту, нерівномірно гумусований, переритий кротовинами, а тому - плямисто сірувато-палевого забарвлення, крупно-грудочкуватий, карбонатна цвіль, трубочки, перехід поступовий.

**Р<sub>к</sub>** – 200 см і нижче – переважно палевий карбонатний лес, пронизаний густою сіткою пор, виповнених карбонатами.

Глибина гумусних горизонтів у середньо глибоких видів, що утворились на елювії, крейді, мергелі, вапняках – варіює від 65 до 70 см. У глибоких, що утворились на щільних глинах (червоно-бурих, балтських та інших) варіює від 70 до 100 см. Характерна особливість профілю типових чорноземів – поступове зменшення на глибину гумусового забарвлення і карбонатна цвіль, яка затушовує межі генетичних горизонтів.

Інтенсивність нагромадження гумусу в чорноземах типових виявляється високим сумарним запасом гумусу – 190-600 т/га, що може визначатися високим вмістом гумусу (3-6,5%) в гумусному горизонті.

За профілем вміст гумусу зменшується поступово. У його складі переважають гумінові кислоти. Відношення Сг.к.:Сф.к.=1,1-2,5, тобто маємо чіткий гуматний тип гумусу.

Від гранулометричного складу та вмісту гумусу залежить ємність катіонного обміну (Е), яка коливається від 8-15 у супіщаних до 45-50 мг-екв. у глинистих різновидностях.

Відношення основних катіонів  $\text{Ca}^{2+} : \text{Mg}^{2+} = 4-10 : 1$ .

Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної (рН – 6,1-7,0), у карбонатних відмінах – рН – 7,2-7,4.

Водно-фізичні властивості також залежать від гранулометричного складу, вмісту гумусу, насиченості основами.

Лінія скипання від  $\text{HCl}$  у чорноземах типових звичайних спостерігається переважно на глибині 40-50 см.

За *гранулометричним складом* чорноземи типові: легкосуглинкові, середньо суглинкові, важко суглинкові, легко глинисті.

**Вилугувані чорноземи** також Лісостепові ґрунти. За морфологічними ознаками займають проміжне положення між опідзоленими й типовими. Відрізняються від типових тим, що карбонати вимиті у нижній перехідний горизонт (РНк), на глибину 110-130 см.

Відсутня елювіально-ілювіальна (Е-І) диференціація профілю, тобто не спостерігається присипки та ознаки ілювіюваності, але карбонати вимиті глибоко (глибше 60 см), найчастіше – в нижній перехідний горизонт. У ґрунтово-вбирному комплексі 90% займають кальцій і магній, а решту – водень. Реакція їх ґрунтового розчину – слабокисла (рН – 5,8-6,0), гідролітична кислотність становить – 2,0-4,0 мг-екв на 100 г ґрунту.

Природна родючість вилугуваних чорноземів вища, ніж у типових.

**Опідзолені чорноземи** особливо часто зустрічаються в західному Лісостепу на високих добре дренованих вододілах.

***Будова опідзолених чорноземів така:***

**Н<sub>е</sub>** – до 30-40 см, гумусовий слабоелювіюваний, кремнеземиста присипка  $\text{SiO}_2$  надає білуватого відтінку (сивина), структура - грудочкувато-бриласта із зернистістю.

**НР<sub>і</sub>** – до 85-90 см, верхній перехідний горизонт, слабоілювіюваний, темно-бурий, ущільнений, грудочкувато-горіхуватий, структурні агрегати припудрені  $\text{SiO}_2$ .

**РН<sub>і</sub>** – до глибини 100-120 см, нижній перехідний горизонт, слабоілювіюваний, темно-бурий, язики натічного гумусу, горіхувато-призматичний, переходить у породу по лінії залягання карбонатів.

**Р<sub>к</sub>** – з глибини 120 см і більше – карбонатний лес.

Головна морфологічна ознака - наявність білястої присипки в нижній частині Н, де виділяється самостійний опідзолений горизонт Н(е), під яким залягає буруватий Нр(і) із зачатками горіхуватої структури, незначним лакуванням граней структурних відмін, гумусовими примазками, присипкою  $\text{SiO}_2$ . Карбонати вимиті у материнську породу, де знаходяться у вигляді журавчиків, часто ґрунт взагалі не закипає у зв'язку з сильною вилугуваністю.



Гумусу ці ґрунти мають 3,5-5,0% (супіщані до 2%, глинисті – до 6%), слабокислу реакцію середовища ( $\text{pH} = 5,5-6,5$ ), ступінь насиченості основами – 75-85%, у ґрунтово-вбирному комплексі присутній водень.

Отже, ці ґрунти мають ознаки як чорноземів, так і опідзолених. Потенціальна їх родючість має досить високий рівень.

**Чорноземи реградовані** поширені на півдні Лісостепу, де більш посушливий клімат і більш виражений висхідний тік води, їх будова така:  $\text{He}$ ,  $\text{HРік}$ ,  $\text{РНік}$ ,  $\text{Рк}$ . Гумусу містять до 3,5-5,5%.

Родючість цих ґрунтів вища ніж їх опідзолених аналогів.

#### **Лучно-чорноземні ґрунти**

Ці ґрунти поєднують у собі ознаки чорноземів і лучних ґрунтів – тому і називаються лучно-чорноземними.

**Тип** лучно-чорноземних ґрунтів має два *підтипи*:

- лучно-чорноземні;
- чорноземно-лучні.

**Роди** лучно-чорноземних ґрунтів: а) звичайні, б) карбонатні, в) вилугувані, г) опідзолені, д) солонцюваті, е) осолоділі.

Реакція ґрунтового середовища – нейтральна. Структура – грудочкувато-зерниста, гумусу вони містять 2,0-6,5%. У них інтенсивніше розвинутий дерновий процес. Це свідчить про досить високу природну родючість лучно-чорноземних ґрунтів.

На Поділлі, Придністров'ї та в інших місцях поширені лучно-чорноземні ґрунти на балтських глинах ("мочарі"). Вони залягають плямами на схилах. Глини не водопроникливі і тому на них утворюється верховодка, яка перезволожує утворені на них ґрунти.

Профіль цих ґрунтів короткий (до 60-80 см), темно-сірий, нижня частина оглеєна. Вони в'язкі, легкі, мажуться, а у сухому стані – щільні, зв'язані, тріщинуваті. Гумусу містять 2,0-7,0%.

Мають вкрай несприятливий водно-повітряний режим. Часто бувають солонцюватими та осолоділими. Вимагають меліоративних заходів.

#### **Сільськогосподарське використання ґрунтів зони Лісостепу**

Зона лісостепу характеризується інтенсивним землеробством, її розораність складає 75-80%, вирощують всі районовані сільськогосподарські культури.

*Сірі опідзолені ґрунти* мають пониженою родючість через малий вміст гумусу, азоту, погану структуру. Треба вносити органічні та мінеральні добрива, вапнувати, використовувати травосіяння, накопичувати та зберігати вологу, боротися з водною ерозією.

*Чорноземні ґрунти* Лісостепової зони потенційно найродючіші ґрунти і найбільш освоєні. На них вирощуються всі районовані сільськогосподарські культури, особливо ефективно ці ґрунти використовуються під зернові високої якості, соняшник, цукровий буряк.

Головною проблемою їх використання є несприятливий водний режим, тому велике значення має система накопичення та зберігання вологи в ґрунті, створення лісосмуг, снігозатримання. Важливим заходом є боротьба з

водною (в лісостепу) та вітровою (в степу) ерозією, дотримання правильних сівозмін, насичених ґрунтозберігаючими культурами; введення чистих парів, безполицевого обробітку ґрунту. Важливо вносити органічні добрива, щоб зберегти стабільну кількість гумусу, водно-фізичні властивості.

### **Чорноземи Степової зони**

**Степова зона** України простягається на південь від Лісостепу до Чорного та Азовського морів. У степовій зоні поширені **чорноземи звичайні** та **чорноземи південні** (на елювії щільних порід, еродовані), лучно-чорноземні ґрунти подів.

**Чорноземи звичайні** поширені в північній і частково в центральній частині Степу.

Чорноземи звичайні поділяються на такі *роди*:

- звичайні;
- карбонатні;
- міцелярно-карбонатні

#### **Будова профілю чорнозему звичайного:**

**Н** – до 45-50 см, темно-сірий, у вологому стані майже чорний, добре виражена зерниста структура, в орному шарі – пилювато-грудкувато-бриласта, багато копролітів;

**Н<sub>Рк</sub>** – до 75-95 см, темнувато-сірий з буризною, грудочкувато-зернисто-горіхуватий, багато копролітів, карбонатна цвіль.

**Ph<sub>к</sub>** – до 110-120 см, палево-сірий з буризною, крупногрудкувато-пилюватий, розсіяна "білозірка", карбонатна цвіль, кротовини.

**Р<sub>к</sub>** – 120 см і нижче, бурувато-палевий лес.

Їх профіль добре розвинений до глибини від 45 до 120 см і більше з чіткими трьома генетичними горизонтами: гумусним, гумусно-перехідним і перехідним.

По всьому горизонту ґрунт карбонатний, скипає від соляної кислоти (карбонати у вигляді білозірки). За цією ознакою чорноземи звичайні відрізняються від ранішєрозглянутих підтипів.

За валовим вмістом гумусу чорноземи звичайні середньоглибокі поділяються на середньогумусні (500 т/га) і малогумусні (330 т/га). Кількість гумусу в відсотках (5,0-6,5%).

Сума ввібраних основ у цих ґрунтах коливається від 20 до 50 мг-екв. на 100г ґрунту. Кількість обмінного натрію не перевищує 0,5-1,0 мг-екв. на 100 г ґрунту. Реакція середовища нейтральна, донизу слабковилугована.

Залежно від вмісту гумусу забезпеченість азотом коливається в межах 0,21-0,27%. Вміст валового фосфору в чорноземах звичайних залежить від вмісту в них гумусу і механічного складу. Більше його (0,10-1,3%) у верхніх шарах, менше (0,08-0,10%) в материнській породі. Забезпеченість рухомими сполуками фосфору, а також калієм (як валовими, так і рухомими його формами) висока. Чорноземи звичайні містять достатню кількість мікроелементів.

Гранулометричний склад чорноземів звичайних різних - від супіщано-легкосуглинкових до глинистих. Різновидності чорнозему супіщано-глинистого поширені в місцях переходу лесових терас у піщані, середньосуглинкові – в Придніпровській частині Степу, на решті території - чорноземи важкосуглинкові і глинисті.

Сформувалися вони на карбонатних важко- і середньосуглинкових лесах.

**Чорноземи південні** поширені в північній частині південного Степу. В центральній і південній частині зони вони змінюються каштановими ґрунтами і солонцями.

Чорноземи південні поділяють на такі *роди*: звичайні (Азово-Причорноморська провінція), міцелярно-карбонатні (Задніпровський і Кримський Степ) і солонцюваті – в зоні переходу ґрунтів до темно-каштанових.

***Будова чорнозему південного така:***

**Н** – до 30-35 см, гумусовий, темно-сірий з буризною, орний шар - горіхувато-грудкуватий з бриластістю, підорний - грудкуватозернистий.

**НР<sub>к</sub>** – до 60 см, перехідний, буруватосірий, грудочкуватокрупнозернистий, помітно ущільнений, кротовини, перехід нерівномірний з язиками гумусу по тріщинах.

**Р<sub>к</sub>** – 60 см і нижче, лес, на глибині 70-120 см чітка "білозірка" у вигляді борошнистих плям – накопичення карбонатів Са і Mg, так званий, карбонатний ілювій.

Профіль ґрунтів диференційований, розчленований на гумусний і два перехідних горизонти.

Характерною ознакою чорноземів південних є невелика товщина горизонтів, проникання і фіксація гумусних речовин (50-60 см). На глибині 60-120 см розвинений ущільнений шар буруватого кольору з нагромадженням вуглекислих кальцію і магнію у вигляді білих плям. Особливістю цих ґрунтів є також наявність гіпсу на глибині 2,5-4 м. У підвищеній північній частині гіпс залягає на глибині 4, а на південь з пониження місцевості – 2-2,5 м. В ілювіальному карбонатному горизонті (110-120 м) чітко виражена «білозірка».

Фізико-хімічні властивості чорноземів південних значною мірою відрізняються від властивостей чорноземів звичайних, відношення увібраних кальцію і магнію знижується до 3-4:1. З увібраним натрієм вони набувають солонцюватих властивостей. Пептизованих гумінових речовин у них менше, ніж у чорноземах звичайних відповідного складу. Менше також у чорноземах південних агрегатів (0,01 мм), що зменшує здатність цих ґрунтів набувати агрономічно цінної структури (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Порівняльна характеристика підтипів чорноземів Степу

Підтипи чорноземів	Гумус, %	$\frac{С_{гк}}{С_{фк}}$	pH	Склад ввібраних катіонів	ЄП, мг-екв. / 100 г ґрунту	СНО, %	Потужність Н+НР, см
Звичайні	6-8	1,5-3,0	7,0-7,3	Ca, Mg, (Na)	40-55	100	50-120
Південні	3-6	1,5-3,0	7,5-8,0	Ca, Mg, Na	30-40	100	25-70

Вміст гумусу в чорноземах південних збільшується на північ з поширенням чорноземів звичайних (3,0-6,0%). З переходом до каштанових ґрунтів зменшується товщина гумусного горизонту і процентний вміст гумусу в чорноземах.

Реакція чорноземів південних нейтральна або слабко-кисла, pH водної витяжки 7,5-8,0. Сума обмінних увібраних основ коливається від 30 до 50 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Залежно від вмісту гумусу запаси загального азоту становлять 0,17-0,28%. У чорноземах південних достатні запаси валового фосфору – 0,12-0,15%, багато калію. Кількість обмінного увібраного натрію становить 0,1-1,0 мг-екв. на 100 г ґрунту.

#### **Чорноземи південні на елювії щільних порід**

*Чорноземи літогенно-щільні* сформувалися на щільних глинах. Загальна площа їх 520 тис. га і поширені вони в Криму, Одеській, Донецькій та Миколаївській областях.

Особливістю цих ґрунтів є важкосуглинковий і глинистий механічний склад з високим вмістом мулу (35-55%) і фізичної глини (75-85%). Щільність шару по всьому профілю велика і складна, а в орному шарі становить 1,2-1,3 із збільшенням донизу по профілю до 1,4-1,7 г/см<sup>3</sup>. Солі залягають на глибині понад 2-3 м. Вміст гумусу становить 2-5%.

*Чорноземи літогенно-кислі* утворились на елювії піщаників, сланців і рідше - на масивно-кристалічних породах. Поширені переважно в Донбасі. Товщина гумусного горизонту коливається від 25 до 85 см. Ґрунти, як правило, щербеністі.

Вміст гумусу становить 2,5-4,5%. Ґрунтовий і фракційний його склад такий самий, як і в чорноземах на лесах.

#### **Чорноземи еродовані**

За ступенем розвитку процесів руйнування ґрунтів вони бувають: слабозмиті, середньозмиті, сильнозмиті; намиті.

#### **Лучно-чорноземні ґрунтиподів**

Це своєрідні автогідроморфні ґрунти різного ступеня оглеєння, осолодіння, солонцюватості, карбонатності. Мають лучно-чорноземні і дернові типи. При близькому рівні ґрунтових вод (до 1,5-2,0 м) утворюються чорноземно-лучні ґрунти.

Лучно-чорноземні ґрунти подів мають таку будову:

Н – 30-35 см, гумусовий, темно-сірий, грудочкувато-зернистий;

НРк – 15-20 см, верхній перехідний, темнувато-сірий, грудочкувато-крупнозернистий або горіхуватий, ущільнений.

### **ХІД РОБОТИ**

1. Надайте макроморфологічну характеристику чорноземів Лісостепу (вилужених, типових), Степу (звичайних, південних).
2. Надайте агрогенетичну характеристику чорноземів Лісостепу (вилужених, типових), Степу (звичайних, південних).
3. Наведіть класифікацію чорноземних ґрунтів за таксономічними одиницями: підтип, рід, вид, різновид, розряд.
4. Опишіть шляхи підвищення родючості чорноземних ґрунтів.

### **Контрольні питання**

1. У чому полягають основні риси чорноземоутворення?
2. Дайте характеристику чорноземам Лісостепу.
3. Проаналізуйте умови ґрунтоутворення та ґрунтовий покрив зони Степу суббореального поясу.
4. Дайте характеристику чорноземам Степу. Які основні проблеми використання й охорони чорноземів.
5. Охарактеризуйте умови ґрунтоутворення та ґрунтовий покрив зони Лісостепу суббореального поясу.
6. Дайте характеристику процесам, що формують профіль чорноземних ґрунтів?
7. Назвіть підтипи, роди та види чорноземів і проаналізуйте показники їх діагностики.
8. Дайте порівняльну характеристику властивостей підтипів чорноземних ґрунтів.
9. Вкажіть прийоми підвищення родючості чорноземів.

## Практичні робота 7

### ГРУНТИ ГІРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення та ґрунтовим покривом ґрунтів Карпат.

**Прилади і матеріали:** карта ґрунтового покриву Карпат, фізична, геоморфологічна карта Карпат.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

**Гірські ґрунти** широко розповсюджені на земній кулі, займаючи більше 20% усієї поверхні суші й біля третини території СНД (650 млн га). Найбільше їх в Азії (47%) і Північній Америці (45%). На Україні ці ґрунти зустрічаються в Карпатах і Кримських горах.

Головним фактором формування ландшафтів, а значить і ґрунтів у горах є вертикальна зональність. Ґрунти закономірно змінюються по мірі підняття від підніжжя гори до вершини, що зумовлено зміною факторів і умов ґрунтоутворення.

У зв'язку зі зміною умов ґрунтоутворення від підніжжя до вершини гори розташовуються ряд вертикальних ґрунтових зон, багато в чому подібних до відповідних горизонтальних ґрунтових зон на рівнинах та їх зміни з півдня на північ.

Серед основних типів гірських порід найбільшу площу займають бурі лісові, коричневі, мерзлотні, найменше – сірих лісових ґрунтів. Майже всі типи гірських ґрунтів мають свої аналоги на рівнинах. Класифікація розглядає гірський аналог рівнинного ґрунту як єдиний з ним тип. Самостійними гірськими вважаються тільки такі оригінальні ґрунти, які не зустрічаються на рівнинах: *гірсько-лугові, гірсько-лугово-степові*.

#### **Ґрунти буроземно-гірської області Карпат**

Карпатська гірська система знаходиться в суббореальному ґрунтово-біокліматичному поясі, в помірно-континентальній області. Ця гірська країна (Українська частина) розташована на території широтної лісостепової зони і є вертикальною гірською буроземною зоною. Українські Карпати – частина Східних Карпат, мають протяжність до 200 км і ширину біля 100 км, площа провінції з передгір'ями складає ~ 30 тис.км<sup>2</sup>.

Гірський район Карпат складається з гірських Карпат, Передкарпатської височини, Закарпатського передгір'я та Притисенської низовини. Процес ґрунтоутворення на схилах Карпат відбувається в умовах гірського рельєфу, вологого помірно-теплого клімату, лісової рослинності. Ґрунтоутворними породами є продукти вивітрювання твердих гірським порід різного гранулометричного та мінералогічного складу.

У гірсько-лісовому поясі Карпат переважають бурі лісові кислі ґрунти, зустрічаються бурі лісові опідзолені, на високих рівнях утворюються дерново-торф'яні, на терасах рік часто зустрічаються дерново-буроземні ґрунти, на полонинах - гірсько-лугові ґрунти.

У передгірній частині Закарпаття переважно утворюються підзолисто-буроземні поверхнево-оглеєні ґрунти на алювіально-делювіальному суглинку. Крім них зустрічаються буроземи, в тому числі й оглеєні. На Закарпатській низовині на терасах р. Тиса, де переважають давньоалувіальні відклади, розповсюджені лугово-буроземні глейо-елювійовані ґрунти.

У Передкарпатті, де випадає багато опадів, панують важкі породи та безстічні або слабостічні форми рельєфу, значні площі займають бурувато-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти (табл. 1).

За глибиною залягання скельної породи виділяють такі *види ґрунтів*:

- а) потужні (85-120 см);
- б) середньопотужні (65-85);
- в) малопотужні (45- 65);
- г) короткопрофільні (25-45);
- д) слаборозвинені ( <25 см).

*Ґрунотворні породи* – осадові гірські породи, утворені в глибоких геосинклінальних морських басейнах. Головним процесом ґрунтоутворення є *кисле буроземоутворення*, а супутніми – *дерновий, підзолистий, глейовий, глейво-елювіальний*.

**Буроземи кислі** утворилися на різновидних нещільних суглинкових відкладах.

**Ґрунтовий профіль буроземів кислих складається з таких горизонтів:** лісова підстилка, або войлок, під лучною рослинністю (Н<sub>о</sub>), дерново-гумусний (Н<sub>д</sub>) і гумусний (Н) горизонти. На ріллі або перелогах дерново-гумусний і гумусний горизонти перемішані, нижче залягає перехідний до породи горизонт (Н<sub>р</sub>).

Буроземи кислі неокультурені характеризуються великою кислотністю (рН водний 4,6-4,8), низьким вмістом обмінноувібраних кальцію і магнію (4-8 мг-екв. на 100 г ґрунту). Ці ґрунти містять мало азоту і багато калію, фосфор у них малорухомий, процеси нітрифікації не відбуваються. У теплому поясі гумусний горизонт лісових ґрунтів містить близько 2% гумусу, в помірно-теплому і прохолодному – 2-3, у помірно-холодному – 4-5, у холодному – 6-9% і більше.

**Дерново-буроземні ґрунти** порівняно з буроземами мають темно-сіре, а у вологому стані - чорне забарвлення всього гумусного горизонту або верхньої його частини. Такий колір зумовлений нагромадженням значної кількості темного гумусу (5-10% і більше).

Дерново-буроземні кислі ґрунти залягають у поясі полонин. Від дерново-буроземних вони відрізняються наявністю будови профілю. Профіль цих ґрунтів складається з таких генетичних горизонтів: дерново-гумусного (Н) глибиною 6-8 см, темно-сірого, грудкувато-зернистого. Під дерново-гумусним горизонтом залягають темно-сірий шар гумусного горизонту (Н<sub>1</sub>) завтовшки 10-15 см, зернисто-грудкуватий, пронизаний коренями. Глибше залягає нижня частина гумусного горизонту (Н<sub>2</sub>) завтовшки 15-20 см з грудкуватою структурою та бурим забарвленням.

Освоєні землі мають змішані горизонти. Орний горизонт (Н<sub>а</sub>) їх темно-

сірий з яскравим бурим відтінком. Перехідний горизонт (Нр) завтовшки до 40 см має буре або жовтувато-палеве забарвлення і грудкувату структуру.

**Буроземно-підзолисті** кислі оглеєні ґрунти поширені в Прикарпатті в помірно-теплому поясі на пересічених горбистих ділянках. За якістю гумусу, забарвленням гумусного горизонту, дуже глибоким профілем, режимом зволоження ці ґрунти посідають проміжне місце між підзолистобуроземними і сірими лісовими. Буроземно-підзолистим кислим оглеєним ґрунтам характерний чітко виділений досить глибокий білуватий елювіальний горизонт. Профіль цих ґрунтів складається з гумусного елювіюваного горизонту, відбіленого елювіального та глибокого ілювіально-глеєметаморфічного горизонту. Загальна глибина профілю досягає 4,5-5м.

Всі ґрунти Прикарпаття кислі (рН 4,4-5,4) і залежно від ступеня окультурення мало насичені основами (30-60%), містять багато рухомого алюмінію (14-35 мг на 100 г ґрунту), мають погані водно-фізичні та агрохімічні властивості.

Залежно від товщини гумусного і елювіального горизонтів і ступеня опідзоленості ґрунти поділяють на *слабко-, середньо- і сильнопідзолисті*.

До *слабкопідзолистих* належать ґрунти з товщиною гумусного горизонту 30-35 см і більше та неглибоким білуватим горизонтом, до *середньопідзолистих* – відповідно 20-25 і 15-20 см, до *сильнопідзолистих* – 15-18 і 20-30 см.

**Підзолисто-буроземні кислі оглеєні ґрунти** поширені великими масивами в Закарпатському низькому передгір'ї, в смузі Прикарпатської височини. Сформувалися вони на досить глибоких слабководопроникних облесованих суглинкових відкладах.

**Ґрунтовий профіль підзолисто-буроземних кислих оглеєних ґрунтів** чітко поділяється на два основних текстурних горизонти: верхній - пухкий, алювіальний, товщиною 50-60см і нижній – щільний, ілювіально-метаморфічний, завтовшки 120-200см. Загальна глибина профілю - не менше 100 см. Гумусний горизонт формується у верхній частині елювіального шару на глибину до 25-30см. Ілювіально-метаморфічний горизонт відрізняється від породи значною щільністю.

Підзолисто-буроземні кислі поверхнево-оглеєні ґрунти характеризуються високою кислотністю (рН 4,2-4,8) і незначним насиченням основами (30-60%), гуматно-фульвативним типом гумусу, підвищеною кількістю вільного аморфного заліза (0,6%) і обмінного алюмінію (2-3 мг-екв), незначним вмістом рухомого фосфору.

Гумусний горизонт у ґрунтах Закарпаття містить до 2% гумусу і має сірувато-палеве забарвлення, в Прикарпатті - до 3% гумусу, а гумусний горизонт сірувато-бурий. У цілому в Прикарпатті та його долинах ґрунти більш зволожені й оглеєні.

За **типом оглеєння** їх поділяють на поверхнево-оглеєні й оглеєні (змішано зволожені), за **інтенсивністю оглеєння** – глейові й глейоваті, за **ступенем еродованості** – середньо- мало-, і сильнозмиті.



**Лучно-буроземні кислі оглеєні** ґрунти утворилися на Притисенській низовині та в Іршавській котловині. Це низькі обширні надзаплавні тераси річок Тиси, Боржави та ін. За хімічними і фізико-хімічними властивостями ці ґрунти мало відрізняються від буроземів.

### **ХІД РОБОТИ**

1. Опишіть особливості генезису буроземів
1. Надайте макроморфологічну характеристику бурих лісових ґрунтів Карпат.
2. Надайте агрогенетичну характеристику бурих лісових ґрунтів Карпат.
3. Наведіть класифікацію бурих лісових ґрунтів за таксономічними одиницями: підтип, рід, вид, різновид, розряд.
4. Опишіть шляхи підвищення родючості бурих лісових ґрунтів.

### **Контрольні питання**

1. Вкажіть основні процеси, що формують профіль бурих лісових ґрунтів.
2. Дайте характеристику складу та властивостей бурих лісових ґрунтів.
3. Вкажіть особливості ґрунтоутворення на гірських схилах.
4. Сформулюйте закон вертикальної зональності та винятки з нього.
5. Охарактеризуйте особливості будови, властивостей, використання гірських ґрунтів.
6. Опишіть особливості будови профілю гірсько-лугового ґрунту.
7. Проаналізуйте особливості екології, генезису, класифікації, властивостей і використання ґрунтів Карпат.

## Практичні робота 8

### ГАЛОМОРФНІ ҐРУНТИ. КАШТАНОВІ ҐРУНТИ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення, генезисом, морфологічною будовою, агрогенетичними властивостями, класифікацією каштанових та галоморфних ґрунтів.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунту, роздатковий матеріал схематичних зображень ґрунтових монолітів темно-каштанових ґрунтів, солонців, солончаків та солодей, карта ґрунтів України, довідковий матеріал.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

**Сухий Степ** розташований південніше Степової зони і його межа проходить по північному узбережжю Чорного та Азовського морів, займає також північну частину півострова Крим. У зоні сухого степу поширені **каштанові ґрунти** (темно-каштанові, каштанові і світло-каштанові), які є зональними. Вони займають приблизно 2 млн га і розповсюджені в південній частині України.

*Каштанові ґрунти – це зональний тип суббореальних степів.* Вони утворилися під трав'янистою рослинністю сухих степів у посушливих умовах. Особливості природних умов зони, зокрема більш зріджений рослинний покрив і, як наслідок цього, менша кількість у ґрунті рослинних решток і менш сприятливі умови їх гуміфікації порівняно з чорноземною зоною, зумовлюють послаблення розвитку дернового процесу. Займають майже всю територію зони Сухого Степу України. Є перехідними від чорноземів південних до каштанових ґрунтів, відрізняючись від останніх коротким профілем – до 50 см.

Процеси при утворенні каштанових ґрунтів ті ж, що й при чорноземоутворенні, тобто дерновий процес і міграція карбонатів.

**Тип** каштанових ґрунтів поділяють на три *підтипи* (за підзональними особливостями та за вмістом гумусу):

- темно-каштанові;
- каштанові;
- світло-каштанові.

За фаціальними особливостями українські каштанові ґрунти належать до теплої (південно-європейської) фації міцелярно-карбонних ґрунтів. Вони мають такі **роди**: звичайні, солонцюваті, солонцювато-солончакуваті, залишково-солонцюваті, карбонатні, солонцювато-осолоділі осолоділі та ін.

На **види** поділяються за ступенем солонцюватості та потужністю гумусованого горизонту (табл. 8.1).

**Будова профілю темно-каштанових ґрунтів:**

**Н** – 20-25 см, гумусовий, темно-коричневий з каштановим відтінком, пилувато-грудочкуватий;

**НР<sub>к</sub>** – 25-30 см, перехідний, темнувато-бурий, крупно-грудочкуватий;

$P_k$  – порода: безпосередньо під перехідним горизонтом залягає карбонатний елювій, який являє собою скупчення "білозірки", а з глибини 1,5-2,0 м - сольовий пояс: гіпс та легкорозчинні солі.

Вміст гумусу в Н-горизонті складає від 2 до 5% і поступово зменшується вниз по профілю. Відношення  $C_{гк}:C_{фк} > 1$  у верхніх горизонтах і менше 1 у підгумусному горизонті. ГПК повністю насичений катіонами кальцію та магнію, реакція нейтральна або слаболужна по всьому профілю.

Таблиця 8.1

## Класифікація каштанових ґрунтів

Підтипи	Роди	Види
Темно-каштанові Каштанові Світло-каштанові	Звичайні Солонцюваті Солонцювато-солончакуваті Залишково-солонцюваті Солонцювато-осолоділі Карбонатні Карбонатно-солонцюваті Глибокозакипаючі Неповнорозвинені	а) за ступенем солонцюватості б) за потужністю гумусованого горизонту: потужні (>50 см), середньопотужні (30-50), малопотужні (20-30), дуже малопотужні (< 20 см)

Карбонати виділяються у вигляді білих плям «білозірок», міцелію. Карбонатний горизонт поступово переходить у ґрунтоутворюючу породу ( $P_k$ ), світлішу і одноріднішу за кольором, менш ущільнену, з дуже рідкими плямами карбонатів або без них, з друзами гіпсу, гніздами окремих кристалів або прожилками. Глибина нагромадження гіпсу і розчинних солей різна і визначається підтипом каштанових ґрунтів.

**Солонцюваті каштанові ґрунти**

**Солонцюваті ґрунти** - це *роди* різних *підтипів* каштанових ґрунтів, морфологічні і фізико-хімічні властивості яких визначаються вмістом у вбирному комплексі обмінного натрію. Вміст натрію в них менший, ніж у солонцях.

Солонцюваті каштанові ґрунти відрізняються від типових значною розчленованістю профілю, наявністю ілювіального горизонту та низькою лінією скипання. Верхня частина профілю солонцюватих каштанових ґрунтів колоїди, середня, навпаки, збагачена ними, тому ємкість вбирання в горизонті вища, ніж у горизонті Не. З переходом з гумусового горизонту в ілювіальний збільшується вміст оксидів заліза, алюмінію і обмінного натрію. Велика частина темно-каштанових ґрунтів – *слабосолонцюваті відміни*.

*Солонцювато-солончакові відміни* – в цих ґрунтах поряд з наявністю обмінного натрію, який зумовлює солонцюватість, є і легкорозчинні солі.

*Залишково-солонцюваті* – солонцюватість виражена морфологічно, але обмінного натрію немає (фізична солонцюватість). Карбонатні – закипають з поверхні.

*Неповнорозвинуті* – розвинулись на щільних породах, потужність профілю до 20 см.

**Темно-каштанові слабосолонцюваті ґрунти мають таку будову профілю:**

**He** – гумусовий, елювіюваний, кремнеземиста присипка;

**Pi** – перехідний, ілювіюваний, дрібно-горіхуватої структури, бурий, ущільнений, натйоки колоїдів;

**Pк** – порода.

### Солонці

**Солонці** займають незначну частину степової зони – 0,2 % орних земель (34,9 тис. га). Залягають вони плямами у комплексі з іншими типами ґрунтів. За водним режимом солонці поділяють на автоморфні і полігідроморфні. Кожна з цих груп включає ґрунтові відміни солонців, сформованих у різних умовах водного режиму.

*Солонці чорноземні* утворилися на засолених породах або на древніх річкових терасах чорноземної зони. На півночі цієї зони вони містять 3-5, на півдні – 2-4% гумусу.

На лесових породах вміст обмінного увібраного натрію становить 10% ємності вбирання, на засолених глинах – до 12% і більше. Так, солонці чорноземні на щільних глинах у Криму містять 0,5-15 мг-екв обмінного натрію на 100 г ґрунту при вузькому співвідношенні між обмінним кальцієм (5-38 мг-екв) і магнієм (2-20 мг-екв).

*Солонці каштанові* поширені в сухому Степу серед темно-каштанових і каштанових ґрунтів. Вони розміщуються на верхніх частинах схилів і по фоні рівнинного степу, займаючи значну частину ґрунтового комплексу (до 30 до 50%).

Водорозчинні солі в каштанових солонцях залягають під ілювіальними горизонтами, але є види, де солі залягають глибше гумусного горизонту. Гіпс трапляється на глибині 100-180см.

Обмінного увібраного магнію і кальцію в ґрунтах від 0,1 до 9,0 мг-екв магнію і від 7,0 до 37 мг-екв кальцію на 100 г ґрунту за досить вузькому співвідношенні їх між собою. Часто в ілювіальному і особливо в нижньому горизонтах вміст обмінного магнію перевищує вміст обмінного кальцію. Гумусу в цих ґрунтах 1,5-3,5 %, рН водної 7,0-8,5.

*Солонці лучно-каштанові* залягають у комплексі з лучно-каштановими ґрунтами на знижених рівнинах з рівнем ґрунтових вод від 3 до 5 м. Солі залягають з глибини 30-40 см, а на глибині 60-120 см їх уже багато, часто разом з карбонатами у вигляді прошарків, крапок, плям. Солонці містять обмінного натрію 1-1,5 мг-екв, обмінного кальцію 6-34 і обмінного магнію 18 мг-екв на 100 г ґрунту. Подекуди вміст магнію підвищується до 50 % суми увібраних основ і більше.

Вміст гумусу в лучно-каштанових солонцях 1,8-3,5%. Реакція ґрунтового розчину – рН водної 7,0-8,0 з підвищенням до 8,5-9 донизу профілю.

*Солонці чорноземно-лучні* поширені в комплексі з чорноземами з близьким заляганням (1-3м) мінералізованих вод. У зоні чорноземів вони поширені на пойменних терасах та різних зниженнях. З поверхні вони засолені хлоридно-сульфатними сполуками, а іноді мають і содове засолення. Вміст гумусу становить 2-4%, натрію в складі обмінних основ – від 0,5 до 15 мг-екв. на 100 г ґрунту.

*Солонці каштаново-лучні* засолені по всьому профілю з максимальним нагромадженням солей з глибини 20-50см. Причиною засолення є залягання ґрунтових вод на незначній глибині (1-3м).

Солонці – це ґрунти, які за характером *водного режиму* підрозділяються на такі *типи*: автоморфні або степові (підґрунтові води глибше 6 м), напівгідроморфні або лучно-степові (підґрунтові води глибше 3-6 м), гідроморфні або лучні (підґрунтові води на глибині 1-3 м).

*Автоморфні солонці* поділяють на такі *підтипи*: чорноземні, каштанові; *напівгідроморфні* – на: лучно-чорноземні, лучно-каштанові; *гідроморфні* на чорноземно-лучні, каштаново-лучні, лучні та лучно-болотні.

*Роди* виділяють за декількома ознаками:

- *за типом засолення*: лужні (содові, содово-сульфатні, содово-хлоридно-сульфатні), нейтральні (сульфатно-хлоридні, хлоридно-сульфатні);
- *за глибиною верхньої межі залягання солей*: солончанові (з поверхні або до 30 см), високосолончакуваті (30-50 см), солончакуваті (50-100 см), глибокосолончакуваті (100-150 см), несолончакуваті (150-200 см);
- *за ступенем засолення*: солонці – солончаки, сильно-, середньо-, слабо-засолені, незасолені (спостерігаються рідко);
- *за глибиною залягання карбонатів і гіпсу*: висококарбонатні (вище 40 см), глибококарбонатні (нижче 40 см), високогіпсові (вище 40 см), глибокогіпсові (нижче 40 см);
- *за вмістом обмінного натрію* (у % від ємності поглинання) на слабо- (5-10), середньо- (10-15), сильносолонцюваті (15-20) ґрунти і солонці (більше 20).

*Види* солонців виділяють за такими ознаками:

- *за глибиною залягання солонцевого горизонту*: глибокосолонцюваті (горизонт НІ залягає на деякій глибині від поверхні), поверхнево-солонцюваті (псевдоілювій залягає з поверхні);
- *за вмістом обмінного натрію* (у% від ємності поглинання) солонцюваті ґрунти бувають: слабо- (5-10), середньо- (10-15), сильносолонцюваті (15-20) і солонці (більше 20);
- *за грубизною надсолонцевого горизонту НЕ*: кіркові (до 5 см), мілкі (5-10 см), середні (10-18 см) та глибокі (більше 18 см);
- *за структурою солонцевого горизонту НІ*: стовпчасті, призматичні, горіхуваті, брилисті;
- *за ступенем осолодіння*: слабоосолоділі, осолоділі, сильноосолоділі.

В останні 10-15 років розподіл солонцюватих ґрунтів здійснюють за співвідношенням активності іонів натрію ( $\text{Na}^+$ ) і активності іонів кальцію ( $\text{Ca}^{2+}$ ).

### Солончаки

Солончаки – це ґрунти, які формуються в різних ґрунтово-кліматичних зонах на різних за генезисом породах, тому вони характеризуються великим різноманіттям властивостей.

Солончаки поділяють на типи: автоморфні і гідроморфні.

За глибиною залягання солей у профілі розрізняють такі види: поверхнево-солончакові, коли легкорозчинні солі є в наявності тільки в межах верхнього (0-30 см) шару ґрунту; солончакуваті – коли солі знаходяться у породі та перехідних горизонтах (з 30-80 см); глибоко-солончакуваті – солі тільки у материнській породі (з 80-150 см); глибокозасолені – засолена материнська порода з глибини більше 150 см; солончакові – коли солі в усьому профілі ґрунту.

Роди виділяють за морфологією *Hs*-горизонту: пухкі (засолені сульфатами натрію і кальцію), мокрі (хлоридами кальцію і магнію), чорні (содою), кіркові або білі (засолені хлоридами натрію).

Види засолених ґрунтів за кількістю солей: слабо-, середньо-, сильнозасолені і солончаки.

Класифікацію ґрунтів за ступенем засолення та хімізмом солей, який визначається складом аніонів і катіонів у діагностованому шарі ґрунтів.

Тип солончакових ґрунтів поділяють на два підтипи – гідроморфні й автоморфні солончаки.

Гідроморфні – формуються в умовах близького залягання мінералізованих ґрунтових вод. Вони мають такі роди:

- типові – солі знаходяться зверху, оглеєні на різній глибині профіля;
- лучні – солі тяж із поверхні, але менш засолені, переважно содові, оглеєні;
- болотні – сильно засолені й оглеєні з самої поверхні;
- сорові (шори) – дно озер, річок, що висохли, поверхня їх укрита кіркою солей у декілька сантиметрів;
- приморські – розвиваються біля шорів. Без рослинності, сольова кірка на поверхні піску з черепашками. На глибині близько 1 м – гірко-солонна вода. Засолення хлоридне;
- вторинні – утворились при зрошенні високими нормами поливу, що викликає підйом мінералізованих ґрунтових вод до поверхні.

Автоморфні солончаки утворюються на засолених породах при глибокому заляганні ґрунтових вод. Вони мають такі роди:

за складом солей (співвідношення аніонів чи катіонів у водній витяжці): хлоридні, сульфатні, содові, змішані або натрієві, магнієво-натрієві, кальцієво-натрієві і т. д.

за зовнішніми ознаками:

- коркові – зверху кірка солей, кількість яких донизу зменшується, переважає хлористий натрій;
- пухкі – багато сульфату натрію, драглисті, амортизують, як пружина;

- мокрі — дуже гігроскопічні, сильно поглинають вологу і тому навіть у суху погоду мокрі. В основному хлориди кальцію й магнію;
- темні – содові солончаки, сода диспергує гумус (гумати натрію) і ґрунт набуває чорного кольору, хоча гумусу в них небагато – до 1%.

Види автоморфних солончаків:

за характером розподілу солей:

- поверхневі – солі у шарі 0-30 см;
- глибокопрофільні – солі по всьому профілю;

за глибиною скопичення солей:

- солончакові – солі в межах 0-30 см;
- солончакуваті – солі в межах 30-80 см;
- глибокосолончакуваті – солі на глибині 80-150 см;
- не засолені – солі глибше 150 см.

### Солоді

Це гідроморфні або напівгідроморфні ґрунти, які розповсюджені плямами у Лісостепу і Степу України й формуються у безстічних западинах (подах, блюдцеподібних зниженнях) при спорадичному поверхневому перезволоженні за рахунок додаткового стоку атмосферних вод з навколишніх схилів у сполученні з низхідними токами води. Солоді мають різко диференційований профіль за елювіально-ілювіальним типом з наявністю карбонатів і легко розчинних солей в нижніх горизонтах, а, також з добре вираженими ознаками оглеєння, практично у усьому профілі. Солоді формуються під гідрофільними деревними (верба, осика, береза), лучними й лучно-болотними рослинними формаціями. Гумусу вони мають від 1,0 до 10%. Реакція ґрунтового розчину: верхні горизонти гумусово-елювіальний та елювіальний мають кислу реакцію (рН 3,5-6,0), а ілювіальний горизонт – нейтральну або лужну.

За ступенем гідроморфності *тип* солоді поділяють на *підтипи*: *лучно-степові* (підґрунтові води на глибині 6-7 м), *лучні* (1,5-3,0 м) та *лучно-болотні* (1-5 м). Лучно-степові солоді не галоморфні, а лучні та лучно-болотні часто солонцюваті й засолені

*Роди*:

- звичайні, безкарбонатні, солончакові;
- безкарбонатні, незасолені, несолонцюваті, солончакові, солонцюваті (за залишковими ознаками засолення і солонцюватості).

*Види*:

- за ступенем оглеєння (для лучних і типових солодей): глейові та глеюваті;
- за грубізною (см) осолоділих горизонтів (Eh+E): мілкі (менше 10), середні (10-20), глибокі (більше 20);
- за грубізною (см) гумусованого горизонту (для лучних солодей): дернинні (менше 5), мілкодернові (5-10, Eh<E), середньодернові (10-20, Eh>E), глибокодернові (більше 20, горизонт E у вигляді плям);

- за вмістом гумусу (%): малогумусні (менше 3), середньогумусні (3-6), високогумусні (більше 6);
- за грубизною оторфованого горизонту (см): торфувато-глейові (5-10), торфово-глейові (10-20);
- за ступенем засолення (для лучних і лучно-болотних солодей): солончакові (солі у верхніх 30 см), солончакуваті (солі на глибині 30-80 см).

#### *Солоді лучно-степові*

Розповсюдженні у западинах на плоских вододілах і лесових терасах. Підгрунтові води залягають на глибині 6-8 м.

#### *Будова профілю:*

$H_e$  – гумусовий елювіований горизонт грубизною 30-40 см, темно-сірий, ледь білястий, добре гумусований, грудкувато-плитчастий, з присипкою  $SiO_2$ , можуть зустрічатися іржаві плями, перехід поступовий;

$HE_{gl}$  – гумусово-елювіальний оглеєний горизонт грубизною 20-30 см, гумусований слабше попереднього, білясто-сірий за рахунок рясної кремнеземистої присипки, пластинчастий, слабоушільнений, іржаві плями, перехід ясний;

$E_{gl}$  – елювіальний оглеєний (осолоділий) горизонт грубизною 20-30 см, білястий, майже повністю складається з аморфної  $SiO_2$ , тонкопластинчастий, іржаві плями та залізо-мангонових конкреції (результат сезонної зміни окисно-відновного режиму), перехід ясний;

$I_{ehgl}$  – ілювіальний оглеєний з ознаками осолодіння горизонту, слабогумусований, оливково-бурий, злитий, грудкувато-горіхуватий, на гранях структурних агрегатів сіре колоїдне лакування і присипка  $SiO_2$ , при розламуванні структурні окремість поділяються в горизонтальному напрямку, з глибиною ознаки осолодіння зменшуються, багато іржаво-вохристих плям, залізо-мангонових конкрецій, перехід поступовий;

$P_{gl}$  або  $P_{kgl}$  – оглеєна (метаморфізована) лесова материнська порода залягає з глибини 1,5-2,0 м, частіше безкарбонатна, інколи карбонатна, карбонати знаходяться у вигляді міцелію, прожилок, конкрецій.

### **Сільськогосподарське використання ґрунтів Степу та Сухого Степу**

Характерними особливостями *ґрунтів Степу* є наявність лесиважу і, на відміну від чорноземів Лісостепу, відсутнє опідзолення. Перспективний прийом кардинального регулювання водного режиму в степовій зоні - зрошення. Але воно повинно бути строго регульованим і обґрунтованим, тому що властивості чорноземів при неправильному зрошенні різко погіршуються. Інші заходи окультурення аналогічні лісостеповим чорноземам. Сільськогосподарське освоєння чорноземів впливає на якісний склад гумусу.

*Зона Сухих степів* має важливе значення в сільському господарстві країни. Розорані переважно темно-каштанові як найбільш родючі й краще забезпечені вологою ґрунти. Вирощують пшеницю, просо, соняшник, баштанні та інші культури. Урожайність їх залежить від вологозабезпеченості. Рекомендовано снігозатримання, посадка лісосмуг,



спеціальна агротехніка, правильні сівоzmіни. Радикальним заходом регулювання водного режиму є зрошення, але потрібно при проектуванні його передбачити й попередити всі можливі негативні наслідки: вторинне засолення, осолонцювання, заболочення ґрунтів. Світло-каштанові ґрунти без зрошення ефективно використовуватись не можуть. Так як вони часто солонцюваті, в комплекс окультурювання входить гіпсування. Актуальним є боротьба з вітровою ерозією.

### **ХІД РОБОТИ**

1. Моноліти ґрунтів галогенного ряду розділіть на генетичні горизонти. Опишіть їх морфологічні ознаки в лабораторному зошиті. Замалюйте кольоровими олівцями профілі цих ґрунтів, дайте їм назву.

2. Дайте характеристику умов формування галогенних ґрунтів, їх класифікацію, будову профілів, розподіл у них речовин, основні агрономічні властивості, шляхи використання.

3. Дайте агрономічну характеристику описаних ґрунтів. На основі цих характеристик оцініть рівень родючості, назвіть шляхи її підвищення, сільськогосподарського використання галогенних ґрунтів.

### **Контрольні питання**

1. Які основні причини утворення формації засолених ґрунтів?
2. Охарактеризуйте солончаки як тип інтразональних ґрунтів.
3. У чому полягає суть солонцевого процесу ґрунтоутворення?
4. Охарактеризуйте солонці як тип інтразональних ґрунтів.
5. Охарактеризуйте солоді як тип інтразональних ґрунтів.
6. Порівняйте заходи щодо підвищення родючості солончаків, солонців і солодей. Визначте шляхи науково-обґрунтованого використання цих ґрунтів.
7. Дайте характеристику особливостям генезису та властивостей каштанових ґрунтів.

## Практичні робота 9

### НАПІВ- І ГІДРОМОРФНІ ҐРУНТИ. ҐРУНТИ ЗАПЛАВ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення, генезисом, морфологічною будовою, агрогенетичними властивостями, класифікацією напів- і гідроморфних ґрунтів, ґрунтів заплав.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунту, роздатковий матеріал схематичних зображень ґрунтових монолітів напів- і гідроморфних, алювіальних ґрунтів, карта ґрунтів України, довідковий матеріал.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

*Лучні алювіальні (заплавні) ґрунти* – це азональні ґрунти, що формуються в заплавах річок під лучною, лучно-болотною, а також деревною рослинністю в умовах постійного перезволоження підґрунтовими й періодичного повеневими та паводковими водами.

Формування ґрунтів у заплавах відбувається за участю двох процесів – повеневого і алювіального. Повеневий процес спричиняється періодичним затопленням заплави талими водами, а алювіальний пов'язаний зі щорічним відкладанням твердих часточок з повневих вод (алювію) на поверхні заплавних ґрунтів, який включається в ґрунтоутворний процес. Унаслідок цього алювіальні ґрунти нарастають угору, періодично отримуючи нові порції алювію. Ґрунтовий покрив заплав залежить від характеру поверхні заплавних терас, відстані їх частин від русла річки, рівня підґрунтових вод тощо.

Алювіальні ґрунти включають такі типи: алювіальні дернові, алювіальні лучні, алювіальні лучно-болотні й алювіальні болотні ґрунти.

#### *Дернові алювіальні ґрунти*

Формуються у прирусловій частині заплави під ксеромезофільною лучною, чагарниковою і деревною рослинністю на крупнозернистому піщаному дуже шаруватому алювії. Завдяки піщаному гранулометричному складу ці ґрунти знаходяться поза межами капілярної кайми неглибоко залягаючих підґрунтових вод. Ознаки оглеєння цих ґрунтів частіше відсутні або виражені дуже слабо. Алювіальні дернові ґрунти мають неглибокий ґрунтовий профіль акумулятивного типу, слабогумусовані (до 1%), з малою ємністю поглинання (до 10-15 мг-екв/100г ґрунту), сильно шаруваті, сухі. Використовують як малопродуктивні пасовища, сіножаті, для збору лікарських рослин.

Серед алювіальних дернових ґрунтів за *грубизною ґрунтового профілю* виділяють такі *види*: слабкорозвинені або примітивні, розвинені або короткопрофільні; шаруваті, карбонатні, типові ґрунти.

Будова профілю Hdal+ Phal+ Palaбо Pal(gl)

В алювіальних дернових *слабкорозвинених* ґрунтів грубизна профілю становить менше 25 см, у розвинених (короткопрофільних) – 25- 40 см, у шаруватих ґрунтів весь профіль шаруватий.

У *примітивних* ґрунтів, які формуються в умовах напруженого паводкового режиму, профіль практично не диференційований на генетичні горизонти, а складається із слабогумусованих шарів різного гранулометричного складу:  $Pal_1h_1 + Pal_2h_2 + \dots + Pal_nh_n$ .

#### *Лучні алювіальні ґрунти*

Формуються в центральній заплаві на суглинковому або суглинково-піщаному алювії під високопродуктивною різнотравно-злаковою лучною рослинністю. Ці ґрунти мають глибокий, добре гумусований профіль акумулятивного типу, що постійно нарощується завдяки відкладанню під час повеней добрегумусованого дрібноземистого намулу і гідрогенного постачання біофільних та інших елементів. У гумусовому горизонті (Н) вміст гумусу сягає 8-12%, що на декілька відсотків більше ніж на прилеглих плакорних ґрунтах, а ємність поглинання не менш 30 мг-екв/100г ґрунту. Неглибоке залягання підґрунтових вод (1-2 м) обумовлює гарний розвиток травної рослинності й оглеєння нижньої частини профілю (з нижнього перехідного горизонту, тобто з 60 см). В оглеєних горизонтах кислих ґрунтів утворюються Fe-Mn– конкреції, а в насичених і карбонатних – карбонатні. Ці ґрунти мають виключно високий рівень родючості.

Серед алювіальних лучних ґрунтів виділяють такі *роди*: карбонатні, мергелисто-карбонатні, високоскипаючі, типові, кислі, опідзолені, вохристо-залізисті, засолені, солонцюваті, осолоділі ґрунти. *За грубизною профілю* виділяють такі *види*: примітивні (від декількох сантиметрів, короткопрофільні (25-40 (45) см) та глибокі (> 80 см).

Будова профілю:

Н – гумусовий горизонт, темно-сірий, зернистий, пухкий, верхня частина задернована, перехід поступовий;

Hrk – верхній перехідний горизонт, темнувато-сірий, крупнозернистий, пухкий, перехід поступовий;

Phglk – нижній перехідний горизонт, на бурувато-сірому фоні – зеленкувато-сірі, сизі плями, іржаво-вохристі прожилки, розводи, перехід поступовий;

Palglk – ґрунтотворна порода – оглеєний алювій.

Грубизна профілю 45-85см і більше.

У *високоскипаючих* ґрунтів профіль аналогічний, але карбонати присутні тільки в материнській породі: Hd+N+Hrk+Phgl+Palgl.

*Карбонатні* ґрунти скипають з поверхні:

Hdk+Hk+Hrk+Phglk+Palglk.

У *мергелисто-карбонатних* ґрунтів спостерігається гідрогенна акумуляція карбонатів у нижньому перехідному горизонті у вигляді лучного мергелю (М). будова профілю: Hd+ Н+ Hrk+ PhMgl+ Palglk.

*Вохристо-залізисті* ґрунти формуються в заплавах із залізистими підґрунтовими водами в Поліссі, Лісостепу. У цих ґрунтів весь профіль або

перехідні горизонти і порода пронизані іржаво-вохристими прожилками, плямами, інколи горизонти рівномірно озалізнені.

У *примітивних* ґрунтів профіль складається з алювіальних, з різкою гумусованістю і гранулометричним складом шарів, у нижній частині оглеєний. Грубизна профілю коливається від декількох до 50 см.

Будова профілю:  $Paljhj + Pal_2h_2 + \dots + Pal_nh_ngl + Palgl$ .

Алювіальні лучні *опідзолені* ґрунти формуються на ділянках заплав, вкритих лісовою рослинністю (нині або в минулому). Мають диференційований профіль за елювіально-ілювіальним типом. У верхньому гумусово-елювіальному горизонті помітна кремнеземлиста присипка, перехідні ілювійовані горизонти, бурі, ущільнені, горіхувато-дрібно-призматичні, з колоїдним лакуванням. Скипає в материнській породі. Будова профілю:  $He + Hpi + Phigl + Palglk$ .

*Лучні алювіальні засолені ґрунти*

Формуються в заплавах з мінералізованими підґрунтовими водами, частіше в Степу і лівобережному Лісостепу. Засолені та солонцюваті ґрунти залягають на мікропідвищеннях, а осолоділі – на мікропониженнях і западинах.

Алювіальні лучні галогенні ґрунти поділяють на такі *роди*: солончакові (або солончакуваті), солонцюваті й осолоділі.

Алювіальні лучні солонцюваті ґрунти за *глибиною залягання солонцевого горизонту* поділяють на *види*: глибоко- і поверхневосолонцюваті; за *вмістом обмінного натрію (%) в ГВК від ємкості поглинання* на слабо- (5-10), середньо- (10-15), сильносолонцюваті (15-20); за *глибиною акумуляції солей* – на солончакові й солончакуваті. Розрізняють слабо-, середньо- і сильноосолоділі ґрунти й лучні солоді.

Алювіальні лучні *глибоко-солонцюваті* ґрунти мають диференційований елювіально-ілювіальний тип профілю за рахунок пептизації й низхідного перерозподілу колоїдів. Гумусово-елювіальні горизонти (He або HE) світліші, за нижчерозташовані ілювіальні (Hpi або HI), горизонтально подільні при розламі грудочок. Ілювійовані (осолонцювані) горизонти темно-сірі ущільнені, горіхувато-дрібнопризматичні, з колоїдним лакуванням на структурних окремостях. Нижній перехідний горизонт і материнська порода оглеєні і засолені у солончакуватих видів ґрунтів. У солончакових ґрунтів засолений весь профіль.

Профіль алювіальних лучних слабосолонцюватих ґрунтів:

$Hde + Hpi + Phglks + Palglks$ ;

середньо- та сильносолонцюватих солончакових:

$HEds + HIs + Phglks + Palglks$ .

Алювіальні лучні *поверхнево-солонцюваті* ґрунти формуються при неглибокому рівні залягання підґрунтових вод (1,0-1,5 м) в умовах випітного водного режиму, що сприяє акумуляції водорозчинних солей, насамперед соди, у верхній частині профілю і пептизації колоїдів (осолонцюванню) у верхньому гумусовому горизонті (Hi або HI), який набуває крупногрудкувато-брилистої структури, злитості, ущільненості.

Профіль алювіальних лучних поверхнево-слабкосолоцюватих ґрунтів:  
 Hid+Hi+HPiks+Phgls+Palglks;  
 середньо- і сильносолонцюватих ґрунтів:  
 HId+HI+HPisk+Phgls+Palglks.

Алювіальні лучні *осолоділі* ґрунти формуються в замкнених безстічних пониженнях, де відбувається застій поверхневих атмосферних вод. Спородичний елювіально-глейовий процес обумовлює формування елювіального (осолоділого) горизонту з рясною кремнеземистою присипною і плитчастою структурою. У складі обмінних катіонів таких ґрунтів, крім іонів  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ , входить значна кількість іонів  $\text{H}^+$ . Ґрунтовий профіль часто цілком оглеєний. В оглеєних горизонтах утворюються залізо-манганові конкреції.

Профіль алювіальних лучних слабоосолоділих ґрунтів: He+HPe(gl)+Phigl+Palgl.

У середньо- і сильнооглеєних ґрунтів утворюється чистий осолоділий горизонт: Hedgl+Egl+Igl+Palgl

Алювіальні лучні солоді на відміну від профілю сильноосолоділих ґрунтів мають дуже глибокий осолоділий горизонт, грубизна якого може досягати більше половини профілю ґрунту:

Hedgl(грубизною 10-15 см)+Egl(30-50 см)+Igl+Palgl

*Лучно-болотні алювіальні ґрунти*

Розповсюджені у притерасних і прикорінних пониженнях, біля стариць, формуються під лучно-болотною рослинністю. На поверхні цих ґрунтів під час повеней відкладається намулом, збагачений органічними речовинами. При неглибокому заляганні підґрунтових вод (1,0-1,5 м) капілярна кайма досягає поверхні. Оглеєння починається з верхнього перехідного горизонту.

Лучно-болотні ґрунти поділяються на такі *роди*: карбонатні, мергелізовані, озалізнені, солонцюваті, засолені тощо.

Будова профілю:

Nd – перегнійно-дернинний горизонт грубизною 10-15 см, насичений перегнійними речовинами, перехід помітний;

H – гумусовий горизонт, рихлогрудкуватий, темно-сірий, перехід поступовий;

HPglk – верхній перехідний горизонт, темнувато-сірий з іржаво-бурими плямами, розводами, перехід поступовий;

Phglk – нижній перехідний, сірувато-оливковий, грудкуватий, забруднює руки, перехід поступовий;

Rglk – ґрунотворна порода, оглеєна, шарувата, суглинкова або глиниста, насичена водою.

Ці ґрунти можна використовувати, як сіножаті.

Лучно-болотні карбонатні ґрунти скипають з поверхні та мають будову профілю:

Hk+Hpkg1+Phkg1+PalG1,

Лучно-болотні мергелізовані ґрунти:

Hk+Hpg1k+Phg1M+PalG1k,

Лучно-болотні оторфовані ґрунти:

Th(грубизною 10-20 см)+Hgl+HPgl+PalGk, Грубизна профілю 40-70 см.

Лучно-болотні поверхнево-солонцюваті солончакуваті ґрунти:  
Hid+His+HPgls+PalGls.

У лучно-болотних солончакових ґрунтів засолений весь профіль:  
Hds+Hs+HPgls+PalGls.

Лучно-болотні осолоділі ґрунти мають чіткий розподіл профілю за елювіально-ілювіальним типом. Будова профілю слабкоосолоділого ґрунту:  
Hed+He(gl)+HPegl+Phigl+PalGl; середньо- і сильноосолоділого:  
Hed+Ehgl+Phigl+PalGl

### ХІД РОБОТИ

1. Дайте характеристику умов формування алювіальних дернових, лугових та болотних ґрунтів.
2. Наведіть приклади морфологічної будови профілів алювіальних дернових, лугових та болотних ґрунтів,
3. Опишіть класифікацію, основні агрономічні властивості, шляхи використання формування алювіальних дернових, лугових та болотних ґрунтів.

### Контрольні питання

1. Проаналізуйте особливості заплавного ґрунтоутворення.
2. Охарактеризуйте будову річкової заплави.
3. Визначте поняття про алювіальні ґрунти та обґрунтуйте виділення їх типів.
4. Порівняйте особливості утворення, властивості, морфологію, використання алювіальних дернових, лугових та болотних ґрунтів.
5. Визначте можливі наслідки розорювання прируслових заплавних ґрунтів.

## Практичні робота 10 ТЕХНОГЕННІ ҐРУНТИ

**Мета:** ознайомитися з факторами ґрунтоутворення, генезисом, морфологічною будовою, агрогенетичними властивостями, класифікацією техногенних ґрунтів.

**Прилади і матеріали:** колекція зразків ґрунту, роздатковий матеріал схематичних зображень ґрунтових монолітів типових ґрунтів, довідковий матеріал.

### ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

**Техногенні, або антропогенні, ґрунти** – це ґрунти, які сформовані людиною після порушення земної поверхні під час видобування корисних копалин, будівельних матеріалів, промислового і цивільного будівництва тощо.

На відміну від природного ґрунтоутворення, яке відбувається віками переважно під впливом клімату, рельєфу місцевості, рослинного і тваринного світу на ґрунтоутворних породах, поява техногенних ґрунтів пов'язана з порушенням педосфери Землі у процесі видобутку корисних копалин відкритим і підземними способом, геолого-розвідувальних робіт, промислового і цивільного будівництва тощо.

#### Класифікація техногенних ґрунтів України

Техногенні ґрунти, залежно від будови ґрунтового профілю, поділяються на типи, підтипи, роди, літологічні серії, види і різновидності.

Зокрема, за ґрунтово-кліматичною зональністю та екологічним впливом техногенні ґрунти поділяються на *підтипи*: лісолучні, гірсько-лісові, лісостепові, степові та сухостепові, а також *роди* – поверхнево оглеєні, глеюваті, глейові, залишково-підзолисті, залишково-опідзолені, чорноземні, каштанові коричневі і т.д. Крім того, оскільки ці ґрунти формуються на відвалах різних розкривних порід, виділяють такі *літологічні серії* – лесові, лесовидні, піщаноморфні, глиноморфні, піщаникові, вапнякові, крейдяно-мергельні, сланцеві, масивно-кристалічні, гетерогенні та ін.

За ступенем вираження родових ознак виділяють видимі за *товщиною гумусового або новоутвореного профілю* – неглибокі – до 30 см, середньоглибокі – 30-60 см і глибокі – понад 60 см; за *вмістом гумусу* – слабогумусовані – до 2 %, малогумусні – 2, 1-3,0 %, середньогумусні – понад 3 %.

Різновидність техногенних ґрунтів характеризується гранулометричним складом – від піщаного до глинистого.

#### **Генетико-морфологічна будова і властивості техногенних ґрунтів**

Серед техногенних ґрунтів України поширені літоземи, літогідроземи, техноземи і хемозепми.

**Літоземи** – це ґрунти, які сформувалися на породних відвалах без нанесення на поверхню родючого шару ґрунту або потенційно родючих

*розкривних порід (лесів, лесовидних суглинків, супісків та ін.). Оскільки на території України, там, де проводяться відкриті розробки корисних копалин, то поділяються на підтипи – лісолучні (зона Полісся), гірсько-лісові (передгірні райони Карпат і Кримських гір) лісостепові, степові та сухостепові (відповідно зони Лісостепу, Степу і Сухого Степу).*

За екологічним впливом навколишнього середовища літоземи України поділяються на поверхневооглеєні, глеюваті, залишково-підзолисті, залишково-опідзолені, залишково-солонцюваті, чорноземні і т. д. Крім того, оскільки ці ґрунти формуються на відвалах різних розкривних порід, серед них виділяють такі види: неглибокі, середньоглибокі, глибокі, малогумусні, середньогумусні, некарбонатні, карбонатні, а також літологічні серії – лесові, лесовидні, піщано-морфні, гетерогенні та ін.

**Літоземи глиноморфні** формуються на відвалах, складених із різних глин (сарматських, бурих, червоно-бурих та ін.) і не покриті родючим шаром ґрунту або потенційно родючих порід.

Як і інші літоземи, глиноморфні бувають лісолучні, гірськолісові, лісостепові, сухостепові, а також поверхнево оглеєні, глеюваті. Вони мають таку генетико-морфологічну будову профілю:

- перемішана слабогумусована глина (переважно неогенова) – HDk
- 0-4-7 см; темно-сірого кольору із сизуватим відтінком, бриласта, безструктурна, щільна, місцями буруваті плями і слабо виражені конкреції  $R_2O_3$ , перехід помітний;
- перехідний горизонт – Dhk – 4-7 – 30 см; за кольором подібний до попереднього, але менш гумусований, щільний, закипає від HCl, перехід поступовий;
- неогенова глина – Dk – 30 см і глибше, бриласта, щільна, закипає від HCl.

За гранулометричним складом літоземи глиноморфні важкосуглинкові та глинисті. Вміст гумусу у верхньому шарі коливається у межах 1,91-3,8 %, а в перехідному горизонті Dhk – знижується до 0,4-0,6%. Як правило, вони карбонатні, погано забезпечені рухомими формами азоту (11-67 мг/кг), фосфору – 2-17 мг/кг і добре – обмінним калієм – 444-600 мг/кг ґрунту.

Водно-фізичні властивості цих ґрунтів загалом задовільні. Зокрема, щільність складення у їх профілі коливається в межах 1,53-1,81 г/см<sup>3</sup> а щільність твердої фази – 2,61-2,72 г/см<sup>3</sup>. Через велику щільність у них погана пористість як загальна (32-41 %), так і пористість аерації при НВ (7,6-10,2 %).

**Літогідроземи** формуються на відпрацьованих гідровідвалах, які являють собою відстояну і висохлу пульпу родючого шару (якщо він не знятий до розробки родовища) зональних ґрунтів і четвертинних відкладів (лесів, лесовидних суглинків, супісків та ін.). розмитих гідро моніторами і перепомпованих у гідровідвал.

У процесі біологічної рекультивациі у гідровідвалах формуються літогідроземи з такою генетико-морфологічною будовою профілю:

- слабогумусований горизонт – hPk – 0-25 см; сірий із жовто-палевим відтінком, ущільнений, з неміцною дрібною грудкуватою структурою,



пронизаний корінцями, зрідка помітні невеликі плями  $R_2O_3$ , слабо закипає від  $HCl$ , перехід помітний;

Таблиця 10.1

**Класифікація техногенних ґрунтів**

Тип	Підтип	Рід	Літологічна серія	Вид	Різновидність
Літоземи	Лісолучні, гірсько-лісові, лісостепові, степові сухостепові	Поверхнево- оглеєні, Глеюваті, Залишково- підзолисті, Залишково- опідзолені, Чорноземні, Каштанові, коричневі	Лесові, Лесовидні, Піщаноморфні, Глиноморфні, Піщаникові, Вапнякові, Мергелисті, Сланцеві, Масивно-кристалічні, Гетерогенні та ін.	Неглибокі, середньоглибокі, Слабогумусовані, Малогумусовані, середньогумусовані, Сильнозвасолені, некарбонатні, Карбонатні та ін.	Глинисті (легко-, середньо- і важкосуглинкові), Суглинкові (легко-, середньо- і важкосуглинкові), супіщані, піщані
Літогенно- дернові	—"	—"	—"	Малорозвинуті (примітивні), слаборозвинуті, розвинуті, некарбонатні, карбонатні	—"
Літогідроземи	—"	—"	Лесовидні, піщано- морфні, глиноморфні, гетерогенні, мергелисті	—"	—"
Техноземи	—"	—"	—"	Неглибокі, середньоглибокі, глибокі, малогумусні, Середньогумусні, некарбонатні, карбонатні	—"
Хемоземи	—"	—"	Лесовидні, піщаноморфні, гетерогенні	Осірчанені, засолені	—"

- перехідний горизонт  $P(h)k$  – 26-40 см; жовто-палевий з гумусовими затіками, шаруватий, вологий, невиразно брилуватий, перехід поступовий;
- гетерогенна суміш четвертинних відкладів оглеєна –  $P(gl)$  – 41 см і глибше; подібна до попереднього горизонту, тільки оглеєна, дещо щільніша і вологіша, з глибини 60 см з'являється вода.

Згідно з існуючою класифікацією, за товщиною гумусового горизонту  $hPk$  літогідроземи поділяються на малорозвинуті – до 5 см, слаборозвинуті – 5-10 см, неповнорозвинуті – 10-20 см і розвинуті – понад 20 см.

**Техноземи** формуються у процесі гірничотехнічної рекультивації, тому їх можна моделювати з урахуванням майбутнього використання. Як і попередні ґрунти, вони поділяються на підтипи, роди, літологічні серії, види і різновидності.

Будова профілю техноземів обумовлена наявністю або відсутністю гумусового шару ґрунту. Наприклад, у степовій зоні України, де поширені чорноземні ґрунти з глибоким гумусовим профілем, немає проблеми із родючим шаром для нанесення на поверхню відпрацьованих відвалів. В той же час у поліській і лісостеповій зонах, а тим більше у передгір'ях Карпат і Кримських гір такого чорнозему немає, а тому формування техноземів доводиться проводити за рахунок неглибокого (до 30 см) гумусового горизонту зональних ґрунтів і за необхідності доповнювати його потенційно родючими розкритими породами (лесовидними суглинками, супісками та ін.). В останньому випадку для підвищення родючості наносних ґрунтів треба використовувати підвищені норми органічних і мінеральних добрив.

Одним із варіантів є генетико-морфологічна будова технозему лісолучного розвинутого, який формується на відпрацьованому відвалі Подорожненського родовища сірки (Львівська область):

- гумусово-техногенний слабоелювіюваний горизонт  $H(e)$  – 0-25 см; темно-сірий з буруватим відтінком, дрібно-грудкуватої структури, ущільнений, пронизаний корінцями рослин, перехід чіткий;
- перехідний слабогумусований горизонт –  $Ph$  – 26-60 см; лесовидний суглинок, палево-бурого кольору, брилуватий, щільний, перехід поступовий;
- гетерогенна розкритна порода –  $PD$  – 61 см і глибше; різнобарвна, переважно бурувато-палева із сизуватим відтінком, дуже щільна, зрідка сизі плями та залізо-марганцеві конкреції.

### **Використання та охорона техногенних ґрунтів**

Використання техногенних ґрунтів на Україні ще дуже обмежене. Значною мірою це обумовлено їх низькою родючістю, не завжди задовільними водно-фізичними і фізико-хімічними властивостями, а основне – значними затратами на їх рекультивацію.

Незважаючи на це, використання їх може бути різнобічним. Наприклад, нині із 162,2 тис. га рекультивованих земель на Україні як рілля використовуються 93,8 тис. га, а як кормові угіддя – 44,3 тис. га.

Дослідження показують, що під рілля найбільш придатні техногенні ґрунти гідровідвалів і насипних відвалів, площа яких перевищує щонайменше 50 га, та покриті родючим ґрунтом або потенційно родючими

породами товщиною 50-60 см і більше. Для одержання оптимальних урожаїв на таких ґрунтах велика роль належить удобренню вирощуваних культур. Наприклад ми довели, що у разі внесення на відпрацьований гідровідвал гною у кількості 30 т/га і мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{75}K_{82}$  урожайність зерна озимої пшениці становила 28,3 ц/га, а коли внесли лише мінеральні добрива у нормі  $N_{120}P_{150}K_{165}$ , – 33,2 ц/га, що рівноцінно урожаю, який одержують на сусідніх староорних землях.

За умови нанесення на відпрацьовані насипні відвали лесовидного суглинку товщиною 60 см і внесення відповідних норм добрив урожайність вико-вівсяної суміші становила 320-326 ц/га, конюшини лучної першого укосу користування – 420-463 ц/га, другого укосу – 341-377 ц/га, кукурудзи на зелену масу – 196-262 ц/га.

За даними М.О. Бекаревича (1984) у випадку нанесення чорноземної маси товщиною 50-60 см на лесовидні суглинки покриті суглинки, шахтні породи урожай зерна озимої пшениці відповідно становив: 34,9; 33,8; 26,2 і 25,7 ц/га. У разі нанесення на шахтну породу чорнозему товщиною 30 см урожай зерна озимої пшениці становив 13,9 ц/га, 70 см – 22,3 ц/га, 30 см лесовидного суглинку і 70 см чорнозему – 36,9 ц/га.

З даними П.В. Волоха (1984) в результаті вирощування озимої пшениці на рекультивованих землях шаром чорнозему товщиною 50 см, нанесеного на метровий шар лесовидного суглинку, урожайність зерна в середньому за 5 років без добрив становить 34,4 ц/га, у випадку внесення повного мінеральшого добрива у дозі  $N_{80} P_{80} K_{80}$  – 48,9 ц/га.

У дослідних садах, які у 1970 році були закладені професором І.П. Чабаном на відпрацьованих відвалах Нікопольського марганцеворудного басейну, показали, що у разі запровадження меліоративної передсаджальної підготовки ділянки на лесовидних суглинках з успіхом можна вирощувати яблуні сортів Кальвін сніговий. Мела, грушу, абрикоси, смородину, порічки, а якщо заповнити ями або траншеї чорноземною масою – яблуні Ренет Смиренка, Ред. Делішес, Джонатан та ін., вишню, черешню, сливу, агрус тощо.

Карпова Т.П. і Бондар Г. А. (1996) довели, що коли нанести на лесовидний суглинок чорнозем товщиною 30 см і внести мінеральні добрива у дозі  $N_{80}P_{80}K_{80}$ , то можна вирощувати такі лікарські культури, як безсмертник, звіробій, календула, пустирник, ромашка, валеріана та ін.

Техногенні ґрунти придатні для лісонасадження. Так, за даними А.М. Масюка (1996) на техногенному ґрунті, який являє собою едафотоп товщиною 1,6 м із стратиграфією ґрунтової маси чорнозему – 30 см + суглинок - 45 см + пісок - 30 см + суглинок - 20 см + пісок - 30 см, 16-річні насадження тополі Новоберлінської забезпечили 97,5 т/га абсолютно сухої біомаси, в т.ч. 80 т/га надземної та 17,5 т/га підземної.

Без значних капітальних вкладень техногенні ґрунти можна залужувати з наступним їх використанням як суходільні сінокоси і пасовища.

### **ХІД РОБОТИ**

1. Наведіть класифікацію техногенних ґрунтів за таксономічними одиницями: типи, підтипи, роди, літологічні серії, види і різновидності.
2. Надайте макроморфологічну характеристику літоземів, літогідроземів, техноземів.
3. Надайте агрогенетичну характеристику техногенним ґрунтам.
4. Опишіть шляхи використання та техногенних ґрунтів

### **Контрольні питання**

1. Визначте поняття про техногенних ґрунти та обґрунтуйте їх класифікацію.
2. Порівняйте особливості утворення, властивості, морфологію, використання техногенних ґрунтів.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Ґрунтознавство : підруч. / [Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, В. В. Дегтярьов та ін.] ; за ред. Д. Г. Тихоненко. – К. : Вища освіта, 2005. – 703 с.
2. Тихоненко Д. Г. Ґрунтознавство часткове : навч. посіб. / Д. Г. Тихоненко. – Харків : ХНАУ, 2007. – 186 с.
3. Тихоненко Д. Г. Класифікація ґрунтів : лекція / Д. Г. Тихоненко. – Харків : ХНАУ, 2009. – 59 с.
4. Практикум з ґрунтознавства : навч. посіб. / [Д. Г. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, Л. Л. Величко та ін.] ; за ред. Д. Г. Тихоненко. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 448 с.
5. Тихоненко Д. Г. Еволюція ґрунтів: цикл лекцій / Д. Г. Тихоненко. – Харків : ХНАУ, 2011. – 73 с.
6. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Н. К. Крупского, Н. И. Полупана. – К. : Урожай, 1979. – 160 с.

### Додаткова

1. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К. : Оранта, 2005. – 647 с.
2. Ґрунти України : властивості, генезис, менеджмент родючості : навч. посіб. / [В. І. Купчик, В. В. Іваніна, Г. І. Нестеров та ін.]. – К. : Кондор, 2007. – 414 с.
3. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства / О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. – К. : РВЦНАУ, 2002. – 230 с.
4. Добровольский В. В. География почв / В. В. Добровольский. – М. : Высшая школа, 1989. – 319 с.
5. Кауричев И. С. Практикум по почвоведению / И. С. Кауричев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 715 с.
6. Крикунов В. Г. Ґрунти та їх родючість / В. Г. Крикунов. – К. : Вища школа, 1993. – 287 с.
7. Составление и использование почвенных карт / [Н. Ф. Ганжара, Н. Н. Поддубный, Ф. Р. Зайдельман и др.] ; под ред. А. Д. Кашанского. – М. : Агропромиздат, 1987. – 273 с.
8. Назренко І. І. Ґрунтознавство / І. І. Назренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – К. : Вища школа, 2003. – 399 с.

Навчальне видання

## **Ґрунти, їх класифікація і номенклатура**

Методичні рекомендації

Укладач:

**Хотиненко** Ольга Миколаївна

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 5,1

Тираж 25 прим. Зам. №\_\_

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.