

Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Географічний факультет

**С. В. Полянський**

Навчально-методичне видання з освітнього компонента

**Географія ґрунтів та земельних ресурсів**

Здобувачам освіти спеціальності С6 Географія та регіональні студії ОПІ Соціально-  
економічний розвиток територій

УДК 631.472(07)  
Г 35

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
(протокол № 3 від 19 листопада 2025 р.)*

Рецензент:

Карпюк З. К. – кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Г 35 Полянський С. В. Географія ґрунтів та земельних ресурсів. Здобувачам освіти спеціальності С6 Географія та регіональні студії. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2025. 58 с.

Методичне видання вміщує тринадцять тем лекційних занять, список використаної та рекомендованої літератури з освітнього компонента «Географія ґрунтів та земельних ресурсів». Висвітлено роль та функції ґрунтів у біосфері, їхні основні фізичні, хімічні, біологічні властивості й режими, родючість та способи її підвищення. Подано генезис типів ґрунтів світу, їх географію та особливості поширення.

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

**УДК 631.4(03)  
ББК 40.35я2**

© Полянський С. В. (укладання), 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕДМОВА.....                                                                                                                                                                          | 4  |
| ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....                                                                                                                         | 5  |
| ТЕМА. 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ.....                                                                                                                                                      | 12 |
| ТЕМА.3. ГЕОГРАФІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ҐРУНТІВ НА ЗЕМНІЙ<br>ПОВЕРХНІ.....                                                                                                        | 15 |
| ТЕМА 4-5. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕОГРАФІЇ ҐРУНТІВ ТА ҐРУНТОВО-<br>ГЕОГРАФІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ. ҐРУНТИ ПОЛЯРНОГО (ХОЛОДНОГО) ПОЯСУ.....                                                    | 18 |
| ТЕМА 6-7. ҐРУНТИ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСУ. ЄВРОПЕЙСЬКО-СИБІРСЬКА ТАЙГОВО<br>ЛІСОВА ОБЛАСТЬ. ҐРУНТИ СХІДНО-СИБІРСЬКОЇ МЕРЗЛОТНО-ТАЙГОВОЇ ТА<br>БЕРИНГОВО-ОХОТСЬКОЇ ТАЙГОВОЛІСОВОЇ ОБЛАСТЕЙ..... | 22 |
| ТЕМА 8. ҐРУНТИ СУББОРЕАЛЬНОГО ПОЯСУ.....                                                                                                                                                | 29 |
| ТЕМА 9. ҐРУНТИ СУБТРОПІЧНОГО ПОЯСУ.....                                                                                                                                                 | 36 |
| ТЕМА 10. ҐРУНТИ ТРОПІЧНОГО ПОЯСУ.....                                                                                                                                                   | 40 |
| ТЕМА 11. ҐРУНТИ ГІРСЬКИХ ОБЛАСТЕЙ ТА РІЧКОВИХ ДОЛИН.....                                                                                                                                | 46 |
| ТЕМА 12-13. АГРОҐРУНТОВЕ РАЙОНУВАННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ<br>УКРАЇНИ.....                                                                                                           | 49 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРА.....                                                                                                                                         | 57 |

## ПЕРЕДМОВА

Ґрунтові ресурси, як основа життя на Землі, є тим «довгостроковим капіталом», за допомогою якого існує та розвивається людство. Кожна країна має свою скарбницю ґрунтів, вод, мінералів, рослин, тварин. Для підтримання нормального рівня життя населення і його покращення необхідно розумно користуватися цими глобальними ресурсами. Відомий ґрунтознавець Рой Саймонсон констатує: «Чим повніші знання про ґрунти, тим краще життєве улаштування». Виходячи з розуміння ґрунту як глобального природного ресурсу, науковій спільноті та громадськості необхідно розширяти знання про ґрунти і збагачувати ними фундаментальну науку про ґрунти.

Зростання загрози глобальної екологічної кризи тісно пов'язане зі збільшенням масштабів деградації ґрунтів унаслідок процесів водної і вітрової ерозії, антропогенного забруднення. Ґрунтовий покрив Землі тісно пов'язаний своїми функціями з усією історією та сучасним життям людства. Людство усвідомило небезпеку деградації ґрунтового покриву Землі та прийняло «Всесвітню хартію ґрунтів», в якій висловлено заклик до урядів усіх країн розглядати ґрунтовий покрив як всесвітнє надбання людства, дбайливо використовувати і вживати всі можливі заходи для його збереження. Розвиток географії і картографії ґрунтів у XX ст. засвідчив, що ґрунтова сфера, або педосфера, складається із величезної кількості найрізноманітніших ґрунтів і є складною, структурно організованою глобальною природною системою – поверхневою оболонкою земної суші. На основі сучасних ґрунтово-географічних досліджень виокремлено 27 ґрунтових груп, які об'єднують 144 типи ґрунтів. За матеріалами великомасштабного обстеження ґрунтів (1957–1961) на території України виокремлено 22 типи і 1 200 різновидів ґрунтів.

Нова ідеологія природокористування вимагає перегляду багатьох уявлень, які склалися з суто споживацьких позицій. Для землеробської науки і практики така метаморфоза уявлень про природокористування означає насамперед переусвідомлення власне предмета і об'єкта землеробства. З позицій нової парадигми, «земля» – це не лише засіб і сфера виробництва та предмет праці, а й соціально-екологічна категорія, а ґрунт слід розглядати як базовий компонент біосфери. Окрім того, у випадку розробки і експлуатації будь-якої виробничої системи насамперед необхідно стежити за збереженням екологічних функцій ґрунтів, пов'язаних з регулюванням вологообміну, газообміну і теплообміну в атмосфері, інтенсивності біогеохімічних процесів, за дотриманням біорізноманіття, зрештою, – за забезпеченням життя на Землі. Поняття «земля» багатозначне, і його розглядають у різних ракурсах: як важливий виробничий ресурс; основний засіб виробництва; предмет праці; просторовий базис для розміщення і розвитку усіх галузей господарства; угіддя; надра; середовище проживання рослин, тварин, людини; соціальна інфраструктура. Завдання полягає в тому, щоб перебороти вузький, споживацький підхід, за якого не зважають на структуру і функціонування цього «просторового базису». Якщо земля – це ділянка біосфери, то ґрунт – її базовий компонент, необхідний для функціонування екосистеми.

Усі значні міжнародні декларації та угоди з проблем природокористування (Всесвітня стратегія охорони природи, Всесвітня ґрунтова хартія, Основи світової ґрунтової політики) наголошують на значенні ґрунту як загального надбання людства, раціонально використовувати і охороняти яке необхідно усім мешканцям планети Земля задля сучасних і прийдешніх поколінь.

## Лекція 1

### ТЕМА. ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### Зміст

1. Поняття про ґрунт
2. Роль ґрунту в природі і житті людини
3. Ґрунтознавство як наука
4. Методи вивчення ґрунту
5. Зв'язок ґрунтознавства з іншими науками та його структура
6. Короткий нарис історії ґрунтознавства

#### 1. Поняття про ґрунт

Протягом тисячоліть людина уявляла ґрунт як відносно пухкий поверхневий шар суші Землі, на якому ростуть рослини і який є засобом сільськогосподарського виробництва. Таке поняття ототожнювалось з терміном земля – ділянкою поверхні, на якій жила людина. Наукове визначення цього терміна дав В. В. Докучаєв. На основі численних фактів, одержаних в процесі вивчення чорноземів Росії, та їх логічного аналізу він запропонував під ґрунтом розуміти виключно лише ті денні або близькі до них горизонти гірських порід, які були більше або менше природно змінені взаємним впливом води, повітря і різноманітних організмів – живих і мертвих. Він підкреслював, що ґрунти утворились шляхом надзвичайно складної взаємодії місцевого клімату, рослинності і тваринних організмів, складу і будови материнських гірських порід, рельєфу місцевості і, нарешті, віку країни. Отже, ґрунт є продуктом взаємодії живої і неживої природи, особливим природно-історичним тілом. Тому в сучасному ґрунтознавстві найчастіше використовують таке визначення: ґрунт – самостійне природно-історичне, органо-мінеральне тіло, яке виникло внаслідок дії живих і мертвих організмів і природних вод на поверхневі горизонти гірських порід під впливом кліматичних чинників, рельєфу і гравітаційного поля Землі. Основною властивістю ґрунту є родючість – здатність забезпечувати рослини поживними елементами, вологою, повітрям і теплом протягом вегетаційного періоду. Саме ця властивість відрізняє ґрунт від гірської породи. Всебічне вивчення родючості провів відомий ґрунтознавець В. Р. Вільямс. Він вказував, що поняття про ґрунт і його родючість нероздільні. Родючість – суттєва властивість, якісна ознака ґрунту, незалежна від ступеня його кількісного прояву. Таким чином, ґрунт як особливе природне тіло – це складна біомінеральна (біокосна) динамічна система, яка є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу, часу і якій властива родючість. Ґрунт, як будь-яке природне тіло, має своє положення в просторі, об'єм і межі; як форма природного ресурсу представлений у вигляді ґрунтового покриву Землі.

#### 2. Роль ґрунту в природі і житті людини

Ґрунтовий покрив знаходиться на межі взаємодії літосфери, атмосфери, гідросфери і біосфери. Одночасно він є компонентом біосфери. Це зумовлює його специфічну роль у цій складній системі земних геосфер, його глобальні функції. Б. Г. Розанов (1988) виділяє п'ять глобальних функцій ґрунту:

1. Ґрунт забезпечує існування життя на Землі. Майже всі живі організми суші одержують елементи мінерального живлення з ґрунту. Ґрунт є основою для закріплення вищих рослин, його населяють мікроорганізми, нижчі рослини, тваринні організми;

2. Ґрунт є сферою постійної взаємодії великого геологічного і малого біологічного кругообігу речовин на Землі. В ґрунті відбуваються процеси вивітрювання мінералів і гірських порід. Продукти вивітрювання частково виносяться атмосферними опадами в гідрографічну сітку, а звідти у Світовий океан, де вони утворюють осадові породи, які внаслідок тектонічних явищ можуть знову опинитись на поверхні Землі і зазнати вивітрювання. За такою схемою відбувається великий геологічний кругообіг речовин. Одночасно водорозчинні елементи засвоюються з ґрунту рослинами через ланцюг трофічних ланок знову повертаються в ґрунт. Так здійснюється малий біологічний кругообіг речовин;

3. Ґрунт здійснює регулювання біосферних процесів на Землі. Завдяки динамічному відтворенню родючості в ґрунті і на його поверхні підтримується висока насиченість живими організмами ;

4. Ґрунт регулює хімічний склад атмосфери і гідросфери. Фізичні, хімічні і біологічні процеси, які відбуваються в ґрунті, підтримують певний склад приземного шару атмосферного повітря та визначають хімічний склад континентальних вод;

5. Ґрунт здійснює акумуляцію активної органічної речовини і хімічної енергії.

Основною формою органічної частини ґрунту і носієм енергії є гумус. За даними В. А. Ковди (1970), у трав'янистих ландшафтах суші запаси енергії в гумусовому горизонті в 20 разів більші запасів енергії в рослинній біомасі. Згідно з вченням В. М. Сукачова про біогеоценози, ґрунт є невід'ємним компонентом природних екологічних систем (екосистем), або біогеоценозів, з яких складається біосфера. Він входить до них як окрема підсистема, яка пов'язана з іншими підсистемами численними зв'язками. В економічній сфері людського суспільства ґрунт набуває соціально-економічного поняття. У даному випадку ґрунт одночасно виступає як фізичне середовище, життєвий простір існування людей і як економічна основа, тобто основний засіб сільськогосподарського виробництва. Народногосподарське значення ґрунту як основного засобу виробництва в сільському господарстві визначається його основною властивістю – родючістю.

### 3. Ґрунтознавство як наука

Ґрунтознавство як наукова дисципліна сформувалось у кінці XIX ст. завдяки працям видатних вчених В. В. Докучаєва, П. А. Костичева, М. М. Сибірцева, їхніх учнів і послідовників. Виникнення наукового ґрунтознавства тоді було не випадковим. Його становленню сприяла прогресивна наукова атмосфера середини XIX – початку XX століть. У цей період бурхливо розвивалось природознавство, яке базувалось на еволюційних ідеях Ч. Лайєля в геології і Ч. Дарвіна в біології. В історії наукового ґрунтознавства є період, який називають «золоте тридцятиліття» (1880–1910). У цей період класики російського ґрунтознавства разом з зарубіжними колегами – Є. Гільгердом (США), О. Зігмондом і П. Трейцем (Угорщина), Е. Романном (Німеччина) та іншими – розробили ряд положень наукового генетичного ґрунтознавства. Генетичного тому, що в його основі лежить вчення про генезис – походження, розвиток і еволюцію ґрунтів. Основними положеннями сучасного ґрунтознавства є:

- поняття про ґрунт як самостійне природно-історичне тіло, яке формується в часі і просторі під впливом чинників ґрунтоутворення;
- вчення про чинники ґрунтоутворення;
- концепція ґрунтоутворювального процесу як складного комплексу «елементарних» процесів;
- вчення про родючість ґрунту як його основну властивість, що забезпечує життя на Землі і є наслідком життя;
- поняття про сучасний ґрунтовий покрив як стадію в історії розвитку земної кори;
- принципи систематики і класифікації ґрунтів;
- вчення про зональність ґрунтового покриву (ґрунтові зони і зональні типи ґрунтів);
- поняття про педосферу як специфічну геосферу Землі.

У ґрунтознавстві застосовано системний підхід – ґрунт розглядається як складна система з великою різноманітністю внутрішніх і зовнішніх зв'язків. У таких системах зміна одного чинника зумовлює зміни багатьох інших. Важливе значення в розвитку ґрунтознавства мало твердження В. В. Докучаєва про те, що ґрунт є дзеркалом ландшафту. Склад, властивості і ознаки ґрунту є відображенням сукупної дії як сучасного комплексу чинників ґрунтоутворення, так і минулого їх стану. Ґрунт є закодованою історією ландшафту і його сучасного стану. В. А. Ковда та його школа обґрунтували і розвинули концепцію ґрунту як компонента біосфери. Згідно з даною концепцією ґрунт вивчають як елемент ґрунтового покриву, як компонент біосфери і як підсистему в екологічних системах. Такий підхід до ґрунту дав змогу ефективно

провести дослідження з проблем біологічної продуктивності суші та зрозуміти механізми функціонування природних екологічних систем.

#### 4. Методи вивчення ґрунту

Ґрунтознавство як самостійна галузь природознавства має свої методи дослідження. Основні з них розробив В. В. Докучаєв:

1. Порівняльно-географічний метод ґрунтується на залежності будови, складу і властивостей ґрунту від сукупної дії чинників ґрунтоутворення. В. В. Докучаєв зазначав, що зміна чинників ґрунтоутворення зумовлює зміну властивостей ґрунту. На основі цього він зробив висновки: а) якщо чинники ґрунтоутворення на різних територіях однакові, то і ґрунт буде однаковий; б) вивчивши чинники, можна передбачити, яким буде ґрунт на даній території. Суть методу полягає в тому, що на даній території одночасно вивчають весь комплекс чинників ґрунтоутворення і детально самі ґрунти (їх будову, морфологічні ознаки, хімічний склад, фізико-хімічні властивості тощо). В результаті встановлюється залежність ознак або властивостей ґрунту від дії того або іншого чинника, від зміни чинників.

2. Метод стаціонарних досліджень полягає в систематичному спостереженні за будь-яким «елементарним» процесом у ґрунті, наприклад: зміна вмісту гумусових речовин протягом року, міграція хімічних елементів за профілем ґрунту тощо. На основі добутих даних встановлюють залежність морфологічних ознак і властивостей ґрунту від дії окремих чинників або їх сукупного впливу. Тому цей метод уточнює і доповнює дані, добуті під час порівняльно-географічних досліджень.

3. Профільний метод застосовують у всіх ґрунтових дослідженнях. За цим методом ґрунт вивчають від поверхні на всю глибину до ґрунтоутворювальної породи. При цьому на профілі визначають межі генетичних горизонтів і описують їх морфологію.

4. Метод ключів, або опорних ділянок, дає змогу вивчати і наносити на карту ґрунти значних територій за порівняно короткий час і з незначними витратами коштів і матеріальних ресурсів. Крім того, в ґрунтознавстві застосовують ряд інших методів, а саме: порівняльно-історичний, ґрунтових монолітів, ґрунтових лізиметрів, ґрунтоворежимних спостережень, балансовий, ґрунтових витяжок, аерокосмічний, радіонуклідний, експедиційний.

#### 5. Зв'язок ґрунтознавства з іншими науками та його структура

Датою заснування сучасного наукового генетичного ґрунтознавства є 1883 р., коли вийшла з друку праця В. В. Докучаєва «Російський чорнозем». За сто років докучаївське ґрунтознавство перетворилося на розвинену галузь природознавства. Це було досягнуто завдяки правильній методології та фундаментальним методам дослідження, спираючись на які розвивалась дана наука. Протягом всієї історії свого становлення теоретичне ґрунтознавство було тісно пов'язане з фізико-математичними, хімічними, біологічними, геологічними і географічними науками. На основі наукових розробок вчених ґрунтознавців, біологів, фізиків і хіміків виникли такі розділи ґрунтознавства: мінералогія ґрунтів, геохімія ґрунтів, геохімія ландшафтів, фізика ґрунтів, хімія ґрунтів, біохімія ґрунтів, мікробіологія ґрунтів, зоологія ґрунтів, фізична і колоїдна хімія ґрунтів. Вивчення закономірностей просторового поширення ґрунтів зумовило виникнення самостійної наукової дисципліни – географії ґрунтів. Ґрунтознавство як теоретична наука успішно розвивалось ще й тому, що воно з початку свого становлення вирішувало конкретні завдання для потреб ряду галузей економіки. Внаслідок цього сформувались прикладні галузі ґрунтознавства: агроґрунтознавство, агрохімія, агрофізика, меліоративне, лісове, медичне, військове, будівельне ґрунтознавство. Одним з основних напрямів фізичної географії ХХ ст. є ландшафтознавство – вивчення природних комплексів. У науковому ландшафтознавстві провідним є вивчення структури ландшафтів, тобто виявлення взаємозв'язків між їх компонентами і морфологічними частинами. Компонентами ландшафту є гірські породи, вода, ґрунти, рослинний і тваринний світ, клімат, рельєф, повітряні маси, людина. Отже, одним з головних джерел сучасного вчення про ландшафти є генетичне ґрунтознавство. Ґрунт як компонент ландшафту одночасно є його показником – є дзеркалом ландшафту. Цей вислів,

дещо в іншій формі, належить В. В. Докучаєву. Він першим вказав, що ґрунт – дзеркало навколишнього середовища. Пізніше Б. Б. Полинов, який разом з В. В. Докучаєвим вважається засновником ландшафтознавства, перефразував вираз свого вчителя у вираз «ґрунт – дзеркало ландшафту». Проте цей афоризм не можна розуміти буквально. По-перше, ґрунт дзеркало не лише сучасного, а й минулих ландшафтів; по-друге – це метафора, мається на увазі відповідність. Ґрунт відповідає даним умовам. Ця концепція ґрунтується на тому, що ґрунт є наслідком розвитку з материнської породи під впливом певної сукупності чинників ґрунтоутворення. Ґрунт вважають серцевиною ландшафту. Він регулює ландшафт, запобігає його зникненню, бере участь у його відновленні після руйнування стихією або людиною. Ґрунтознавство в цілому і географія ґрунтів зокрема мають важливе значення в розвитку економічної і соціальної географії. Економічна характеристика окремих країн, регіонів, історичних районів неможлива без знання ґрунтового покриву і рівня його родючості. Пояснення процесів міграції населення по території материків, причин виникнення і зникнення держав, соціальних суперечок тією чи іншою мірою базуються на відомостях про ґрунти на даних територіях.

## 6. Короткий нарис історії ґрунтознавства

Розвиток ґрунтознавства, як і будь-якої іншої науки, відбувався під впливом потреб людського суспільства, розвитку культури, стану суміжних наук тощо. Крім того, розвиток науки підпорядкований загальним законам пізнання. Офіційною датою народження сучасного ґрунтознавства є 10 грудня 1883 року. В цей день у Петербурзькому університеті В. В. Докучаєв блискуче захистив докторську дисертацію «Російський чорнозем», в якій були сформульовані головні теоретичні концепції нової науки. Стало загальновизнаним, що цією працею В. В. Докучаєв здійснив революцію в знаннях про ґрунт і започаткував сучасне генетичне ґрунтознавство як самостійну природничу науку. Автор фундаментальної праці «История почвоведения от времени его зарождения до наших дней» І. А. Крупенников виділяє такі головні етапи розвитку ґрунтознавства:

1. Накопичення розрізнених фактів про властивості ґрунтів, їх родючість і засоби обробітку (неоліт, бронзовий вік). Це відбувалось 11–10 тис. років до нової ери, коли зароджувалось землеробство. В той час людина могла відрізнити одну ділянку від іншої за рівнем родючості і відшукати примітивний спосіб його обробітку.

2. Відособлення первинної системи використання ґрунтів для зростання землеробства, поява способів боротьби з засоленням ґрунтів, примітивний кадастр земель (Єгипет, Месопотамія, Індостан, Китай, Мезоамерика). Даний період тривав кілька тисячоліть до нової ери і притаманний землеробській культурі епохи рабовласництва. Протягом цього періоду людина навчилась будувати зрошувальні і осушувальні системи, набула великого досвіду в землеробстві, її знання про ґрунт стали більш повними. До наших днів зберігся законодавчий акт вавилонського царя Хаммурапі «Кодекс Хаммурапі», в якому регламентувались земле- і водокористування.

3. Первинна систематизація відомостей про ґрунти (Феофраст, Катон, Пліній Старший), спроба їх класифікувати (Колумелла), перші спроби удобрення ґрунту (Варрон); загальна географія ґрунтів у працях Геродота і Страбона; введення уявлення про ґрунти в філософські (Лукрецій Карр) і релігійні концепції (IV ст. до н. е. – IV ст. н. е.). У цей період багато фактів і спостережень про ґрунти було зафіксовано у філософських трактатах Греко-Римської цивілізації. Особливо популярними були трактати Катона, Варрона, Вергілія і Колумелли. Колумелла в трактаті «Про сільське господарство» навів широкі відомості того часу про ґрунт і землеробство. Даний трактат вважається першою в світі сільськогосподарською енциклопедією, а його автора інколи називають «Докучаєвим античного світу».

4. Опис ґрунтів як земельних угідь для встановлення феодальних повинностей та привілеїв; «Писцовіє книги» в Росії, оцінка ґрунтів у Литві, Білорусі і в Україні (VI–XVI ст.). Для цього періоду характерний застій у розвитку наук. Нових відомостей про ґрунт та його властивості



було зібрано мало. В той час було багато описано ґрунтів різних територій, на основі чого їм давалась якісна оцінка. У багатьох країнах Європи офіційно були введені земельні кадастри.

5. Знання про ґрунти в епоху Відродження; агрономічні трактати Альберта Великого, Петра Кресценція; ґрунти в уявленні Абу Ібн Сіні (Авіценни), Леонардо да Вінчі про утворення ґрунтів під впливом рослинності; перші відомості про роль солей ґрунту в живленні рослин – Бернар Паліссії (XV–XVII ст.).

6. Зародження сучасних поглядів на родючість і її зв'язок з гірськими породами – Н. Валлеріус у Швеції; посилення ролі ґрунту в агрономічних творах (XVIII ст.). Велике значення в збагаченні знань про ґрунти мала праця німецького вченого Н. А. Кюльбеля «Книга про родючість ґрунту» (1740). У ній, зокрема, була обґрунтована гіпотеза водного живлення рослин. Помітною подією даного періоду були ідеї французького вченого А. Тюрго щодо економічної оцінки землі та його обґрунтування «Закону спадної родючості ґрунту». У другій половині XVII ст. з'явилися нові ідеї про походження ґрунтів у працях російських вчених: М. В. Ломоносова, П. С. Палласа та І. А. Гольденшtedта.

7. Розширення і поглиблення ґрунтових досліджень і їх узагальнення, гумусова теорія живлення рослин (Н. А. Кюльбель, А. Теєр, І. М. Комов, М. Г. Павлов); відкриття Ю. Лібіхом мінерального живлення рослин (засвоєння «солей» ґрунту); початок великої дискусії про чорноземи; перші ґрунтові і агрогеологічні карти; геологічне ґрунтознавство в Німеччині та інших країнах; вчення про родючість ґрунту та його трактовка (кін. XVIII – середина XIX ст.). На кінець XVIII ст. була доведена необґрунтованість теорії водного живлення. На початку XIX ст. німецький вчений А. Д. Теєр висунув гумусову теорію живлення рослин, згідно з якою рослини живляться лише органічними речовинами і водою. Він був одним із засновників агрономії в Німеччині і організатором першого вищого навчального закладу. Відомими вченими в той період були М. Є. Вольні, Г. Деві, М. Г. Павлов, Й. Я. Берцеліус, Ю. Лібіх, Ж. Б. Буссенго. їх по праву вважають засновниками агрохімії, які сформулювали основні принципи агрікультурхімії. За класифікацією агрікультурхіміків ґрунти поділялись на хороші, середні, погані, вівсяні, пшеничні, картопляні тощо. Велике наукове і практичне значення мала робота Ю. Лібіха «Хімія в застосуванні до землеробства і фізіології» (1840), в якій він критикував гумусову теорію і сформулював теорію мінерального живлення рослин. Ґрунт почали вважати за гірську породу, її стали вивчати геологи. Внаслідок цього виник агрогеологічний напрямок у ґрунтознавстві (роботи Ф. А. Фаллау, Г. Беренд, Ф. Ріхтгофен та ін.). У 1837 р. К. Шпренгель вперше застосував слово «ґрунтознавство». У цей період з'являються перші карти ґрунтів великих територій.

8. Створення теоретичного ґрунтознавства, докази найважливіших його концепцій: ґрунт – самостійне тіло природи, яке має профільну будову; родючість – його основна властивість; вчення про ґрунтові типи, їх генезис і еволюцію; класифікація ґрунтів; ґрунт і ландшафт; закони зональності (В. В. Докучаєв, М. М. Сибірцев, П. А. Костичев, В. Р. Вільямс, Є. В. Гільгард, П. Трейтц, Г. М. Мурґоч та ін.) (кінець XIX – початок XX ст.).

В чому ж суть наукової революції, здійсненої В. В. Докучаєвим? По-перше, він показав, що ґрунт є самостійним природно-історичним тілом, яке розвинулось з гірської породи під впливом сукупної дії чинників ґрунтоутворення. По-друге, В. В. Докучаєв сформулював основні теоретичні концепції генетичного ґрунтознавства, про які було сказано вище. По-третє, ним розроблені і освоєні методи ґрунтових досліджень: порівняльно-географічний, профільно-морфологічний та ін. По-четверте, він заклав основи сучасної картографії ґрунтів. По-п'яте, дав наукову класифікацію ґрунтів, основу на генетичному принципі. З 1888 до 1894 р. В. В. Докучаєв очолює Полтавську експедицію, у складі якої працюють В. І. Вернадський, Г. М. Висоцький, Г. І. Танфілєв. Були проведені глибокі дослідження ґрунтів, рослинності і геології Полтавської губернії. Результати досліджень стали основою для розробки теоретичних і практичних питань сільськогосподарського ґрунтознавства, геоморфології, фізичної географії. У Полтавському краєзнавчому музеї створена експозиція, на якій представлені зразки ґрунту і особисті речі В. В. Докучаєва. У 1892 р. він організовує дослідні станції поблизу Старобельська (сучасна Луганська обл.) і Велико-Анадольська (сучасна Донецька обл.) з метою дослідження

грунтів, проведення метеорологічних спостережень та дослідів по захисному лісорозведенню та регулюванню водного режиму ґрунту. Ціла плеяда учнів В. В. Докучаєва внесла значний вклад також в розвиток інших галузей природознавства. Серед них В. І. Вернадський – мінеролог, основоположник геохімії; Ф. Ю. Левінсон-Лессінг – петрограф; географи та геоботаніки А. М. Краснов і Г. І. Танфільєв; В. П. Амаліцький – геолог і палеонтолог; К. Д. Глінка – академік, ґрунтознавець; Німецький геолог і географ Ф. Ріхтгофен виділив на земній поверхні області формування ґрунтоутворюючих порід. Видатний американський ґрунтознавець Є. Гільгард (1833–1916) вважав, що провідна роль у ґрунтоутворенні і вивітрюванні належить кліматичним чинникам. Пізніше він дійшов висновку, що на ґрунтоутворення впливають також материнська порода, рельєф і рослинний покрив. Велику роль в історії ґрунтознавства відіграв німецький ґрунтознавець Е. Романи (1853–1926), який в кінці XIX ст. стояв на позиціях генетичного ґрунтознавства. Він відкрив тип бурих лісових ґрунтів, поширених у Західній Європі під широколистяними лісами, широко використовував праці докучаєвської школи. Плідно працювали в цей період також ряд інших зарубіжних вчених: Ю. Шлезінг (Франція), Г. М. Мурґоч (Румунія), Н. П. Пушкарів (Болгарія), П. Трейтц, А. Зігмонд (Угорщина), С. Міклашевський (Польща), І. Копецький (Чехословаччина) та ін.

9. Завоювання докучаєвським вченням провідного положення в світі, нові класифікації ґрунтів в різних країнах; диференціація ґрунтознавства в країнах Азії, Африки і Латинської Америки; вчення про вбирну здатність ґрунту (початок XX ст.). У 1925 р. створюються Ґрунтовий інститут АН СРСР ім. В. В. Докучаєва, Інститут ґрунтознавства при Середньо-Азіатському державному університеті, Секція ґрунтознавства при наркоматі землеробства УРСР та ряд ін. В двадцяті і тридцяті роки видано ряд ґрунтово-географічних карт, проведені великомасштабні ґрунтові дослідження на значних територіях, сформувався меліоративне ґрунтознавство. З'явилося багато нових теоретичних розробок з ґрунтознавства, за якими стояли імена видатних вчених (Глінка К. Д., Гедройц К. К., Неуструєв С. С., Вільямс В. Р., Полинов Б. Б., Просолов Л. І., Захаров С. О., Соколовський О. Н., Коссович П. С., Вернадський В. І., Прянишников Д. М., Тулайков М. М. та ін.). Великий внесок у розвиток генетичного ґрунтознавства зробив видатний український ґрунтознавець академік Соколовський Олексій Никонорович. Наукові праці О. Н. Соколовського присвячені вивченню фізико-хімічних властивостей ґрунтів, окультуренню підзолистих і солонцюватих ґрунтів, ролі кальцію в ґрунтоутворенні та іншим питанням ґрунтознавства. Своїми працями він вніс значний вклад у розвиток теорії про ґрунтовий колоїдний комплекс, у вивчення процесу формування структурних агрегатів і агрономічне значення структури ґрунту, розробив систему індексації генетичних горизонтів ґрунту і спосіб хімічної меліорації солонців.

10. Зародження конструктивного ґрунтознавства (сучасний період): широке використання новітніх методів математики, фізики, хімії, моделювання ґрунтових процесів; розробка капітальних методів меліорації і охорони ґрунтів; вивчення земельних ресурсів світу і проблем природокористування; складання Світової карти ґрунтів ФАО-ЮНЕСКО. Друга світова війна певною мірою загальмувала розвиток ґрунтознавства, проте вже в перші післявоєнні роки почався новий етап його інтенсивного розвитку, який образно називають «педологічним вибухом». Характерною рисою цього періоду є інтенсивне дослідження ґрунтового покриву колишніх колоніальних територій Азії, Африки і Латинської Америки. В цей час різко зростає кількість ґрунтознавців-професіоналів, відкриваються нові наукові журнали з ґрунтознавства, багаторазово зростає кількість публікацій. Якісно зріс теоретичний рівень науки завдяки широкому застосуванню нових хімічних, фізичних, математичних, кібернетичних, біологічних, економічних, картографічних та інших методів досліджень. Різко зросло практичне застосування наукових розробок у різних галузях економіки. Сучасний етап розвитку ґрунтознавства дав цілу плеяду нових видатних ґрунтознавців як в нашій країні, так і за кордоном. Назвемо лише деяких з них: В. Р. Волобуєв, С. В. Зони, І. П. Герасимов, О. Н. Соколовський, М. М. Коконова, Н. Б. Вернандер, М. К. Крупський, О. А. Роде, М. А. Глазовська.

### Контрольні питання

1. Визначте поняття «ґрунт», охарактеризуйте етапи його становлення.
2. Охарактеризуйте ґрунтознавство як науку, його основні положення.
3. Зв'язок ґрунтознавства з іншими науками, основні розділи ґрунтознавства.
4. Назвіть основні методи вивчення ґрунту, методологічні принципи генетичного ґрунтознавства.
5. Дайте визначення ролі ґрунту в природі і суспільстві, чому ґрунт є основним засобом виробництва у сільському господарстві?

## Лекція № 2

### ТЕМА. КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ

#### Зміст.

1. Поняття про класифікацію ґрунтів.
2. Основні етапи класифікації ґрунтів.
3. Основні таксономічні одиниці ґрунтів.
4. Принципи сучасної класифікації ґрунтів.

Успішне вивчення і правильне використання надзвичайно великого різноманіття ґрунтів неможливе без їх строгої наукової класифікації.

З історії розвитку ґрунтових класифікацій можна виділити три етапи: 1 - до докучаєвський, коли переважали геолого-петрографічні, хімічні і фізичні принципи класифікації, а ґрунт розглядався як продукт вивітрювання гірської породи або відмирання рослинності; 2 - докучаєвський, коли В. В. Докучаєв, Н. М. Сибірцев, К. Д. Глінка та їхні послідовники заклали основи і розробили принципи генетичної класифікації ґрунтів, які успішно використовуються сучасними ґрунтознавцями різних країн світу; 3 - сучасний період (приблизно з 50-х років), коли була остаточно встановлена система таксономічних одиниць і діагностичних показників і набули розвитку національні класифікації ґрунтів у різних країнах, більш повно почали використовуватись режими ґрунтоутворення й екологічні умови.

Класифікація ґрунтів - це об'єднання ґрунтів за їхніми важливими властивостями, походженням і родючістю.

Класифікація ґрунтів повинна відображати сукупність чинників і умов ґрунтоутворення, давати уяву про властивості ґрунтів, які мають практичне виробниче значення. Тобто ґрунт треба класифікувати за групою ознак і властивостей.

В основу сучасної класифікації ґрунтів покладено такі основні принципи:

- класифікація ґрунтів повинна ґрунтуватися на основних властивостях і режимах ґрунтів, враховуючи процеси її утворення і умови ґрунтоутворення, об'єднуючи екологічні, морфологічні і еволюційні підходи;
- повинна виходити із науково обґрунтованої системи одиниць;
- необхідно розкривати ознаки і властивості, набуті ґрунтами в результаті господарської діяльності;
- повинна розкривати виробничі особливості ґрунтів, які б сприяли їхньому раціональному використанню в сільському і лісовому господарстві.

Сучасна класифікація ґрунтів досить повно враховує морфологічну і мікро-морфологічну будову ґрунтового профілю, склад і властивості ґрунтів, головні процеси і режими ґрунтоутворення, а також екологічні умови.

У сучасній класифікації ґрунтів прийнята певна система таксономічних одиниць.

Слово "таксономія" походить від грецького taxis - будуй, порядок або від лат. takso - оцінюю і номо - закон.

Таксономічні одиниці (таксони) - це класифікаційні, або систематичні, одиниці, що показують клас, ранг або місце в системі яких-небудь об'єктів.

Класифікуючи ґрунти, використовують такі таксономічні одиниці: генетичний тип, генетичний підтип, літологічний рід, генетичний вид, фанулометричний різновид і розряд.

Основною таксономічною одиницею сучасної класифікації ґрунтів є генетичний ґрунтовий тип, до якого відносять групу ґрунтів, які розвиваються в однотипних біологічних, кліматичних, гідрологічних умовах і характеризуються яскравим проявом основного процесу ґрунтоутворення при можливості поєднання з іншими процесами.

Приклади типів ґрунтів: підзолисті, чорноземи, сірі лісові, сіроземи, червоноземи.

Тип ґрунту - це опорна, основна одиниця систематики ґрунтів. Типи ґрунтів можуть бути розділені на більш дрібні одиниці і, навпаки, об'єднані в більш великі. Характерні риси і єдність ґрунтового типу визначаються:

- а) однотипністю надходження органічних речовин і процесів їхнього розкладання і перетворення в гумус;
- б) однотипним комплексом процесів розкладання мінеральної маси і синтезу органо-мінеральних новоутворень;
- в) однотипним характером міграції й акумуляції речовин;
- г) однотипною будовою ґрунтового профілю і характером генетичних горизонтів;
- г) однотипною спрямованістю заходів щодо підвищення і підтримки родючості ґрунтів і меліоративних заходів.

Тою чи іншою мірою тип ґрунту як опорна одиниця систематики ґрунтів прийнятий усяди. У різних країнах ця одиниця називається по-різному, але сутність її залишається приблизно єдиною.

Підтип ґрунту - групи ґрунтів у межах типу, що якісно вирізняються проявом основного і додаткового процесів ґрунтоутворення, часто підтипи ґрунтів виділяються як перехідні утворення між близькими (географічно або генетично)

типами ґрунтів.

Як правило, у межах кожного типу виділяється "центральный", найбільш типовий підтип і ряд перехідних до інших типів. Поява підтипів може бути зумовлена накладанням додаткового процесу ґрунтоутворення (дерново-підзолистий ґрунт, чорнозем опідзолений); істотною зміною основної ознаки типу (ясно-сірі, сірі, темно-сірі лісові ґрунти); специфікою розташування в межах ґрунтової зони (чорнозем південний); специфікою кліматичної фації в межах ґрунтової зони або підзони (чорнозем типовий помірний, чорнозем типовий теплий, чорнозем типовий холодний).

Рід ґрунту - групи ґрунтів у межах підтипу, якісні генетичні особливості яких обумовлені впливом комплексу місцевих умов, складом ґрунтоутворних порід, складом і розташуванням ґрунтових вод, реліктовими ознаками субстрату (солонцюваті, солончакові, осолоділі, контактено-глейові, залишково-лугові, залишково-підзолисті ґрунти).

Наприклад, серед підтипу чорноземів типових помірних виділяються такі роди ґрунтів: звичайні, залишково-підзолисті, глибоко закипаючі, залишково-карбонатні, солонцюваті.

Вид ґрунту - групи ґрунтів у межах роду, що розрізняються ступенем розвитку основного ґрунтоутворного процесу.

Наприклад, у межах підзолистих ґрунтів за ступенем розвитку підзола-утворення виділяють види сильно-, середньо- і слабopідзолистих ґрунтів. У межах чорноземів за ступенем розвитку гумусового горизонту виділяють, з одного

боку, види малопотужних, середньо потужних, потужних і надпотужних чорноземів, а з іншого - види мало-, середньо- і багатогумусних чорноземів.

Підвид ґрунту - групи ґрунтів у межах виду, що розрізняються за ступенем розвитку супутнього процесу ґрунтоутворення.

Наприклад, можуть бути виділені в межах середньопотужного малогумусного чорнозему підвиди слабо-, середньо- і сильносолонцюватих ґрунтів.

Різновид ґрунту — групи ґрунтів у межах виду або підвиду, що розрізняються гранулометричним складом верхніх ґрунтових горизонтів (легкосуглинкові, середньосуглинкові, супіщані, глинисті, піщані та інші ґрунти).

Розряд ґрунту - групи ґрунтів, що утворилися на однорідних у літологічному або генетичному відношенні породах (на лесах, морені, алювії, граніті, вапняку і т.д.).

Підрозряд ґрунту - група ґрунтів, що розрізняються ступенем сільськогосподарського освоєння або ступенем еродованості (слабо-, середньо-, сильнозмитий ґрунт, слабо-, середньо-, сильноокультурений ґрунт).

Отже, повне найменування будь-якого конкретного ґрунту, відповідно до існуючих уявлень, складається з назв усіх таксонів, починаючи з типу ґрунту і закінчуючи тим рівнем, який

допускається масштабом дослідження, що особливо важливо враховувати при ґрунтово-картографічних роботах.

Треба мати на увазі, що номенклатура нижчого таксономічного рівня часто має безпосереднє відношення тільки до деякої частини вищого таксономічного рівня. Наприклад, виділяти види дерново-підзолистих ґрунтів за ступенем оглеєння доцільно тільки для дерново-підзолистих оглеєних ґрунтів; а ступінь солончакуватості вказується тільки для чорноземів солончакуватих і т.п.

Приклад повної назви ґрунту з обліком усіх таксономічних рівнів: чорнозем (тип), типовий (підтип), глибоко закипаючий (рід), середньогумусний, середньо-потужний (вид), слабосолонцюватий (різновид), на лесі (розряд) слабозмитий (підрозряд). Нижче наводимо фрагмент класифікації ґрунтів залежно від зволоження і термічних умов (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація ґрунтів залежно від зволоження і термічних умов

| Автоморфне ґрунтоутворення                  | Няпівгідроморфне ґрунтоутворення | Гігроморфне ґрунтоутворення |
|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Клас I. Південно-лісові і помірно-теплі     |                                  |                             |
| Дерново-підзолисті                          | Дерново-підзолисті глеюваті      | Дерново-підзолисті глейові  |
| Дерново-карбонатні                          | Дерново-глеюваті                 | Болотні низинні             |
| Клас II. Буроземно-лісові помірно теплі     |                                  |                             |
| Бурі лісові                                 | Бурі лісові глейові              | Болотно-лучні темні         |
| Клас III. Лісостепові помірно теплі і теплі |                                  |                             |
| Сірі лісові                                 | Сірі лісові глейові              | Лучно-болотні               |
| Чорноземи                                   | Лугово-чорноземні                | Лучні                       |
| Солонці чорноземні                          | Солонці лугово-чорноземні        | Солонці чорноземно-лучні    |
| Клас IV. Сухостепові, теплі                 |                                  |                             |
| Каштанові                                   | Лучно-каштанові                  | Лучні                       |

Незважаючи на громіздкість прийнятої номенклатури ґрунтів, важко замінити таку назву якимось коротким терміном, що характеризував би істотні особливості того чи іншого ґрунту.

Складовими розділами класифікації ґрунтів є номенклатура і діагностика.

Номенклатура ґрунтів - це назва ґрунтів відповідно до їхніх властивостей і класифікаційного положення.

Діагностика ґрунтів - сукупність морфологічних ознак, показників складу, властивостей і режимів, що характеризують ґрунт будь-якого таксономічного рівня і дають змогу об'єктивно дати йому конкретну назву.

### Контрольні питання

1. Визначити поняття "класифікація ґрунтів".
2. Дайте коротку характеристику історії розвитку ґрунтових класифікацій.
3. Дайте характеристику основних таксономічних одиниць класифікації ґрунту.
4. Дайте визначення, що таке номенклатура ґрунтів.
5. Що таке діагностика ґрунтів?

### Лекція 3

## ТЕМА. ГЕОГРАФІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ҐРУНТІВ НА ЗЕМНІЙ ПОВЕРХНІ

### Зміст.

1. Закономірності розміщення ґрунтів.
2. Основи ґрунтово-географічного районування.
3. Ґрунтово-біокліматичні пояси, області, зони, провінції, округи, райони.
4. Ґрунтово-географічне районування України.
5. Агроґрунтове районування України.

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

Як наукова дисципліна географія ґрунтів виникла і почала розвиватися на початку 80-х рр. XIX ст., коли В. В. Докучаєв та його учні заклали основу наукового ґрунтознавства та встановили зональне поширення основних типів ґрунтів. Важливу роль у розвитку географії ґрунтів відіграє картографія.

Географія ґрунтів одночасно вивчає закономірності просторових змін ґрунтів і їх причини. Причинами цих змін едафотопів є просторові зміни чинників ґрунтоутворення (клімату, ґрунтоутворюючих порід, рельєфу, біоти, діяльності людини, тривалості ґрунтоутворення тощо). Отже, закономірності географічного поширення ґрунтів є результатом складної взаємодії усіх чинників ґрунтоутворення.

Основними законами географії ґрунтів є: 1) закон горизонтальної зональності; 2) закон вертикальної зональності; 3) закон фаціальності ґрунтів; 4) закон аналогічних топографічних рядів ("зональних типів ґрунтових комбінацій").

Вчення про чинники ґрунтоутворення пов'язане з поняттям про ґрунтові зони як основні форми організації ґрунтового покриття планети. В. В. Докучаєв висунув положення, що ґрунти на земній поверхні підпорядковуються загальному закономірному природної широтної зональності: кожній природній зоні відповідає свій зональний тип ґрунту. Закон горизонтальної зональності він сформулював у праці "До вчення про зони природи" (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 чинників 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. Для кожного поясу характерні свої ряди типів ґрунтів, які не трапляються в інших поясах. Усе це було доведено на прикладі великого простору Російської рівнини. Нижче наведені ґрунтові пояси і ґрунти, які їм відповідають.

Так, арктичному поясу відповідають арктичні пустельні та типові гумусні ґрунти; у субарктичному поясі в межах тундрової зони - тундрові глейові ґрунти і торф'яні. Бореальному поясу відповідають підзолисті, болотно-підзолисті і болотні ґрунти; суббореальному поясу - широколистяні ліси з бурими і сірими лісовими ґрунтами, Лісостеп з опідзоленими і вилугуваними чорноземами та сірими лісовими ґрунтами, Степ з типовими, звичайними і південними чорноземами, сухий Степ з каштановими, засоленими і лужними ґрунтами. Отже, кожна природна зона характеризується не одним типом ґрунтів, а цілим рядом типів ґрунтів, які їй відповідають.

10. Тропічні саванні області: (Т) Т1 - Центральноамериканська; Т2 — Південноамериканська; Т3 - Афро-Азіатська; Т4 - Австралійська.

11. Тропічні пустельні та напівпустельні області (Тп): Тп1-Південноамериканська; Тп2 - Афро-Азіатська; Тп3 - Південно-Африканська; Тп4 - Австралійська.

Таке районування дає змогу оцінити в узагальненій формі поширення головних типів ґрунтів Земної кулі в тісному зв'язку з кліматичними умовами.

**Ґрунтово-географічне районування та загальна схема ґрунтового покриву України**

Ґрунтовий покрив України дуже різноманітний. Номенклатура ґрунтів, прийнята при великомасштабному ґрунтовому картуванні, нараховує близько 650 видів. Якщо ж узяти до уваги різновиди за гранулометричним складом, материнською породою, ступенем еродованості, засоленості і т. п., за якими не всі ґрунти підрозділені, то кількість ґрунтових індивідуумів зростає до декількох тисяч. Розподілено всю цю розмаїтість ґрунтів на території країни нерівномірно: по-перше, відповідно до загальної фізико-географічної (ландшафтної) зональності; по-друге, у зв'язку з місцевими (провінційними) особливостями природної обстановки. Але поряд із дуже строкатими в ґрунтовому відношенні територіями, як, наприклад, Полісся, Лісостеп, гірські провінції, на величезних просторах Степу, що займають майже половину площі країни, ґрунтовий покрив простий - монотонний на великих відстанях. Ступінь складності ґрунтового покриву визначається не тільки типологічною розмаїтістю ґрунтів, а й різними їхніми сполученнями, розмірами і формою контурів.

Існуючі ґрунтові сполучення різних рангів дуже численні, але їхня розмаїтість легко укладається в порівняно невелике число макротипів структур ґрунтового покриву. Отже, типи ґрунтового покриву генетично нерозривно пов'язані з фізико-географічною обстановкою - ландшафтними типами місцевості. Тому географія ґрунтового покриву на території України (як і скрізь на земній суші) тісно пов'язана з фізичною (ландшафтною) географією. Ґрунтові регіони різних територіальних рангів до деталей повторюють фізико-географічні регіони (області, пояси, зони, підзони, провінції). Оскільки ці ландшафтні регіони на території країни суворо закономірні, то також закономірно розподілені і типи ґрунтового покриву, що представляють ці регіони (Фізико-географічне районування УРСР, 1968 ).

Ґрунтовий покрив країни чітко зональний, тому, що також чітко зональний і розподіл на цій території двох основних природних чинників - клімату і рослинності. Існуючі на Україні найбільші великі фізико-географічні, а отже й ґрунтові регіони (пояси, області і зони) є, по суті, південно-західним продовженням тих же регіонів на великій території Східноєвропейської (Російської) рівнини, де вони класично виражені.

Агроґрунтове районування України в 60-і роки здійснене ґрунтознавцями Українського НДІ ґрунтознавства та агрохімії. Територія України має два ґрунтово-біокліматичні пояси - бореальний (помірно холодний - Полісся) і суббореальний (помірний - інша частина території). Крім цих двох, чітко виявлений третій субтропічний теплий пояс, поданий дуже незначною територією (частиною південного берега головної Кримської гряди). Пояси й області поділені на ґрунтові зони. Перелік їх наведений на схемі агроґрунтового районування України (рис. 4).

Лише одна степова зона на Україні підрозділена на підзони - північну степову з чорноземами звичайними та південну степову з чорноземами південними. У межах зон і підзон виділені провінції і підпровінції. Вони виділяються за сукупністю показників, які визначають своєрідність ґрунтового покриву. Підставою до виділення провінцій в окремих випадках служать фаціальні особливості ґрунтів, обумовлені місцевими особливостями клімату. За фаціальними особливостями ґрунтів або за відомими модифікаціями структури ґрунтового покриву виділяються підпровінції:

П — зона змішаних лісів дерново-підзолистих типових і оглеєних ґрунтів Українського Полісся; ПІ - західна провінція; П2 - центральна правобережна провінція; П3 - лівобережна висока провінція; П4 - лівобережна низинна провінція.

ЛС - Лісостепова зона чорноземів типових і сірих 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 - південно-західна підпровінція, ЛС42 - східна підпровінція.

С - степова зона чорноземів звичайних і південних: СА - підзона чорноземів звичайних північного Степу: СА1 - південно-західна провінція, СА<sup>2</sup> - Дністровсько-Дніпровська провінція,



СА3 - Дніпровсько-Донецька провінція, СА4 - Донецька провінція, СА5 - Задонецька провінція; СБ - підзона південно-степова чорноземів південних: СБ1 - Придунайська провінція, СБ2 - Азово-Причорноморська провінція, СБ3 - Кримська провінція, СБ4 - Керченська провінція.

СС - Сухо-степова зона темно-каштанових і каштанових ґрунтів: СС1 - Причорноморська провінція, СС2 - Північно-Кримська провінція.

К - зона буроземних ґрунтів Українських Карпат: Кзп - провінція лугово-буроземних оглеєних ґрунтів Закарпатської низовини: КП - зона бурувато-підзолистих поверхнево оглеєних ґрунтів передгір'їв до 300-500 м а. в.; КПЗ - зона буроземів опідзолених оглеєних закарпатського передгір'я до 125-400 м а. в.; КПШ - зона гірсько-лугових 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 передгірського степу; КрЛС - зона ґрунтів передгірського лісостепу; КрГ - зона буроземів гірсько-лісових; КрЯ - зона гірсько-лугових ґрунтів яйл; КрП - зона коричневих ґрунтів південного схилу головного гірського хребта.

### **Контрольні питання**

1. Опишіть основні закономірності розміщення ґрунтів на земній поверхні.
2. Охарактеризуйте принципи ґрунтово-географічного районування суші.
3. Охарактеризуйте основні одиниці ґрунтово-географічного районування.
4. Які ґрунтово-біокліматичні пояси виділяються на земній кулі?
5. Коротко охарактеризуйте особливості ґрунтово-географічного районування України.

## Лекція 4-5

# ТЕМА. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ГЕОГРАФІЇ ҐРУНТІВ ТА ҐРУНТОВО-ГЕОГРАФІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ. ҐРУНТИ ПОЛЯРНОГО (ХОЛОДНОГО) ПОЯСУ

## Зміст

1. Основні закономірності географічного поширення ґрунтів
2. Ґрунтово-географічне районування
3. Зона арктичних ґрунтів.
4. Зона тундрових ґрунтів

### 1. Основні закономірності географічного поширення ґрунтів

Географія ґрунтів – один з важливих розділів ґрунтознавства. Вона вивчає закономірності просторового поширення ґрунтів і є основою їх обліку і оцінки як природного ресурсу. Знання законів географії ґрунтів, зональних та регіональних особливостей ґрунтового покриву потрібні для раціонального використання земельних ресурсів, охорони і меліорації ґрунтів. Як наукова дисципліна географія ґрунтів виникла і почала розвиватись на початку 80-х рр. ХІХ ст., коли В. В. Докучаєв та його учні заклали основу наукового ґрунтознавства та встановили зональне поширення типів ґрунтів.

Географія ґрунтів одночасно вивчає закономірності просторових змін ґрунтів і причини цих змін. Причинами просторових змін ґрунтів є просторові зміни чинників ґрунтоутворення. Отже, закономірності географічного поширення ґрунтів є результатом складної взаємодії всіх чинників ґрунтоутворення.

Основними законами географії ґрунтів є: 1) закон горизонтальної зональності; 2) закон вертикальної зональності; 3) закон фаціальності ґрунтів; 4) закон аналогічних топографічних рядів (зональних типів ґрунтових комбінацій).

Закон горизонтальної зональності сформулював В. В. Докучаєв у праці «До вчення про зони природи» (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 чинників 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. 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 чинників 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 остаточно сформулювали при проведенні великомасштабних ґрунтово-картографічних досліджень для потреб землевпорядкування. Основи його було закладено в працях В. В. Докучаєва, М. М. Сибірцева, Г. М. Висоцького, М. О. Дімо, С. О. Захарова, С. С. Неуструєва та інших вчених. 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. В наш час вивчення топографічних закономірностей поширення ґрунтів виділилось в окремий напрям географії ґрунтів як вчення про структуру ґрунтового покриву (В. М. Фрідлянд, 1972).

## 2. Ґрунтово-географічне районування

Ґрунтово-географічне районування – це поділ території на ґрунтовогеографічні регіони, однорідні за структурою ґрунтового покриву, поєднанням чинників ґрунтоутворення і можливостями сільськогосподарського використання. Сучасна схема ґрунтово-географічного районування розроблена Ґрунтовим інститутом ім. В. В. Докучаєва спільно з іншими установами (1962). Опорними одиницями ґрунтово-географічного районування є: на рівнинних територіях – ґрунтова зона, в горах – гірська ґрунтова провінція. Ґрунтово-біокліматичний пояс – це сукупність ґрунтових зон і гірських ґрунтових провінцій, об'єднаних подібністю радіаційних і термічних умов. 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 екстраконтинентальні, за характером зволоження – на гумідні, перехідні (субгумідні, субаридні) і аридні. Ґрунтова зона – ареал зонального типу ґрунту і супутніх йому інтрозональних ґрунтів. Ґрунтова провінція – частина ґрунтової зони, яка відрізняється специфічними особливостями ґрунтів і умовами ґрунтоутворення (зволоження, континентальність, температура). Ґрунтовий округ – частина ґрунтової провінції є певним типом ґрунтових комбінацій, 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). Гірська ґрунтова провінція – 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 рівнинних і гірських територій. Тривалий час вчені багатьох країн працювали над проблемою ґрунтовогеографічного районування світу. Детальну характеристику ґрунтового покриву Земної кулі наведено в спеціальних монографіях і підручниках М. А. Глазовської (1972–1973), Б. Г. Розанова (1977), М. М. Розова і М. М. Строганової (1979). Зусиллями ґрунтознавців і агрономів різних країн складено. Загальна схема ґрунтово-біокліматичних областей світу дає змогу оцінити в узагальненій формі поширення головних типів ґрунтів Земної кулі в тісному зв'язку з кліматичними умовами. Ґрунти і клімат, як відомо, є головними чинниками, які визначають біологічну продуктивність ландшафтів набір сільськогосподарських культур і їх урожайність. Тому ґрунтово-біокліматичне районування одночасно є і ґрунтово-агроекологічним. Ґрунтово-біокліматичні області світу М. М. Розов і В. М. Фрідлянд розглядають як агроґрунтові області.

## 3. Зона арктичних ґрунтів

Клімат арктичної зони дуже суворий, холодний і сухий. Протягом року тут випадає 150–300 мм опадів, як правило, у вигляді снігу. Сніговий покрив незначний, а на підвищеннях зовсім відсутній. Середньорічна температура становить  $-10$ – $-14$  °C, середня температура зимових місяців –  $-25$ – $-31$  °C, а найтеплішого літнього –  $+8$ – $+9$  °C. Тривалість безморозного періоду всього 12–14 днів. На всій території зони поширена багаторічна мерзлота, яка є домінуючим чинником ґрунтоутворення. Суглинкові ґрунти відтають на глибину 30–40 см, піщані – на 75–100 см. Багаторічна мерзлота уповільнює всі геохімічні і мікробіологічні процеси. В цих умовах переважає морозне фізичне вивітрювання, внаслідок чого формується покрив щебенистого дрібнозему. Для водного режиму арктичних ґрунтів характерна контрастність вологості протягом року. Арктичні ґрунти формуються в передгір'ях та на морських терасах. Основними ґрунтоутворюючими породами є щебенюваті і кам'яністі породи, які перекриті пухкими четвертинними відкладами морського та воднольодовикового походження. Здебільшого вони мають супіщаний або легкосуглинковий склад. Рослинність зони представлена в основному мохами і лишайниками. Рослини оселяються в улоговинах куртинами та уздовж тріщин між полігонами. Трапляються тут також гриби, водорості і кілька видів квіткових. Ґрунтовий покрив

арктичної зони – це комплекс арктичних ґрунтів-п'ям і арктичних ґрунтів під рослинністю. У зв'язку з неглибоким відтаванням арктичні ґрунти мають короткий профіль. Підтип арктичних типових ґрунтів поширений в південній частині зони під мохово-різнотравно-злаковою рослинністю, яка приурочена до морозобійних тріщин. Підтип пустинно-арктичних ґрунтів поширений в північній частині зони на рівних ділянках островів під мохово-лишайниковими куртинами. В літній період ці ґрунти відтають на глибину до 40 см. Поверхня арктичних пустинь розбита сіткою вертикальних морозобійних тріщин на полігональні форми розміром 10–20 см. На їх поверхні утворюється сольова кірка. Арктичні ґрунти містять мало гумусу (1–2 %, інколи до 6 %), реакція ґрунтового розчину слабкокисла або нейтральна ( $\text{pH} = 6,0\text{--}6,5$ ), сума увібраних катіонів не перевищує 12–15 мг-екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 96–99 %. У складі органічної речовини переважають фульвокислоти. В ґрунтах зони багато рухомих форм заліза. Оглеєння профілю арктичних ґрунтів слабо виражене. Невелика кількість опадів, щебенюватість материнської породи і дренажна роль тріщин зумовлюють аеробний процес ґрунтоутворення. Примітивні ґрунти-п'ями формуються на центральній частині полігонів, які вкриті синьозеленими водоростями. Лишайників і вищих рослин на цих ґрунтах немає. На понижених ділянках рельєфу із застійними водами під моховозлаковою рослинністю формуються болотні арктичні ґрунти, серед яких є глейові і неглейові. Арктичні ґрунти непридатні для використання в сільському господарстві. Проте їх можна використовувати для організації мисливських угідь і заповідників з метою збереження та збільшення чисельності рідкісних видів тварин (білий ведмідь, вівцебик, птахи тощо).

#### 4. Зона тундрових ґрунтів

Для клімату субарктики характерні тривалий холодний період, близьке залягання багаторічної мерзлоти, мала кількість опадів і незначне випаровування. Середньорічна температура в європейській частині тундри становить  $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в азіатській – до  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Середня температура найтеплішого місяця на півдні тундрової зони становить  $10\text{--}11\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а сума температур  $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $400\text{--}600\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Тривалість безморозного періоду 2–3 місяці, вегетаційного періоду (з температурою  $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – близько 50 днів. Найбільша кількість опадів (понад 400 мм) випадає на Кольському півострові і на території Чукотки, в центральній частині тундри – 150–200 мм. Низька випаровуваність в цій зоні зумовлює перезволоження тундрових ґрунтів. За короткий літній період ґрунт відтає на невелику глибину. Глинисті і суглинкові ґрунти на дренажних ділянках відтають на 50–60 см, а піщані і щебенюваті – на 120–150 см. Болотні ґрунти відтають на меншу глибину. Отже, ґрунтоутворення в тундровій зоні відбувається під впливом мерзлотного типу водного режиму. На території тундрової зони домінують рівнинні форми рельєфу. Гори і плоскогір'я займають порівняно невелику територію. Багаторічна мерзлота зумовлює формування великої кількості озер боліт, горбів і полігональних форм мікрорельєфу. Тундрові ґрунти формуються на різноманітних породах четвертинного періоду та сучасних льодовикових, воднольодовикових, морських, озерних та інших відкладах різного механічного складу. Характерною особливістю тундри є відсутність лісу. Слово «тундра» в перекладі з карельської мови означає безлісний простір». Тундрові рослини належать в основному до двох екологічних груп: ксерофітів і психрофітів. Вони мають пристосувальні ознаки до суворих умов існування. За складом рослинності тундрову зону поділяють на три підзони:

1. У підзоні арктичних тундр переважають злаково-осоково-мохові ценози. Загальна біомаса становить 30–50 ц/га.
2. У підзоні типової тундри панує мохово-лишайникова рослинність. Значні площі тут вкриті низькими чагарничками (чорниця, брусниця, воронка). Загальна біомаса досягає 200–300 ц/га, а запас зольних елементів – 900 кг/га.
3. У підзоні південних тундр домінують чагарникові життєві форми (карликові береза, верба, брусниця). У першому ярусі ростуть мохи, лишайники і трави. Загальна біомаса південнотундрових ценозів досягає 450 ц/га.

Інтенсивність розкладання органічних решток в тундрі низька. Тому на поверхні ґрунту формується підстилка з напіврозкладеної органічної маси. Зональним типом ґрунтів тундрової

зони є тундрові глейові ґрунти. Верхній горизонт тундрового глейового ґрунту містить до 10 % гумусу (в торфовому горизонті до 40 %), в складі якого переважають фульвокислоти. Профіль ґрунту повністю вилужений від легкорозчинних солей і карбонатів. Реакція ґрунтового розчину в різних підзонах коливається від слабкокислої до нейтральної. Ємність вбирання 10–20 мг-екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами до 98 %. Тундрово-глейові ґрунти мають високу щільність, низьку пористість, слабку аерацію і низьку водопроникність. Залежно від форми акумуляції органічних речовин (торф, гумус), наявності опідзолювання та ступеня оглеєння тип тундрових глейових ґрунтів поділяють на підтипи: арктотундрові, тундрові глейові і тундрові глейові опідзолені.

Арктотундрові ґрунти приурочені до підзони арктичних тундр і поширені по азійському узбережжю Північного льодовитого океану та його південних островах. Вони мають ознаки переходу від арктичного до тундрового ґрунтоутворення. Характерною особливістю їх є слабе оглеєння. Тундрові глейові ґрунти – поширені в підзоні типової тундри. Весь профіль цього ґрунту, за винятком гумусного горизонту, оглеєний. Тундрові глейові опідзолені ґрунти поширені в південній підзоні під чагарниковою рослинністю. Характерною особливістю цих ґрунтів є слабковиражене опідзолювання. Під гумусним горизонтом формується опідзолений горизонт у вигляді переривчастих плям, потужністю 1–2 см, білястого забарвлення. У континентальних провінціях тундрової зони на добре дренажованих супіщано-щебенистих відкладах формуються тундрові підбури, які мають кислу і сильнокислу реакції, вилугувані від легко-розчинених солей і не насичені основами. На понижених, погано дренажованих елементах рельєфу під осоками і гіпновим мохом формуються тундрові болотні ґрунти, їх профіль складається з живої мохової подушки з опадом рослинних решток потужністю 3–6 см, торфового горизонту потужністю 20–200 см, мінерального і тиксотропного горизонтів. Весь профіль цих ґрунтів оглеєний. Крім зональних особливостей в ґрунтовому покриві субарктики проявляються провінціальні особливості. Так, в ґрунтовому покриві Кольської провінції, яка належить до південної підзони, переважають ілювіально-гумусні опідзолені ґрунти і тундрові під-бури. Тут багато болотних ґрунтів.

На території Канінсько-Печорської провінції є всі рослинні підзони тундри. В ґрунтовому покриві переважають ґрунти болотного типу. Всі ґрунти провінції мають високу ступінь оглеєння. Північно-Сибірська провінція дуже різноманітна за природними умовами. Суворий клімат сприяє розвитку морозобійних тріщин. Відмерлі органічні рештки значною мірою розкладені. Крім тундрових глейових тут поширені болотно-тундрові і болотні мерзлотні ґрунти. Всі ґрунти провінції максимально оглеєні. Кліматичні умови на території Чукотсько-Анадирської провінції (висока вологість повітря, низька випаровуваність) сприяють посиленню тиксотропії, процесу оглеєння і накопиченню торфу. Тому тут значні площі зайняті болотно-тундровими і болотними мерзлотними ґрунтами. Господарське значення ґрунтів субарктичної зони. Рослинний покрив тундрових ґрунтів є кормовою базою північних оленів. В цій зоні зосереджено майже 42 % оленярських пасовищ Росії. Лишайникові тундри використовують як зимові, а мохові і трав'яно-мохові – як літні пасовища.

В останні десятиліття, в зв'язку з розвитком продуктивних сил за Полярним колом, важливого значення набуває розвиток землеробства і тваринництва в тундрі. Існує потреба створення продовольчої бази для забезпечення місцевого населення овочами та м'ясо-молочними продуктами. В умовах короткого вегетаційного періоду Заполяр'я можна вирощувати лише деякі культури: картоплю, цибулю, моркву, кормові коренеплоди. Високий економічний ефект дає вирощування сіяних багаторічних трав. Навколо великих міст і промислових центрів розвинене землеробство закритого ґрунту. Для тундрових ґрунтів основним заходом є тепла меліорація. Для цього з осені проводять снігозатримання, а навесні «зганяють» сніг, покриваючи його чорною речовиною (попелом, сажею, порошком темних мінералів тощо). Влітку ґрунт мульчують торфом або перегноєм. По можливості влаштовують утеплені грядки, проводять глибоке розпушення ґрунту, вапнування і вносять високі дози добрив. У зв'язку з освоєнням природних ресурсів Крайньої Півночі виникла проблема охорони природи тундри, її ґрунтового покриву, рослинного і тваринного світу.

## Лекція 6-7

### ТЕМА. ҐРУНТИ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСУ. ЄВРОПЕЙСЬКО-СИБІРСЬКА ТАЙГОВО-ЛІСОВА ОБЛАСТЬ. ҐРУНТИ СХІДНО-СИБІРСЬКОЇ МЕРЗЛОТНО-ТАЙГОВОЇ ТА БЕРИНГОВО-ОХОТСЬКОЇ ТАЙГОВОЛІСОВОЇ ОБЛАСТЕЙ

#### Зміст

1. Загальні риси ґрунтів бореального поясу
2. Ґрунти європейсько-сибірської тайгово-лісової області
3. Генетичні особливості та народногосподарське значення ґрунтів підзолистого типу
4. Ґрунти східно-сибірської мерзлотно-тайгової області
5. Ґрунти берингово-охотської тайгово-лісової області

#### 1. Загальні риси ґрунтів бореального поясу

Бореальний ґрунтово-біокліматичний пояс займає значні території Північної Америки, Європи і Азії. Ґрунти цього поясу сформувалися переважно під тайговими лісами на пухких льодовикових породах четвертинного періоду. У межах бореального поясу виділено дві групи областей: тайгово-лісові і мерзлотно-тайгові. За географічним положенням тайгово-лісові області поділяють на континентальні і приокеанічні. На території континентальних областей (Північно-Американська і Європейсько-Сибірська) основними типами ґрунтів є підзолисті і болотно-підзолисті, а на приокеанічних – дерновоторф'янисті, під впливом багаторічної мерзлоти сформувалися кріогенні мерзлотно-тайгові ґрунти. Детальнішу характеристику умов ґрунтоутворення, морфологію, класифікацію і генетичні особливості ґрунтів бореального поясу розглянемо на прикладі ґрунтово-біокліматичних областей, розташованих на Євразійському континенті. Бореальний пояс перетинає Євразійський континент з заходу на схід між тундрою і Лісостепом. Південна межа поясу на заході проходить майже по 50° пн. ш., а далі на схід піднімається до 56 – 58° пн. ш. На цих величезних просторах сума температур >10° коливається від 400–600 °С на півночі до 1800–2400 °С на півдні. Більшу частину території поясу займає лісова рослинність. У різних регіонах бореального поясу склалися неоднакові гідротермічні умови, які зумовили розвиток різних ландшафтів. Залежно від цих умов у межах поясу на території Євразійського континенту виділяють чотири ґрунтово-біокліматичні області: Ісландсько-Норвезьку тайгово-лісову, Європейсько-Сибірську тайгово-лісову, Східно-Сибірську мерзлотно-тайгову і Берингово-Охотську тайгово-лісову. Серед тайгово-лісових найбільшу площу займає Європейсько-Сибірська область, ґрунтовий покрив якої має велике народногосподарське значення і в наш час детально вивчений.

#### 2 Ґрунти Європейсько-Сибірської тайгово-лісової області

Ця область займає територію від островів Великобританії до Єнісею. Тут панує процес підзолоутворення. По суті це зона підзолистих ґрунтів, в межах якої виділяють три підзони:

1. Підзона глеєпідзолистих і підзолистих ілювіально-гумусних ґрунтів північної тайги.
2. Підзона підзолистих ґрунтів середньої тайги.
3. Підзона дерново-підзолистих ґрунтів південної тайги.

Умови ґрунтоутворення. Клімат області помірно холодний, континентальний, із значною кількістю опадів, які перевищують випаровування. Коефіцієнт зволоження у всіх провінціях >1,33. Для північної частини області характерне надмірне зволоження і порівняно невелике надходження сонячної радіації. Середньорічні температури тут нижче 0 °С. Тривалість періоду з біологічно активними температурами вище 10 °С становить 2–3 місяці. В західній частині підзони за рік випадає 400–600 мм опадів, на сході – 380 – 550 мм. Середня тайга краще забезпечена теплом. Середньорічні температури тут вище 0 °С, а сума температур вище 10 °С становить 1200 – 1600 °С. Тривалість періоду з біологічно активними температурами становить 3–4 місяці. Коефіцієнт зволоження в цій підзоні також > 1,33. Південнотайгова підзона має достатнє зволоження і значно більше тепла, ніж середньотайгова. Протягом року на європейській території випадає 500–700 мм опадів, на азіатській – 350–500 мм. Коефіцієнт зволоження майже на всій території області становить 1,00–1,33. Лише в Прибалтійській

провінції він  $>1,33$ . Все це сприяє широкому розвитку землеробства. Рослинність. На півночі області поширені північнотайгові ліси і лісотундрові рідколісся. В європейській частині області вони представлені в основному ялиновими, ялиново-березовими і сосновими лісами, в Західному Сибіру – ялиново- і сосново-модриновими лісами. На поверхні ґрунту ростуть зелені мохи, чагарнички (чорниця, буяхи, багно тощо), лишайники. Органічні рештки на поверхні ґрунту розкладаються дуже повільно. Це зумовлює накопичення великої кількості біомаси в лісовій підстилці. В рослинному покриві середньої тайги переважають ялинові (темнохвойні) ліси, а на території Західно-Сибірської низовини – ялиновоялицево-кедрові. Поверхня ґрунту вкрита гіпновими мохами і чагарничками. На пісках ростуть соснові ліси. Трав'янистих рослин в лісах середньої тайги дуже мало. Біомаса лісової підстилки також розкладається дуже повільно. Південнотайгові ліси представлені мішаними хвойно-широколистяними і широколистяними лісами з багатим трав'янистим покривом. На піщаних ґрунтах ростуть соснові і сосново-дубові ліси. На території Західного Сибіру сформувались ялиново-кедрово-ялицеві ліси, серед яких зустрічаються березові і осикові. Біологічна продуктивність наростає з півночі на південь ґрунтоутворюючі породи. Європейська частина області вкрита переважно породами льодовикового і водно-льодовикового походження. Основними породами на цій території є моренні і водно-льодовикові відклади. Моренні відклади поширені головним чином в межах Валдайського зледеніння. Є вони і на інших територіях області. Мають різний механічний склад, є карбонатні і безкарбонатні. В північних районах області ґрунти формуються на глинистих озерно-льодовикових відкладах. В центральних та південних районах залягають покривні суглинки і глини та лесовидні суглинки. На стародавніх терасах великих річок ґрунтоутворюючою породою є давньоалювіальні, переважно піщані та супіщані, відклади; в заплавах – сучасні алювіальні відклади. Територія Західного Сибіру також вкрита породами льодовикового походження. В північних районах поширені моренні піски, супіски, суглинки та лесовидні суглинки, а в південних – важкі і середні пилуваті суглинки. Рельєф. Європейсько-Сибірська область розташована в основному в межах Східно-Європейської рівнини, де є як височини, так і низовини. Найбільшими височинами є Литовсько-Білоруська, Валдайська, Смоленсько-Клинсько-Дмитрівська, Тиманський кряж та ін. Характерними елементами їх рельєфу є пасма і горби, між якими розташовані озера та болотні ґрунти. Найбільшими низовинами у цьому регіоні є Мещерська, Полісько-Дніпровська, Верхньоволзька та ін. Вони мало розчленовані і слабкохвилясті. Західно-Сибірська низовина являє собою плоску, слабкодреновану, заболочену територію. Зональним типом Європейсько-Сибірської області є підзолистий ґрунт. В межах кожної підзони виділено зональні підтипи цього типу. ґрунти північної тайги. Основними підтипами цієї підзони є глейовопідзолисті та підзолисті ілювіально-залізисто-гумусні ґрунти. Значні площі тут зайняті болотними ґрунтами. Глейово-підзолисті ґрунти формуються на суглинкових переважно озерно-льодовикових відкладах. Характерними морфологічними ознаками цих ґрунтів є відсутність гумусного горизонту і наявність поверхневого оглеєння. Генетичні особливості глейово-підзолистих ґрунтів зумовлені насамперед промивним водним режимом і тривалим поверхневим застоєм води навесні і восени. Продукти розкладання лісової підстилки зумовлюють високу кислотність по всьому профілю. Ступінь насиченості основами елювіального горизонту становить менше 20 %. Вміст гумусу 2–4 %, в його складі переважають фульвокислоти. За глибиною нижньої межі підзолистого горизонту глейово-підзолисті ґрунти поділяють на чотири види: поверхнево-підзолисті, мілкопідзолисті, неглибокопідзолисті і глибокопідзолисті. Підзолисті ілювіально-гумусні ґрунти сформовані на давньоалювіальних і флювіогляціальних пісках та щебенуватих породах в межах Балтійського кристалічного щита. Характерними ознаками цих ґрунтів є відсутність гумусного горизонту і оглеєння. Інтенсивне промивання зумовлює нерівномірний розподіл органічних речовин по профілю. В горизонті Е вміст їх різко зменшується (1–3 %) і знову різко збільшується в ілювіальному горизонті (5–6 %). В складі гумусу переважають фульвокислоти, що зумовлює високу кислотність (рН водна 3,5–4,0) і ненасиченість основами. Характерною рисою ґрунтового покриву підзони є наявність значних площ, зайнятих інтразональними болотно-підзолистими і болотними торфово-глейовими ґрунтами. Болотно-

підзолисті ґрунти формуються на слабкодренованих ділянках та в неглибоких пониженнях під заболоченими ялиновими і сосново-ялиновими лісами. Ці території періодично. Такі умови зумовлюють накопичення на поверхні ґрунту напіврозкладених рослинних решток (торфу), оглеєння профілю і формування підзолистого горизонту. Ґрунти цього типу поширені також в підзонах середньої і південної тайги. За характером органічного горизонту виділяють три підтипи: торф'янисті, дернові і перегнійні. Торф'янисто-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти формуються переважно в підзонах північної і середньої тайги. Дерновопідзолисті і перегнійно-підзолисті поверхнево- і ґрунтово-оглеєні ґрунти характерні для південної тайги. Болотні торфово-глейові ґрунти формуються в умовах надмірного зволоження атмосферними або ґрунтовими водами під специфічною рослинністю. В генезисі цих ґрунтів чітко виражений процес формування потужного торфового горизонту. Вони поширені по всій території Європейсько-Сибірської області. Залежно від походження їх поділяють на два типи: торфові болотні верхові і торфові болотні низинні. В межах кожного типу виділяють два підтипи: торф'янисто-глейові (потужність торфу менше 50 см) і торфові (потужність торфу більше 50 см). Торфові болотні верхові ґрунти формуються на вододілах, перезволожених атмосферними водами, під рослинністю верхових боліт. Вони бідні на зольні елементи (2,4–6,5 %), мають сильнокислу реакцію, слабо насичені основами (10–30 %). Торфові болотні низинні ґрунти формуються на понижених ділянках рельєфу під евтрофною і мезотрофною рослинністю (осоки, очерет, гіпнові мохи, вільха, верба, береза та ін.). Вони мають-слабокислу реакцію, високий ступінь насиченості основами і високу зольність (6,5–10 %). Ґрунти середньої тайги. На міжрічкових просторах середньо-тайгової підзони в автоморфних умовах під покривом хвойних лісів формуються типові підзолисті ґрунти – підзональний підтип типу підзолистих ґрунтів. Процес формування підзолистих ґрунтів аналогічний формуванню глейово-підзолистих, але тут чітко проявляється процес підзолоутворення та інші риси цього типу. Крім того, у підзолистих ґрунтів оглеєння немає або воно дуже слабо виражене. Підзолисті ґрунти належать до груп сильнокислих і кислих ґрунтів, вони слабо насичені основами (15–20 %), мають низьку ємкість вбирання (10–15 мг-екв на 100 г ґрунту), низький вміст гумусу (1–3 %) і поживних елементів, несприятливі фізичні властивості. Крім типових підзолистих в середньотайговій підзоні поширені підзолисті ілювіально-гумусні, болотно-підзолисті, болотні і дерновопідзолисті ґрунти. Основним фоном ґрунтового покриву південнотайгової підзони є дерново-підзолисті ґрунти. Деякі автори (І. С. Кауричев, 1989 та ін.) розглядають дерново-підзолисті ґрунти як самостійний тип. За глибиною нижньої межі підзолистого горизонту дерново-підзолисті ґрунти поділяють так само на поверхнево-підзолисті, мілко-підзолисті, неглибокопідзолисті і глибокопідзолисті, а за ступенем вираженості підзолистого горизонту на дерново-слабопідзолисті, дерновосередньопідзолисті і дерново-сильнопідзолисті. Весь профіль дерново-підзолистих ґрунтів має сильнокислу або кислу реакцію. Середній вміст гумусу в горизонті А становить 3–4 %. В його складі переважають фульвокислоти. Ємкість вбирання невисока – 14–20 мг-екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 60–70 %. В межах підзони в напрямку з заходу на схід наростає континентальність клімату. Це зумовлює зміну властивостей ґрунтів і особливостей ґрунтового покриву. Ґрунти західних районів містять менше гумусу, ніж ґрунти східних районів. В ґрунтовому покриві тут більша площа заболочених ґрунтів. На сході підзони ступінь розвитку процесу підзолоутворення менший. У відповідності з даними закономірностями підзону дерново-підзолистих ґрунтів південної тайги в межах СНД поділено на шість провінцій: Білоруську, Прибалтійську, Середньоруську, Вятсько-Камську, Середньообську і Приангарську. Українське Полісся входить до складу Білоруської провінції, в ґрунтовому покриві якої переважають дерново-слабопідзолисті ґрунти з низьким вмістом гумусу. Серед автоморфних ґрунтів південної тайги заслуговують на увагу дерново-карбонатні, які займають значні площі в межах Прибалтійської провінції. Цей тип ґрунтів приурочений до районів Ордовіцького плато, де вони формуються на сильнокарбонатній морені та елювії карбонатних порід під широколистяними та хвойно-широколистяними лісами з багатим трав'янистим покривом в умовах гумідного клімату та промивного водного режиму. У вітчизняній і зарубіжній літературі дерново-карбонатні ґрунти



називають рендинами. Значення цього терміну пов'язують із звуком «рендзжік, рен-дзжік», який виникає при оранці плугом глинистих кам'янистих ґрунтів. В Естонії їх називають альварами. Невеликі масиви дерновокарбонатних ґрунтів поширені в Білорусі і на заході Українського Полісся. У Польщі, Німеччині та Франції ці ґрунти займають великі території. Дерново-карбонатні ґрунти мають високу потенціальну родючість. Вони містять від 5 до 10 % гумусу, у складі якого переважають гумінові кислоти, зв'язані з кальцієм. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, ємкість вбирання і ступінь насиченості основами високі.

### **3. Генетичні особливості та народногосподарське значення ґрунтів підзолистого типу**

Основною генетичною особливістю підзолистих ґрунтів є процес формування підзолистого горизонту. Процес підзолоутворення вивчали вчені різних поколінь, починаючи від В. В. Докучаєва до сучасного періоду. Було розроблено кілька гіпотез і теорій походження підзолистих ґрунтів. Найбільшої уваги заслуговують роботи К. К. Гедройця, В. Р. Вільямса, І. В. Тюріна, О. А. Роде, В. В. Пономарьової та інших вчених. Основними чинниками, які спричиняють опідзолювання, є органічні кислоти, що синтезуються у верхніх горизонтах ґрунту в процесі життєдіяльності грибів, і промивний водний режим. В основі процесу підзолоутворення лежить кислотний гідроліз первинних і вторинних мінералів, в результаті якого утворюються водорозчинні сполуки. Низхідним током води вони виносяться з елювіального горизонту. Частина цих сполук випадає в осад в ілювіальному горизонті, інша вимивається за межі профілю ґрунту і потрапляє в гідрографічну мережу. Найлегше вимиваються луги і лужноземельні елементи. Сполуки заліза, марганцю і алюмінію акумулюються в ілювіальному горизонті. Внаслідок цих процесів на певній глибині верхнього шару ґрунту залишається лише тонкоборошніста маса кремнезему, яка не руйнується кислотами і надає ґрунту білястого забарвлення. Так формується елювіальний підзолистий горизонт (Е). Інтенсивне промивання ґрунту атмосферними водами зумовлює чітку диференціацію профілю на елювіальну та ілювіальну частини. Вміст гумусу в горизонті Е різко зменшується. Цей самий горизонт збіднений на глинисті частки та оксиди металів, які акумулюються в ілювіальному горизонті. В зв'язку з цим відносний вміст  $\text{SiO}_2$  в підзолистому горизонті зростає. Верхні горизонти підзолистих ґрунтів мають високу актуальну і потенціальну кислотність, особливо на цілих ділянках під лісом. Вони мають низьку ємкість вбирання і низький ступінь насиченості основами. Як наслідок цього вони є бідними на елементи живлення для рослин. Крім того, підзолисті ґрунти мають несприятливі фізичні властивості і тому належать до категорії низькородючих ґрунтів. У північнотайговій підзоні через малу кількість тепла і низьку природну родючість землеробство розвинене дуже слабо. Орні землі тут займають лише 0,1 % території. Основні заходи меліорації спрямовані на прискорення танення снігу, прогрівання ґрунту і регулювання водного режиму. Всі ґрунти підзони потребують суцільного вапнування і внесення високих доз органічних і мінеральних добрив. Основними галузями сільського господарства північнотайгової підзони є оленярство, хутрове звірівництво і рибальство. Природні умови середньотайгової підзони також малосприятливі для ведення землеробства. Орні землі займають тут менше 2 % території. Основними культурами є жито, овес, ячмінь, багаторічні трави, в південних районах – льон. Основними меліоративними заходами є осушення перезволожених ділянок і вапнування. Для підвищення родючості ґрунтів вносять високі дози органічних і мінеральних добрив. Підзона має великі ресурси природних кормових угідь для розвитку м'ясо-молочного тваринництва. Південнотайгова підзона належить до території з інтенсивним землеробством і тваринництвом. Орні землі займають тут вже 17 % території. Значні площі орних земель зайняті під картоплею, льоном, зерновими культурами, цукровими буряками, та іншими культурами. При освоєнні ґрунтів проводять культуртехнічні роботи (корчування чагарників, вивезення валунів, планування), осушення, вапнування. Освоєні землі потребують систематичного внесення органічних і мінеральних добрив.

#### 4. Ґрунти Східно-Сибірської мерзлотно-тайгової області

Східно-Сибірська мерзлотно-тайгова область розташована на захід від Єнісею і займає території Середнього і Східного Сибіру. В межах області переважає гірський рельєф. Клімат екстраконтинентальний, майже вся територія зазнає впливу багаторічної мерзлоти. Основний тип рослинності – модринові ліси. Ґрунтовий покрив області ще недостатньо вивчений, недосконала систематика і номенклатура ґрунтів. Завдяки природним умовам в межах області виділено дві підзони:

1. Підзона глейомерзлотно-тайгових ґрунтів північної тайги;
2. Підзона мерзлотно-тайгових ґрунтів середньої тайги.

*Умови ґрунтоутворення.* Екстраконтинентальний клімат області характеризується такими показниками: температура найхолоднішого місяця коливається в межах  $-25-45^{\circ}\text{C}$ , найтеплішого  $+12-19^{\circ}\text{C}$ ; середньорічна температура в різних районах коливається від  $-7$  до  $-16^{\circ}\text{C}$ ; безморозний період триває від 40 до 100 днів, сума температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  становить  $400-1000^{\circ}\text{C}$  в районах північної тайги і  $1000-1550^{\circ}\text{C}$  в районах середньої і південної тайги; річна сума опадів  $150-350$  мм; коефіцієнт зволоження  $0,44-1,33$ . Зима в області тривала і сувора, літо коротке і прохолодне. Ґрунтоутворення відбувається під впливом багаторічної мерзлоти. Вона впливає на водний і тепловий режими ґрунту, на перебіг хімічних, фізикохімічних і біологічних процесів. Рослинність. Основними лісоутворюючими породами північної тайги є модрина даурська і чагарникова береза. Поверхня ґрунту вкрита мохами і лишайниками. На заболочених ділянках ростуть журавлина і багно болотне. Модринові ліси панують також і на території середньої тайги. В східних районах підзони на давніх алювіальних рівнинах сформувались остепнені і вологі луки (аласи), на піщаних масивах – соснові ліси. Ґрунтоутворюючими породами в цих регіонах є продукти вивітрювання корінних порід (елювій, делювій, колювій), характерними особливостями яких є важкий механічний склад, висока водоутримуюча здатність і наявність мерзлого горизонту на глибині  $75-120$  см. Такі умови ґрунтоутворення зумовлюють характерні риси мерзлотнтайгових ґрунтів, а саме: малу потужність ґрунтового профілю, відсутність процесу опідзолювання, уповільнений біологічний кругообіг речовин, високий вміст фульвокислот у складі гумусу. Ґрунти північної тайги. Основним зональним типом ґрунту підзони є мерзлотно-тайговий, який поділяють на два підтипи: глейо-мерзлотно-тайговий і мерзлотно-тайговий кислий. Глейомерзлотно-тайговий ґрунт формується переважно на низинних територіях. Його профіль складається з лісової підстилки ( $5-7$  см) і оглеєного горизонту, що поступово переходить в мерзлотно-глейовий горизонт. Ці ґрунти ненасичені основами і мають сильнокислу реакцію. У складі гумусу переважають фульвокислоти. На понижених ділянках рельєфу формуються мерзлотні болотні ґрунти, їх профіль складається з торфового ( $20-30$  см), оглеєного і глейового горизонтів. Мерзлотний горизонт залягає на глибині  $40-60$  см. Крім того, на території північної тайги поширені мерзлотно-тайгові кислі, тайгові підбури і залишково-карбонатні мерзлотно-тайгові ґрунти. У ґрунтовому покриві середньої тайги переважають мерзлотно-тайгові кислі і мерзлотно-тайгові палеві ґрунти. Мерзлотно-тайгові кислі ґрунти мають слабкодиференційований буруватого забарвлення профіль. Вміст гумусу  $3-5\%$ , в його складі переважають фульвокислоти. Реакція по всьому профілю кисла, насиченість основами і ємність вбирання низькі. Мерзлотно-тайгові палеві ґрунти поширені на території Центральної Якутії. Вони сформовані на підвищених елементах рельєфу на стародавньоалювіальних лесовидних суглинках та на елювії корінних порід під модриновими мохово-лишайниковими та мішаними модриново-березовими лісами. Генетичні горизонти виражені нечітко, весь профіль має майже однаковий палево-бурий колір. Ґрунтоутворююча порода містить карбонати, які зумовлюють нейтральну або слабколужну реакцію цих ґрунтів. Ємкість вбирання становить  $30-35$  мг-екв на  $100$  г ґрунту, вбирний комплекс повністю насичений основами. Палеві ґрунти Якутії містять  $3-5\%$  гумусу. На понижених ділянках надзаплавних терас, на аласах під лучнорізотравною рослинністю Центрально-Якутської провінції формуються чорноземно-лучні ґрунти, які мають гумусний горизонт потужністю до  $40$  см, з вмістом гумусу до  $10-12\%$ . Цей тип має нейтральну або слабколужну реакцію, високу ємкість вбирання ( $40-60$  мг-екв на  $100$  г ґрунту), ГВК.

насичений основами. На території підзони середньої тайги поширені також мерзлотно-тайгові опідзолені ґрунти, мерзлотно-тайгові залишково-карбонатні, тайгові солоді, солончаки та інші ґрунти. В межах підзони виділяють дві провінції: СередньоСибірську і Центральню-Якутську. Більшу частину Східно-Сибірської мерзлотно-тайгової області займають гори, плоскогір'я, розчленовані плато. Структура вертикальної зональності їх різноманітна залежно від ступеня континентальності і зволоженості клімату. Основними вертикальними поясами гірських масивів Сибіру є гірсько-тайговий з гірськими мерзлотно-тайговими ґрунтами і гірсько-тундровий з гірськотундровими дерновими і гольцово-дерновими ґрунтами. Суворий клімат області перешкоджає розвитку землеробства. Сільськогосподарські угіддя північної підзони (в основному сіножаті і пасовиська) становлять всього 0,1 % території. Орні землі є лише на присадибних ділянках. Тут вирощують картоплю, капусту та однорічні трави на корм худобі. Ґрунти потребують теплової меліорації та вапнування. У підзоні розвинене оленярство, хутрове звірівництво та інші тваринницькі галузі. Землеробство також слабо розвинене. Орні землі займають всього 0,1 %. У землеробстві використовують в основному мерзлотно-тайгові палеві і лучно-чорноземні ґрунти Орні землі регіону потребують високих доз добрив, зрошення і захисту від вторинного засолення.

### **5. Ґрунти берингово-охотської тайгово-лісової області**

Берингово-Охотська тайгово-лісова область займає територію вздовж узбережжя Охотського моря від Пенжинської губи до нижньої течії Амура, півострів Камчатку, Курильські острови і північну частину острова Сахалін. Природні умови материкового узбережжя і Камчатки різко різняться, тому тут виділяють дві ґрунтові зони:

1. Зона лісових попелово-вулканічних ґрунтів;
2. Зона підзолистих і буро-тайгових ґрунтів. На території області переважає холодний мусонний клімат.

Зима сувора, порівняно суха, літо – холодне і вологе. Багаторічна мерзлота поширена островами. Такі умови зумовлюють промивний водний режим і, як наслідок, процес опідзолення. Зона лісових попелово-вулканічних ґрунтів займає рівнинну частину півострова Камчатка і Курильські острови до 47° пн. ш. Клімат зони помірно континентальний, надмірно вологий. Зима холодна, висота снігового покриву досягає 80–100 см. Середньорічна температура +0,7–3,1 °С. Протягом року випадає 350–900 мм опадів, в гірських районах до 1200 мм. Коефіцієнт зволоження 1,3. Рослинність. Основним типом рослинності Камчатки є ліси з берези кам'яної, які займають 70 % лісопокривної площі. Решту площі займають хвойні та мішані ліси. Під покривом лісу розвивається багата трав'яниста рослинність. Щорічний опад фітомаси становить близько 100 ц/га. Ґрунтоутворюючі породи. Територія зони входить до складу тихоокеанського тектонічного поясу з активною сучасною вулканічною діяльністю. В наш час на півострові налічується близько 30 діючих вулканів. В зв'язку з цим основними ґрунтоутворюючими породами на Камчатці та Курильських островах є пухкі вулканічні відклади З півночі на південь Камчатки простягаються Середній і Східний хребти, між якими розташована Центральню-Камчатська депресія. Вздовж західного узбережжя півострова простягається Західно-Камчатська низовина. Домінуючим чинником ґрунтоутворення на Камчатці є вулканічний попіл. Ґрунтовий покрив зони ще недостатньо вивчений. Найпоширенішим типом рівнинних територій є охристі вулканічні і шарувато-попельновулканічні ґрунти. Охристі вулканічні ґрунти формуються під трав'янистими березовими лісами, їх профіль складається з трьох елементарних профілів, які накладені один на одний. Кожний профіль має гумусний та ілювіально-гумусний горизонти. Поховані горизонти з часом набувають охристого забарвлення і є основним діагностичним горизонтом вулканічних ґрунтів. Ємкість вбирання лучних ґрунтів висока (30–40 мг/екв/100 г), вбирний комплекс насичений основами. В горизонті А міститься до 20 % гумусу. Ґрунти болотного типу на Камчатці займають незначні території. Землеробство в зоні вулканічних ґрунтів розвинене слабо. Найбільш придатними для освоєння є охристі ґрунти Центральню-Камчатської долини. Високотравні луки є кормовою базою для тваринництва. Зона підзолистих та буро-тайгових ґрунтів займає більшу частину басейну р. Зеї і низов'я Амуру між Буреїнським і Сіхоте-Алін-

ським хребтами, а також північну частину о. Сахалін і Курильські острови з півдня до 47° пн. ш. В межах зони виділено дві ґрунтові провінції. Верхньозейська провінція займає територію Зейсько-Селем-джинського межиріччя і Верхньозейської рівнини. Клімат провінції мусонний, різко континентальний. Протягом року випадає 500–600 мм опадів. Коефіцієнт зволоження 0,77–1,00. Зима сувора малосніжна, літо м'яке коротке. Рослинність представлена березовомодриновими та модриновими лісами. Ґрунтоутворюючою породою є четвертинні наноси піщаного механічного складу. Основним типом ґрунту провінції є буро-тайгові ґрунти. На їх поверхні формується шар (6–10 см) лісової підстилки, під якою залягає гумусовий горизонт потужністю близько 6 см. Нижче залягає перехідний горизонт сірувато-бурого забарвлення. На глибині 60–70 см починається ґрунтоутворююча порода. Характерною особливістю буро-тайгових ґрунтів є високий вміст (до 24 %) гумусу у верхньому горизонті. У складі гумусу вміст гумінових і фульвокислот приблизно однаковий. Ємність вбирання буро-тайгових ґрунтів порівняно висока – 22–23 мг-екв на 1 100 г ґрунту). Вони ненасичені основами і по всьому профілю мають кислу реакцію. Порівняно з Верхньозейською провінцією зима тут менш холодна, менша континентальність клімату, вищий коефіцієнт зволоження (1,33) при меншій кількості опадів (380–550 мм за рік). Рослинність провінції представлена модриновими (даурська модрина) і подекуди ялиновими (ялина аянська) лісами. Ґрунтоутворюючими породами на рівнинах материкової частини в основному є озерно-алювіальні глини. В ґрунтовому покриві тут переважають буро-тайгові опідзолені ґрунти. Значну площу провінції займають верхові болота з торфово-болотними ґрунтами. Північно-Сахалінська низовина являє собою сильнозаболочену територію (сфагнові болота). На дренажних ділянках ростуть модринові ліси з заростями кедрового сланика, на важкосуглинкових ґрунтах – ялиново-ялицеві. Основним типом ґрунту Північного Сахаліну є підзолистий ілювіальнозализистогумусний ґрунт, який має чітко виражений горизонт вимивання (E). Цей тип ґрунту містить менше 1 % фульватного гумусу, має кислу реакцію, ненасичений основами, з низькою ємністю вбирання, бідний на поживні елементи. Ґрунтовий покрив області малоприсаєдбаний для землеробства. Основними перешкодами є велика заболоченість рівнинних територій і гірський рельєф. Тому перед освоєнням земель слід осушувати їх. Всі орні землі області потребують вапнування, регулювання водно-теплогового режиму і внесення добрив. На освоєних землях вирощують картоплю, овочі, овес, ячмінь.

## Лекція 8

### ТЕМА. ҐРУНТИ СУББОРЕАЛЬНОГО ПОЯСУ

#### Зміст

1. Ґрунти суббореальних лісових областей
2. Ґрунти суббореальних лісостепових і степових областей.
3. Ґрунти суббореальних напівпустинь і пустинь

#### 1. Ґрунти суббореальних лісових областей

Суббореальний ґрунтово-біокліматичний пояс охоплює великі території в Північній Америці і Євразії. У південній півкулі пояс займає незначну територію на півдні Аргентини і в Новій Зеландії. В межах суббореального поясу виділено три групи ґрунтовобіокліматичних областей: волого-лісові, степові, пустинні і напівпустинні. Загальна площа суббореального поясу становить близько 1530 млн га. В ньому переважають посушливі і сухі області. Степові області займають 45 %, напівпустинь і пустинь – 31, лісові – 24 % території. На території суббореального поясу розташована майже половина орних земель світу, на яких вирощують один урожай на рік. Суббореальні лісові області розташовані на океанічних околицях всіх материків. Вони займають близько 362 млн га. В ґрунтовому покриві переважають бурі лісові глейові ґрунти, які формуються під широколистяними лісами.

На Євразійському континенті виділено дві буроземно-лісові області: Західно-Європейську і Східно-Азіатську. Перша охоплює територію Західної і Центральної Європи, друга займає Північно-Східний Китай, Корею, північні острови Японії і південь Далекого Сходу Росії. Західно-Європейська область заходить своєю східною частиною на територію України і займає рівнинну частину Закарпаття і дві гірські провінції: Карпатську і Кримську. Умови ґрунтоутворення. Ґрунти буроземно-лісових областей формуються в умовах помірно теплого, вологого клімату. В Закарпатській провінції зима коротка і м'яка. Температура найхолоднішого місяця  $-3 -5^{\circ}\text{C}$ . Тривалість безморозного періоду 6 місяців. Сума температур  $>10^{\circ}\text{C}$  2800 – 3000  $^{\circ}\text{C}$ . Опадів випадає 800–1000 мм за рік. Коефіцієнт зволоження 1,33.

На Далекому Сході клімат мусонний. Взимку панують північно-західні вітри, сніговий покрив малий, низька температура. Влітку дмуть південносхідні вологі вітри з океану. Бурі лісові ґрунти Закарпаття формуються під широколистяними лісами (бук, граб), ґрунти Далекого Сходу – під хвойно-широколистяними і широколистяними лісами (кедр корейський, ялиця цілолиста, дуб монгольський, горіх манчжурський та ін.). Ці ліси дають велику кількість опадів органічної маси, багатой на зольні елементи. На Закарпатті ґрунти формуються на алювіальних і алювіальноделювіальних відкладах переважно суглинкового і глинистого механічного складу. На території Східно-Азіатської буроземно-лісової області переважають алювіальні і озерно-алювіальні відклади важкого механічного складу.

Ґрунти Закарпатської провінції. Зональними ґрунтами Закарпатської провінції є бурі лісові опідзолені поверхнево-глеюваті ґрунти і бурі лісові глейові. Характерною особливістю профілю бурих лісових ґрунтів є слабка диференціація його на генетичні горизонти. Бурі лісові ґрунти містять не більше 5 % гумусу. Реакція ґрунтового розчину по всьому профілю кисла. Основними процесами їх формування є акумуляція гумусу, оглеєння і переміщення по профілю мулистій фракції без зміни хімічного складу. Бурі лісові ґрунти Східно-Азіатської буроземно-лісової області мають аналогічну будову і властивості. На безлісих територіях Зейсько-Буреїнської провінції на озерноалювіальних глинах сформовані лучно-чорноземовидні ґрунти, які мають гумусний горизонт потужністю до 50–70 см темно-сірого забарвлення, зернистої структури. Реакція ґрунтового розчину «амурських чорноземів» слабкокисла або нейтральна ( $\text{pH} = 5,9-6,2$ ), ємність вбирання 30–40 мг-екв на 100 г ґрунту, насиченість основами висока ( $>95\%$ ), вміст гумусу 5–10 %. Такі самі ґрунти сформувались і на території Північно-Американської східної області на межі з чорноземними степами. Це так звані чорноземовидні ґрунти прерій. В США їх називають бруніземами. Сільськогосподарське використання бурих лісових ґрунтів.

На території Закарпатської провінції вирощують великий асортимент сільськогосподарських культур: пшеницю, жито, кукурудзу, овочі, цукрові буряки тощо. Значні площі зайняті під садами і виноградниками. Вологий і теплий клімат, тривалий безморозний період сприяють вирощуванню високих урожаїв. Основними заходами підвищення родючості ґрунтів провінції є осушення, глибоке розпушення орного горизонту, вапнування і внесення добрив. В передгірських районах і в гірських провінціях слід проводити протиерозійні заходи. На території Східно-Азіатської буроземно-лісової області орні землі становлять 11,9 %. Значні площі зайняті сіножатями і пасовищами (9,3 %). Лучно-чорноземовидні ґрунти майже повністю освоєні. Широко використовуються також підзолисто-буроземні ґрунти (Уссурійсько-Ханкайська провінція). На орних землях області вирощують сою, рис, пшеницю, картоплю, овочі. З метою підвищення родючості ґрунтів в цих умовах проводять водні і теплові меліорації, поглиблення орного горизонту, внесення добрив, вапнування.

## 2. Ґрунти суббореальних лісостепових і степових областей

На схемі ґрунтово-географічного районування світу виділено дві ґрунтові області суббореальних степів: Північно-Американську і Євразійську. В ґрунтовому покриві цих областей переважають сірі лісові, чорноземні і каштанові ґрунти, їх генезис, властивості і еколого-географічні закономірності поширення розглянемо на прикладі Євразійської області. Євразійська степова область перетинає центр континенту від Карпат до східних районів Китаю. Клімат області помірно континентальний з недостатнім зволоженням. Сухість клімату наростає з заходу на схід і з півночі на південь. У зв'язку з цим в межах області виділяють три ґрунтові зони:

1. Зона сірих лісових ґрунтів, опідзолених, вплутуваних і типових чорноземів Лісостепу.
2. Зона звичайних і південних чорноземів Степу.
3. Зона темно-каштанових і каштанових ґрунтів сухого Степу.

*Умови ґрунтоутворення.* Зона Лісостепу є перехідною від вологого клімату лісової зони до посушливого клімату степу. Характерною особливістю клімату є майже однакова кількість річної суми опадів і випаровування. Коефіцієнт зволоження на півночі зони близько 1,0, на півдні – 0,77–0,80. В напрямку з заходу на схід елементи клімату змінюються. Так, температура найхолоднішого місяця на Заході становить  $-4$ – $-8$  °C, на сході – до  $-25$  °C. Річна кількість опадів на заході 550–700 мм, на сході зменшується до 350 мм. Тривалість вегетаційного періоду на заході становить 150–180 днів, на сході – 90–120 днів. Таким чином, з півночі на південь зони простежуються зменшення гумідності, а з заходу на схід наростання континентальності. Основними ґрунтоутворюючими породами є леси і лесовидні суглинки. Рослинність зони представлена поєднанням широколистяних (Європейська частина зони) і дрібнолистяних (Західний Сибір) лісів з ділянками лучних степів і остепнених луків. Лісоутворюючими породами широколистяних лісів є дуб, граб, бук з домішкою липи, ясеня, клену гостролистого та інших порід. На поверхні ґрунту розвивається багата трав'яниста рослинність. За Уралом переважають березово-осикові трав'янисті ліси. Щорічний опад листяних лісів становить 35–50 ц/га. Фітомаса лісу багата на азот і зольні елементи. Щороку в ґрунт надходить 70–100 кг/га кальцію та близько 20 кг інших елементів. Біомаса лучних степів становить 200–300 ц/га, в складі якої переважає маса корневих систем (65–75%). Щороку у ґрунт надходить 50–55 % всієї біомаси, яка містить до 700 кг/га азоту і зольних елементів. Швидкість розкладання рослинних решток як лісу, так і степу відстає від їх надходження. Тому на поверхні ґрунту утворюється лісова підстилка або степова повсть. Рельєф на території Європейської частини зони лісостепу хвилястий, сильно розчленований водною ерозією. Західно-Сибірська провінція має рівнинний слабкодренований рельєф.

Сірі лісові ґрунти поширені переважно в північній частині зони. Вони займають площу понад 50 млн га. Ці ґрунти не утворюють суцільної смуги. Між їх островами поширені дерново-підзолисті або чорноземні ґрунти. Тип сірих лісових ґрунтів поділяють на три підтипи: ясно-сірі, сірі і темно-сірі. Назви підтипів вказують на інтенсивність забарвлення гумусного горизонту. Другою відмінною їх є потужність горизонту Е, який чітко виражений у ясно-сірих ґрунтів,

меншої потужності у сірих і слабо виражений або зовсім не формується у темно-сірих. Сірі лісові ґрунти містять від 3 (ясно-сірі) до 8 % (темно-сірі) гумусу. В лісовій підстилці багато кальцію. Реакція ґрунтового розчину гумусного горизонту ясно-сірих ґрунтів кисла, сірих – слабокисла, темно-сірих – близька до нейтральної. Ємкість вбирання гумусного горизонту змінюється від 10 – 15 мг-екв у ясно-сірих лісових ґрунтів до 25–45 мг-екв на 100 г ґрунту у темно-сірих. Насиченість вбирного комплексу основами досягає 90 % і більше. Всі сірі лісові ґрунти є опідзоленими. Отже, за сукупністю властивостей ясно-сірі лісові ґрунти наближаються до дерново-підзолистих, а темно-сірі лісові – до чорноземів. Географічно ясносірі ґрунти тяжіють до північного, а темно-сірі – до південного Лісостепу. Морфологічні ознаки і властивості сірих лісових ґрунтів змінюються не лише з півночі на південь, а й з заходу на схід. Це зумовлено наростанням континентальності клімату і зменшенням суми опадів. У західних провінціях клімат тепліший, вологий, період активного ґрунтоутворення триваліший. В цих умовах біологічний кругообіг речовин відбувається швидко і повно, процеси ґрунтоутворення поширюються на значну глибину. Тому на заході ґрунти мають потужні гумусні горизонти з відносно невисоким вмістом гумусу. У східних провінціях період активного ґрунтоутворення коротший, клімат холодніший, опадів менше порівняно з західними провінціями. Ґрунт промерзає на значну глибину. У цих умовах гумусний горизонт має меншу потужність, а вміст гумусу більший. Це зумовлено уповільненням біологічного кругообігу речовин і неповним розкладанням органічних решток. На понижених та плоских слабкодренованих ділянках рельєфу з неглибоким (1–2,5 м) заляганням ґрунтових вод формуються сірі лісові глейові ґрунти. Ці ґрунти мають чітко виражений гумусний горизонт потужністю 35 –45 см з високим вмістом гумусу (під лісом до 14 %).

Чорноземи Лісостепу. Перші відомості про генезис чорноземів з'явилися у працях М. В. Ломоносова та Ф. І. Рупрехта. Проте основоположником вчення про їх походження, географію і родючість є В. В. Докучаєв. Значний вклад у вивчення ґрунтів цього типу внесли П. А. Костичев, Г. М. Висоцький, С. І. Коржинський, О. О. Ізмайльський та ін. У зоні Лісостепу чорноземи представлені трьома підтипами: опідзолені, вилугувані і типові. Чорноземи опідзолені сформовані на рівних слабкодренованих вододілах під лучними степами. В Україні основна їх площа зосереджена на правобережжі. На лівобережжі їх менше. Тут вони залягають на лесових терасах Дніпра та його притоків. Характерною особливістю ґрунтів цього підтипу є наявність білястої кремнеземистої присипки на структурних агрегатах гумусного горизонту, особливо в його нижній частині. Потужність гумусного горизонту 35–50 см. На цілих ділянках в ньому міститься від 4 до 8 % гумусу, на освоєних – 2,5–5,5 %. В його складі переважають гумінові кислоти. У нижній частині горизонту ґрунтовий розчин має слабо-кислу реакцію ( $\text{pH} = 5,5\text{--}6,0$ ). Чорноземи вилугувані сформувалися в автоморфних умовах під парковими лісами та лучними різнотравно-злаковими степами, які мають дещо вищий коефіцієнт зволоження, їх ділянки вклинюються між масивами опідзолених і типових чорноземів або оточують їх. Значні площі ці ґрунти займають на правобережжі Лісостепу України, а також на лесових островах Полісся. На лівобережжі площа їх менша. Характерною особливістю вилугуваних ґрунтів є глибоке (85–125 см) залягання карбонатів. Це зумовлено періодично промивним водним режимом ґрунтів цієї зони. Наскрізне промочування їх до ґрунтових вод спостерігається один раз на 10 років. За потужністю гумусного горизонту, вмістом гумусу та його розподілом за профілем цей підтип не відрізняється від чорнозему опідзоленого. Чорноземи типові формуються під остепненими луками і лучними степами на лесових відкладах. У зоні Українського Лісостепу поширені від передгір'я Карпат до Лівобережжя р. Оскол. Чорноземи типові мають найхарактерніші ознаки ґрунтоутворюючого процесу серед підтипів чорноземних ґрунтів: накопичення гумусу, неглибоке залягання карбонатів, нейтральна реакція ґрунтового розчину, високий ступінь оструктуреності тощо. Чорноземи типові мають високу ємкість вбирання (35–40 мг-екв на 100 г ґрунту), містять 7–10 % гумусу, у складі якого переважають гумінові кислоти. За потужністю гумусного горизонту та вмістом гумусу кожний підтип лісостепових чорноземів поділяють на види. У зв'язку зі змінами біокліматичних умов в меридіональних відрізках Лісостепу чорноземи набувають

певних особливостей, зокрема в гумусному і сольовому профілях. У сучасній географії ґрунтів чорноземи Лісостепу і Степу поділяють на чотири фаціальні групи. Південноєвропейська група формується в умовах теплого і м'якого клімату. Для цих ґрунтів характерний глибокий (100 см і більше) гумусний горизонт з відносно невисоким (3–6 %) вмістом гумусу, їх профіль промитий від легкорозчинних солей і гіпсу. Східноєвропейська група ґрунтів формується в умовах дещо холоднішого і менш вологого клімату. Ці ґрунти мають глибокий або середньоглибокий гумусний горизонт з високим вмістом гумусу (6–12 %). За валовим запасом гумусу вони посідають перше місце в світі (300–700 т/га). Західна- і середньосибірська група чорноземів формується в умовах холодного континентального клімату. Суворі зими зумовлюють їх глибоке промерзання (100–200 см), що призводить до скорочення вегетаційного періоду і зниження біологічних процесів. Мерзлий ґрунт розтріскується на значну глибину, від чого на профілі утворюються «язики» з ґрунтової маси гумусного горизонту. Тому ці ґрунти називають глибокопромерзаючими. Крім того, наявність сезонномерзлого шару зумовлює глибинне оглеєння і консервацію гумусних речовин. Чорноземи цієї групи містять від 5,5 до 14 % гумусу, а потужність гумусного горизонту досягає лише 45–60 см.

Північносибірська група чорноземів формується в умовах різко континентального клімату з мінусовими середньорічними температурами. Для даного регіону також характерне глибоке (300–350 см) промерзання ґрунту і тривале його відтаювання. Суворі зими, сухий весняно-літній період і раннє осіннє похолодання скорочують тривалість біологічно активного періоду. Чорноземи цієї групи мають неглибокий гумусний горизонт (35–45 см) з низьким вмістом гумусу (4–6 %). В умовах підвищеного ґрунтового зволоження при заляганні ґрунтових вод на глибині 3–6 м формуються напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти. За будовою профілю вони подібні до автоморфних чорноземів, але багатші на гумус і мають глибинну глеюватість. На понижених ділянках рельєфу при заляганні ґрунтових вод на глибині 1–3 м в лісостеповій зоні формуються гідроморфні лучні ґрунти. В їх формуванні поєднані дерновий і глейовий процеси. Оглеєння починається з гумусного горизонту. В межах лісостепової зони виділяють шість провінцій: ПівнічноУкраїнську, Оксько-Донську, Нижньокамську, Барабинську, БійськоЄнісейську і Красноярсько-Іркутську. Північно-Українська провінція займає територію від передгір'я Карпат на заході до південно-західних відрогів Середньоруської височини (північні частини Молдови та України, західна частина Білгородської та південна частина Курської областей). Ґрунтовий покрив включає сірі лісові ґрунти, опідзолені, вилугувані і типові чорноземи. На лівобережних терасах Дніпра поширені лучно-чорноземні ґрунти. Значні площі ґрунтів провінції порушені водною ерозією. Сільськогосподарська освоєність коливається від 20 до 80 %. На цих землях вирощують озиму пшеницю, кукурудзу, цукрові буряки, соняшник, картоплю, овочеві, баштанні, плодові та інші культури. Основними заходами щодо підвищення родючості ґрунтів є внесення добрив, накопичення вологи і боротьба з водною ерозією. Зона звичайних і південних чорноземів простягається суцільною смугою від Молдови до Алтаю, а далі окремими островами до Великого Хінгану. Клімат зони континентальний. Континентальність наростає з заходу на схід. Середньорічна температура в Європейській частині зони становить +8–10°C, за Уралом – 2 – 3°C. Сума температур >10 °C відповідно 2300–3500 °C. Тривалість вегетаційного періоду становить 140–180 днів на заході і 97 – 140 днів на сході. Характерною умовою формування чорноземів Степу є непромивний водний режим. Середньорічна сума опадів в межах зони становить 400–500 мм на заході і 250–350 мм на сході. Тут часто повторюються роки з посушливими періодами. Рослинність зони на цілих ділянках представлена різно-травнозлаковими та злаковими угрупованнями, загальна біомаса яких коливається від 200 до 300 ц/га. Щорічний опад трав'янистих рослин в середньому становить 200 ц/га. Велику роль у формуванні чорноземів Степу відіграють дощові черви, чисельність яких досягає 100 особин і більше на 1 м<sup>2</sup>. Така кількість червів здатна щороку викидати на поверхню до 200 т ґрунтової маси на 1 га. Частки ґрунту, які разом з рослинними рештками потрапляють у травний канал дощових червів, утворюють міцні глинисто-гумусні комплекси – капроліти. Саме вони становлять основу зернистої структури чорноземів. На цілих ділянках Степу мешкає значна кількість хребетних землерийних тварин (кроти,



ховрахи, миші, бабаки тощо), які перемішують і викидають на поверхню велику кількість ґрунту. Непромивний водний режим, континентальний клімат і надходження біологічної маси переважно у вигляді відмерлих коренів трав'янистих рослин сприяють накопиченню стійких форм гумусних речовин. Чорноземи звичайні поширені в північній частині Степу на вододілах і лесових терасах річок. Характерною ознакою їх є наявність карбонатних новоутворень (білозірка) нижче гумусного горизонту.

В Україні цей підтип ґрунту сформувався під різнотравно-типчаково-ковиловою рослинністю і займає 10,4 млн га. У нижній частині профілю багато ходів землерийних тварин. Чорноземи звичайні містять від 4 до 6 % гумусу, у складі якого переважають гумінові кислоти. Сума увібраних основ становить 30–50 мг-екв на 100 г ґрунту. Ступінь насиченості основами досягає 95–97 %. З півночі, на південь зони наростає посушливість клімату, внаслідок чого зменшуються потужність гумусного горизонту і вміст гумусу. Одночасно ближче до поверхні ґрунту підходять горизонти скупчення карбонатів і гіпсу. За потужністю гумусного горизонту чорноземи звичайні поділяють на глибокі (85–129 см), середньоглибокі (65–85 см) і неглибокі (45–65 см). За вмістом гумусу їх поділяють на середньо- (5–6 %) і малогумусні (4–5 %). Чорноземи південні поширені в південній частині степової зони. На території України підзона цих ґрунтів простягається від нижньої течії Дунаю до Азовського моря в межах Одеської, Миколаївської, Херсонської, Дніпропетровської і Запорізької областей. Сформувались вони під типчаковоковиловими степами в умовах посушливого клімату. За будовою профілю вони нагадують чорноземи звичайні, але мають меншу потужність гумусного горизонту (25–60 см), менший вміст гумусу (3–5%) і нижчу ємкість вбирання. Це зумовлено меншою продуктивністю біологічної маси та інтенсивним її розкладанням мікроорганізмами, що призводить до утворення простих сполук. Реакція ґрунтового розчину південних чорноземів нейтральна або слабколужна ( $\text{pH} = 6,5 - 7,5$ ). На глибині 2–3 м бувають скупчення (друзи) гіпсу та інших солей. За вмістом гумусу чорноземи південні поділяють на малогумусні ( $> 3\%$ ) і слабкогумусні ( $< 3\%$ ).

Степова зона в системі ґрунтово-географічного районування включає дев'ять провінцій: Придунайську, Південно-Українську, Передкавказьку, Південно-Руську, Заволзьку, Північно-Казах-станську, Передалтайську, Мінусінську і Забайкальську. На території України виділено дві провінції. Південно-західна частина Одеської області входить до Придунайської провінції. Основними ґрунтами цієї території є звичайні і південні малогумусні міцелярно-карбонатні чорноземи, які тотожні міцелярно-карбонатним чорноземам країн Дунайського басейну (Румунія, північна Болгарія, Югославія, Словаччина та ін.). Характерною особливістю ґрунтів цієї провінції є потужний гумусний горизонт – 80–120 см у звичайних і 70–100 см у південних чорноземів. Карбонатні новоутворення представлені у вигляді псевдомі-целію. Тому до їх назви і додають епітет міцелярно-карбонатні. Південно-Українська провінція займає територію від Дністра до Сіверського Дінця. Чорноземи цієї провінції відрізняються від чорноземів східних провінцій більшою потужністю гумусного горизонту і меншою гумусованістю. Уздовж південної межі провінції простягається вузька смуга солонцюватих чорноземів, виникнення яких зумовлено інтенсивним випаровуванням ґрунтових вод. В умовах сухих степів формуються каштанові ґрунти. Вони простягаються широкою смугою від Східного Передкавказзя до Алтаю.

На території України сухостепові ґрунти займають безстічні рівнини між річками Дніпро і Молочна та північну частину степового Криму. Умови ґрунтоутворення. Характерною особливістю клімату зони сухих степів є перевага випаровування над річною сумою опадів. Коефіцієнт зволоження тут становить 0,3–0,5. Протягом року в зоні випадає 200–400 мм опадів. Термічні умови зони мають такий самий характер, як і степової зони. З заходу на схід посилюється континентальність, знижується середньорічна температура, зменшується сума температур  $> 10^\circ\text{C}$  від 3300–3500 до 1600–2100  $^\circ\text{C}$ , скорочується період вегетації від 180–190 днів до 110–129 днів. Сніговий покрив незначний і, як правило, здувається вітром. Рослинність представлена типчаково-ковиловими (європейська частина зони), ковилово-типчаково-полиновими (Казахстан), полиново-злаковими (Тува) та злаково-полиновими чагарниковими

степами (Забайкалля). Біомаса сухих степів становить близько 100 ц/га. Органічний опад інтенсивно розкладається мікроорганізмами. З органічною масою щороку в ґрунт надходить 150 – 160 кг/га азоту і зольних елементів. Темно-каштанові і каштанові ґрунти зони сухого степу формуються на лесовидних суглинках, які місцями збагачені грубими уламками місцевих корінних порід. На значних територіях ґрунтоутворюючі породи засолені. Важливу роль у формуванні сухостепових ґрунтів відіграють форми мезої мікрорельєфу, зокрема, дрібносопкових Центрального Казахстану і форми гривистого рельєфу на правобережжі Іртиша. Темно-каштанові ґрунти за будовою і властивостями подібні до чорноземів південних. Реакція ґрунтового розчину верхнього горизонту нейтральна, нижніх горизонтів слабколужна або лужна. Підтип каштанових ґрунтів поширений у південній частині зони сухих степів. Вони містять 2–4 % гумусу, ємкість вбирання 20–30 мг-екв на 100 г ґрунту. У складі увібраних основ багато натрію. Верхні горизонти мають нейтральну або слабколужну реакцію, нижні – лужну. В Україні основну площу сухих степів займають темно-каштанові ґрунти, які простягаються вузькою смугою в причорноморській зоні лівобережжя Дніпра та по узбережжю Сиваша в Криму. Між ділянками автоморфних ґрунтів сухих степів на пониженнях рельєфу (западниці, улоговини, блюдця тощо) формуються напівгідроморфні лучнокаштанові ґрунти. Порівняно з каштановими ґрунтами вони мають дещо більшу потужність гумусного горизонту і більший вміст гумусу (4–6 %). В дещо глибших пониженнях, на недренованих рівнинах при заляганні ґрунтових вод на глибині 1–3 м формуються лучні і лучно-болотні ґрунти.

У системі ґрунтово-географічного районування зона включає п'ять провінцій: Східно-Передкавказьку, Донську, Сиртовозаволзьку, ЦентральноКазахстанську і Тувинсько-Південно-Забайкальську. У зоні темно-каштанових і каштанових ґрунтів орні землі займають близько 33 %. В землеробстві використовують в основному темно-каштанові ґрунти, які мають досить високу родючість. Всі ґрунти зони містять достатню кількість поживних елементів для рослин і при належній агротехніці та оптимальному зволоженні дають високі врожаї. В посушливі роки рослини гинуть або дають низький урожай. На темно-каштанових і каштанових ґрунтах вирощують тверду пшеницю, кукурудзу, просо, соняшник, баштанні та інші культури. Успіх в землеробстві забезпечується такими заходами, як снігозатримання, полезахисне лісорозведення, плоскорізний обробіток ґрунту, введення чистих парів тощо. Основними меліоративними заходами тут є зрошення, боротьба з вітровою ерозією та гіпсування солонцюватих ґрунтів. У санітарно-гігієнічному відношенні каштанові ґрунти малосприятливі для здоров'я людини. Вони містять надмірну кількість легкорозчинних сполук, до складу яких входять токсичні елементи. Зокрема, в ґрунтах зони багато фтору, який негативно впливає на здоров'я людей.

### **3. Ґрунти суббореальних напівпустинь і пустинь**

У системі ґрунтово-географічного районування світу виділено три ґрунтово-біокліматичні області суббореальних напівпустинь і пустинь: Центрально-Азіатську, Північно-Американську і Південно-Американську. У межах цих областей поширені світло-каштанові, бурі і сіро-бурі ґрунти. Центрально-Азіатська область розташована в центрі Євразійського материка на південь від 51° пн. ш. Характерною особливістю цього регіону є різко континентальний, аридний клімат, який непридатний для землеробства.

В межах області з півночі на південь виділяють три зони:

1. Зону світло-каштанових і бурих ґрунтів напівпустинь.
2. Зону сіро-бурих ґрунтів суббореальної пустині.
3. Зону малокарбонатних сіроземів передгірської напівпустині.

Ґрунти напівпустинь. Зона світло-каштанових і бурих ґрунтів напівпустинь простягається суцільною смугою від Нижнього Поволжя на схід до Китаю. Умови ґрунтоутворення. Клімат зони посушливий і різко континентальний. Протягом року випадає 100–300 мм опадів. Інтенсивне випаровування зумовлює низький коефіцієнт зволоження (0,12–0,33). Зима холодна, малосніжна з сильними вітрами. Літо тривале, жарке і сухе. Сума температур >10°C становить 2700–3700 °C. Тривалість вегетаційного періоду 150–200 днів. Рослинність представлена

полиново-ковиловово-типчакowymi і полиновотипчакowymi асоціаціями. На поверхні ґрунту оселяються лишайники і синьозелені водорості. Біомаса рослин в середньому становить 100 ц/га, при цьому понад 90 % припадає на корені. Щорічний приріст зеленої маси становить близько 7 ц/га, приріст коренів 65 ц/га. При цьому рослини засвоюють близько 300 кг/га зольних елементів, в основному з нижніх горизонтів, і переміщують їх у верхні. Це сприяє засоленню ґрунтів. Основними ґрунтоутворюючими породами в зоні є лесовидні суглинки, піщані та піщано-глинисті відклади давньоалювіального походження (Прикаспійська низовина), вапняки та глинисті сланці (Підуральське плато), жовто-бурі неглибокі карбонатні щебенюваті лесовидні суглинки (Казахський дрібносопковик) та ін. Рельєф напівпустинь неоднорідний. В автоморфних умовах пустинно-степової зони формуються світлокаштанові і бурі ґрунти напівпустинь. Світло-каштанові ґрунти є підтипом типу каштанових ґрунтів. Одночасно за властивостями і характером господарського використання вони дуже подібні до бурих пустинно-степових. Тому в системі ґрунтового-географічного районування їх віднесли до зони напівпустинь. Схема будови профілю світло-каштанових ґрунтів подібна до будови каштанових. Світло-каштанові ґрунти бідні на гумус (2–2,5 %), мають низьку ємкість вбирання (15–25 мг-екв на 100 г ґрунту). У складі увібраних основ багато натрію (до 15 %), водорозчинні солі залягають вище, ніж у каштанових. Це зумовлює майже суцільну солонцюватість цих ґрунтів. У зв'язку з цим реакція ґрунтового розчину у верхньому горизонті слабколужна. Бурі пустинно-степові ґрунти мають меншу потужність гумусного горизонту (10–15 см). Карбонатний і гіпсовий горизонти залягають вище, ніж у світло-каштанових. Вміст гумусу становить 1–1,5 %. У його складі переважають фульво-кислоти. Ємкість вбирання бурих ґрунтів також невисока: суглинкових – 15–20 мг-екв, піщаних і супіщаних – 3–10 мг-екв на 100 г ґрунту. Реакція верхніх горизонтів слабколужна ( $\text{pH} = 7,4 - 7,6$ ), нижніх – лужна або сильнолужна ( $\text{pH} = 8,2 - 8,8$ ). Характерною особливістю ґрунтового покриву зони напівпустинь є його чітко виражена строкатість (комплексність). Це зумовлено перерозподілом за формами мезо- і мікрорельєфу тепла і вологи і як наслідок водорозчинних сполук. Каштанові і бурі пустинно-степові ґрунти утворюють комплекси з солонцями, лучно-каштановими і лучно-бурими солонцюватими ґрунтами. Світло-каштанові і бурі пустинно-степові ґрунти низькородючі. Головний чинник, що обмежує розвиток землеробства, – мала кількість опадів. Запаси вологи в ґрунті незначні, тому землеробство можливе лише завдяки зрошенню. Провідними галузями сільського господарства зони є вівчарство, м'ясомолочне скотарство та конярство. Пасовища займають 70–75% території, сіножаті – 4–5%, орні землі – всього 3–5%. Для землеробства використовують вибірково незасолені світло-каштанові, бурі, лучні заплавні та лиманні ґрунти. Крім зрошення, ґрунти зони потребують гіпсування, захисту від вітрової ерозії, внесення високих доз добрив. Сіро-бурі ґрунти пустинь Зона сіро-бурих ґрунтів розташована на південь від бурих пустинно-степових і займає велику територію між Каспійським морем на заході і передгір'ями Тянь-Шаню на сході. Південна межа проходить по лінії КараБогаз-Гол – південне узбережжя Аральського моря – хребет Каратау. Клімат зони сухий, різко континентальний. Середньорічна кількість опадів коливається від 75 до 200 мм. Влітку опадів майже не буває. Випаровування в кілька разів перевищує опади. Середньорічна температура становить близько 18 °С. Літо довге і жарке, зима коротка, малосніжна на півночі і безсніжна на півдні зони. Тривалість безморозного періоду 160–200 днів в північній і 195–248 в південній частині зони. Сума температур  $>10^\circ\text{C}$  становить 3000–4200 °С. Коефіцієнт зволоження.

## Лекція 9.

### ТЕМА. ҐРУНТИ СУБТРОПІЧНОГО ПОЯСУ

#### Зміст

1. Загальна характеристика поясу
2. Ґрунти вологих субтропічних лісів
3. Ґрунти сухих субтропічних лісів і чагарникових степів
4. Ґрунти субтропічних напівпустинь і пустинь

#### 1. Загальна характеристика поясу

Субтропічний пояс займає 20 % території суші. Для нього характерний сезонний ритм кліматичних умов: літні середньомісячні температури вище 20 °С, зимові – близько 4 °С і вище. Взимку бувають заморозки і навіть нетривалі морози до –10 °С. Сума активних температур повітря (>10°C) коливається в межах від 4000 до 9000 °С. Це дає змогу виростити два урожаї на рік. Зміна ландшафтів в межах субтропічного поясу зумовлена різним ступенем зволоження. На вологих океанічних узбережжях поширені вологолісові ґрунти, червоноземи і жовтоземи. Далі від берега формуються коричневі і сіро-коричневі ґрунти сухих лісів і чагарникових степів.

У центральних районах континентів поширені сіроземи і засолені ґрунти субтропічних напівпустинь і пустинь. У межах субтропічного поясу виділяють такі групи ґрунтовобіокліматичних областей:

1. Субтропічні вологі лісові.
2. Субтропічні посушливі.
3. Субтропічні пустинні і напівпустинні.

#### 2. Ґрунти вологих субтропічних лісів

Найбільшу площу у вологих субтропіках займають червоноземи і жовтоземи. Вони поширені як в північній, так і в південній півкулі. Найбільші масиви цих ґрунтів зосереджені на східних околицях континентів. В Азії червоноземи і жовтоземи поширені на півдні Кореї, південних островах Японії, в Південно-Східному і Центральному Китаї. В Північній Америці вони займають півострів Флориду і південну частину Аппалачів. У південній півкулі червоноземи і жовтоземи поширені на сході Австралії та в Південній Африці. На західних узбережжях континентів ці ґрунти трапляються невеликими ділянками (Чорноморське узбережжя Кавказу, південна Болгарія, Югославія, південь Чилі). За ґрунтово-біокліматичними умовами у вологих субтропіках виділено чотири області: Північно-Американську, Східно-Азіатську, ПівденноАмериканську і Австралійську. Умови ґрунтоутворення. Червоноземи і жовтоземи формуються в умовах теплого і вологого клімату. Тут випадає від 1000 до 2500 мм опадів за рік. Коефіцієнт зволоження перевищує одиницю у всі сезони року. Тому для них характерний промивний водний режим. Вони формуються на породах різного походження, які містять значну кількість гідрооксидів заліза. В Китаї ці ґрунти утворилися на продуктах вивітрювання базальтів, гранітів, пісковиків, сланців, вапняків тощо. На таких самих породах формуються ґрунти Флориди.

У Західній Грузії жовтоземи приурочені до третинних глинистих сланців і глин. Вивітрювання гірських порід в умовах вологого і теплого клімату призводить до глибинних змін хімічного складу кори вивітрювання. Порода збіднюється на кремнезем і лужні метали і відносно збагачується на гідроксиди алюмінію і заліза. Тому червоноземи формуються на червоноколірній корі вивітрювання, а жовтоземи на кислих продуктах вивітрювання осадових порід, для яких характерний більш високий вміст кремнезему, лужних основ і менший вміст заліза і алюмінію. На похилих ділянках рельєфу місцями сформована строката кора вивітрювання – «зебровидна» глина. У вологих субтропіках переважають листяні ліси. Так, червоноземи і жовтоземи Північно-Американської області формуються під дубовогіпорієвими лісами за участю платана, в'яза, ясена, клена, червоного кам'яного дерева. В північній частині області поширені також сосново-дубові і соснові ліси. В Китаї ці ґрунти формуються під лісами з вічнозелених дубів, кипарисів, вільхи тощо. В Закавказзі – під лісами колхідського типу.

Характерною особливістю червоноземів є наявність в їх складі великої кількості оксидів металів ( $R_2O_3$ ) і, зокрема, заліза, перебувають в колоїдному стані, здатні коагулювати і утворювати з органічними речовинами стійкі сполуки. Це зумовлює високий ступінь оструктуреності цих ґрунтів. Наявність колоїдів  $R_2O_3$  спричинює порівняно високу ємкість аніонного вбирання (10–15 мг-екв на 100 г ґрунту). Одночасно червоноземи містять глинисті мінерали типу каолініту, галуазиту, гетиту, які зумовлюють низьку ємкість катіонного вбирання (8–18 мг-екв на 100 г ґрунту). У складі увібраних катіонів переважають алюміній і водень. Отже, насиченість вбирного комплексу основами низька. Реакція ґрунтового розчину кисла ( $pH = 4,3–5,4$ ). Гумусний горизонт червоноземів містить від 6 до 12 % гумусу. Гумус фульватний, бідний на азот. Серед червоноземів є опідзолені відміни, у яких верхня частина профілю освітлена через наявність в ній кремнезему. Жовтоземи розвиваються між червоноземів на менш дренажованих ділянках. У профілі жовтоземів Китаю (В. А. Ковда, 1973) виділяють гумусний горизонт потужністю 60 см і більше; вміст гумусу досягає 7–12 %. В гумусному горизонті виділяється освітлений жовто-сірий горизонт. Під гумусним горизонтом залягає глинистий, яскраво жовтий або червонуватий горизонт В. Ці ґрунти мають низьку ємкість вбирання (8–13 мг-екв на 100 г ґрунту). У складі обмінних основ переважає водень. У ґрунтах мало фосфору і азоту. Жовтоземи мають високу актуальну і потенціальну кислотність. Важливими генетичними особливостями ґрунтів вологих субтропіків є процеси опідзолення і оглешення. Тому жовтоземи поділяють на чотири підтипи: жовтоземи, жовтоземи глейові, підзолисто-жовтоземні і підзолисто-жовтоземно-глейові ґрунти. За наявністю опідзолення червоноземи поділяють на два підтипи: типові і опідзолені. У вологих субтропіках освоєно близько 23 % ґрунтового покриття. Головні сільськогосподарські культури – рис, пшениця, кукурудза, чай, цитрусові, виноград та ін. Освоєння і використання червоноземів і жовтоземів пов'язано з рядом проблем, насамперед вони потребують осушення і зрошення (при вирощуванні рису). Нераціональний обробіток ґрунту (особливо на схилах) і надмірне випасання худоби зумовлюють інтенсивний розвиток водної ерозії до повного знищення цих ґрунтів. Тривале інтенсивне використання у землеробстві червоноземи і жовтоземи набувають деяких несприятливих фізичних властивостей. Вони потребують високих доз добрив, особливо фосфорних.

### 3. Ґрунти сухих субтропічних лісів і чагарникових степів

Ґрунти сухих субтропіків поширені на всіх континентах світу і займають близько 560 млн га. Виділяють шість ґрунтово-біокліматичних областей цих ґрунтів:

1. Середземноморська область охоплює прибережні країни Північної Африки і Південної Європи, Малу і Передню Азію.
2. Східно-Азіатська область займає північну частину Індії, Пакистан, Бірму, значну територію Китаю.
3. Північно-Американська область розташована в Мексиці і південнозахідних штатах США.
4. Австралійська область займає південне узбережжя материка і західні схили Великого водороздільного хребта.
5. Південно-Африканська область розташована на південь від пустині Калахарі.
6. Південно-Американська область розташована між вологими субтропіками Парагваю і Уругваю.

У ґрунтовому покритті сухих субтропіків виділяють дві ґрунтові зони:

- 1) коричневих ґрунтів сухих субтропічних лісів;
- 2) сіро-коричневих ґрунтів, сухих субтропічних чагарникових степів. Коричневі ґрунти формуються в районах з теплим субаридним сезонним кліматом, який називають середземноморським. Літо тривале жарке, сухе з середньою температурою самого теплого місяця 20–24 °С. Зима коротка, прохолодна, волога. Температура найпрохолоднішого місяця від +10 °С до –3 °С. Ґрунт не промерзає. Протягом року випадає 400–800 мм опадів. Водний режим цих ґрунтів непромивний. Коричневі ґрунти формуються на різних материнських породах: лесовидних суглинках, елювії і делювії магматичних і осадових порід, в тому числі

карбонатних. Характерний рослинний покрив цієї зони – низькорослі ксерофітні ліси з субтропічних видів дуба, ялівцю, лавра, приморської сосни, фісташки та ін. Рослинний опад сухих лісів високозольний, серед зольних елементів переважає кальцій. В Австралії коричневі ґрунти формуються під сухими евкаліптовими лісами. Коричневі ґрунти багаті на гумус (5–10%). Вміст його поступово зменшується по профілю. Реакція ґрунтового розчину коливається від нейтральної до слабколужної ( $\text{pH} = 7 - 8$ ). Ємкість вбирання висока (25–40 мгекв на 100 г ґрунту), що зумовлено високим вмістом гумусу і глинистим механічним складом. Коричневі ґрунти мають досить сприятливі водно-фізичні властивості. Цей тип ґрунту належить до категорії високородючих ґрунтів. Коричневі ґрунти інтенсивно використовують у сільському господарстві для вирощування зернових (пшениці, рису), плодових культур, винограду, бавовнику, тютюну та інших рослин. В областях, де зимовий період безморозний, на них вирощують два урожаї на рік.

Інтенсивне використання коричневих ґрунтів призводить до посилення водної ерозії. Особливо багато еродованих ґрунтів в Іспанії, Португалії, Грузії (до 90 % орних земель). У минулому в багатьох країнах Середземномор'я ґрунтовий покрив був знищений на значній території. Там, де в стародавні часи вирощували високі врожаї, тепер безплідні пустинні території (Сирія, Алжир та ін.). Сіро-коричневі ґрунти формуються також в умовах перемінно-вологого клімату, але більш сухого, з меншою кількістю атмосферних опадів. Основна кількість опадів випадає взимку. ґрунти в цей період глибоко промиваються від легкорозчинних солей. У сухий період в результаті інтенсивного випаровування солі знову піднімаються у верхні горизонти ґрунту. Рослинний покрив зони представлений чагарниковими степами, які вегетують в осінньо-зимовий період. Протягом сухого жаркого літа рослини перебувають у стані спокою. Сіро-коричневі ґрунти формуються в основному на лесах. Вони поширені поряд з коричневими в тих самих ґрунтовобіокліматичних областях, але займають посушливі райони і межують з ґрунтами субтропічних пустинь. Морфологічний профіль сіро-коричневих ґрунтів аналогічний профілю коричневих. Від коричневих вони відрізняються тим, що всі горизонти їх мають меншу потужність. Крім того, сіро-коричневі ґрунти містять менше гумусу (2,5–3,5%). ґрунтовий вбирний комплекс насичений в основному кальцієм і магнієм. Солонцюватості у цих ґрунтів не виявлено. У всьому профілі є карбонатні новоутворення. Загальна площа сіро-коричневих ґрунтів на рівнинних територіях близько 270 млн га. При зрошенні на цих землях можна вирощувати два урожаї на рік. Основними заходами поліпшення їх родючості є зрошення, удобрення і захист від ерозій. Серед ґрунтів посушливих і сухих субтропіків поширені інтразональні типи – чорні субтропічні, лучно-коричневі і лучно-сіро-коричневі ґрунти, які також широко використовують в сільському господарстві.

#### **4. ґрунти субтропічних напівпустинь і пустинь**

ґрунти напівпустинь і пустинь в субтропічному поясі займають найбільшу територію (890 млн га). На континентах земної кулі виділяють п'ять ґрунтово-біокліматичних областей пустинних субтропічних ґрунтів: 1. Північно-Американська область в районі Каліфорнії. 2. Афро-Азіатська область займає великі території на півночі Африки (Сахара), північ Аравійського півострова і пустині Передньої Азії. 3. Південно-Американська область простягається вузькою смугою на західному узбережжі материка на південь від південного тропіка. 4. Південно-Африканська область займає порівняно невелику територію на півдні континенту (пустиня Калахарі). 5. Австралійська область займає центральну частину півдня континенту. На території субтропічних напівпустинь і пустинь виділяють дві ґрунтові зони: зона слабкорозвинених і примітивних ґрунтів пустинь (займає близько 75 % площі) і зона сіроземів (близько 25 %). Загальна площа сіроземів на рівнинних територіях становить близько 180 млн га. Сіроземи сформувалися в умовах сухого субтропічного клімату. Середня температура найтеплішого місяця становить 26–30 °C, найхолоднішого – від +2 до –5 °C. Сума температур  $> 10\text{ °C}$  дорівнює 3400–5800 °C. Протягом року в різних районах випадає від 300 до 400 мм опадів. Інтенсивне випаровування зумовлює низький коефіцієнт зволоження (0,12 – 0,33). Основна кількість опадів випадає взимку і навесні. ґрунтоутворюючими породами в

Середній Азії, Північній Америці і Сахарі є леси і лесовидні суглинки. Рослинність представлена ефемерами і ефемероїдами; Навесні вони буйно розквітають, а до початку літа відмирають і висихають. Серед ефемерів домінують дернинні злаки і полини. Трапляються невисокі дерева і чагарники. Загальна біомаса становить 120–150 ц/га. Відмерлі рештки інтенсивно розкладають мікроорганізми. У ґрунті живе багато представників тваринного світу. Майже весь профіль переритий і розпушений тваринами. Сіроземи – зона зрошуваного землеробства. Завдяки своєрідній оструктуреності (наявність великої кількості мікроагрегатів), великій пористості, природному дренажу, глибокому заляганням ґрунтових вод ці ґрунти сприятливі для зрошення. На зрошуваних сіроземах виникли і розвивались стародавні цивілізації Середньої Азії і Близького Сходу. На цих землях вирощують бавовник, виноград, зернові, кормові, баштанні, плодові і овочеві культури. Крім зрошення сіроземи потпебують удобоення, гіпсування, запобігання вторинному засоленню і вітровій ерозії. У зоні сіроземів поширені також лучно-сіроземні ґрунти і такири, які також використовують у землеробстві. Велику площу (близько 440 млн га) в сухих субтропіках займають кам'янисті і кам'янисто-глинисті пустині, на яких формуються примітивні ґрунти. Близько 180 млн га в субтропіках займають піщані пустині без ґрунтового покриву. Значні площі займають солончаки, які сформувались на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод. Важливу роль в житті населення цього регіону відіграли алювіальні ґрунти і ґрунти оазисів – стародавні райони землеробства (долини річок і прилеглих територій Тигру, Євфрату, Нілу, Інду).

## Лекція 10 ТЕМА. ҐРУНТИ ТРОПІЧНОГО ПОЯСУ

### Зміст

1. Особливості тропічного ґрунтоутворення
2. Ґрунти постійно- і сезонно-вологих лісів і високотравних саван
3. Ґрунти саванних і ксерофітно-лісових областей
4. Ґрунти напівпустинних і пустинних областей тропічного поясу

### 1. Особливості тропічного ґрунтоутворення

Умови ґрунтоутворення в областях тропічного поясу різко відрізняються від умов біокліматичних поясів високих широт. Це зумовлено особливостями клімату, біологічних чинників і ґрунтоутворюючих порід. Типовими ґрунтоутворюючими породами тропіків є червоноколірні відклади, які поширені на території давньої суші. В. В. Добровольський (1971) довів, що на території Африки в минулі геологічні епохи було кілька етапів гіпергенезу, які залишили відповідні кори вивітрювання. Утворення цих кір відбувалося задовго до формування сучасних ґрунтів. Так, поверхня, на якій розвивалася давня каолінова кора вивітрювання, утворилася у пізньому мезозої. На всій території тропічного поясу, за винятком окремих районів Австралії, давні кори вивітрювання не є ґрунтоутворюючими породами. Вони поховані під корама, що утворилися пізніше. На великій території давні кори вкриті відкладами червоного забарвлення, утворення яких почалося на початку неогену. В результаті розмивання червоноколірного елювію він поширювався на виходах кристалічних порід, на поверхні вулканічних лав, на давній корі вивітрювання. Отже, червоноколірні відклади – це особливі гіпергенні утворення, які виникли значно пізніше. Вони мають супіщано-суглинковий механічний склад, потужність 10 м і більше. З глинистих мінералів в їх складі переважають метакалазит і мінерали групи гідроліт. Червоноколірні відклади формувалися в умовах гумідного клімату. Комплекс чинників вивітрювання і ґрунтоутворення зумовили процес фералізації (стадія вивітрювання) ґрунтоутворюючих порід і ґрунтів. Суть цього процесу в руйнуванні багатьох первинних мінералів (за винятком кварцу) з паралельним утворенням і накопиченням вторинних мінералів групи оксидів і невеликої кількості глинистих мінералів групи каолініту і галазиту. Основи і кремнезем виносяться з зони вивітрювання, а гідроксиди заліза залишаються на місці і забарвлюють масу каолініту в червоне або жовте забарвлення. Міграція оксидів заліза в понижені сезонно-заболочені ділянки зумовила утворення пластоподібних скупчень цих сполук, які цементували уламки інших порід і мінералів. Цей процес спричинив утворення латеритних панцирів, які тепер трапляються на плоских вершинах (останцях) кайнозойських денудаційних поверхонь.

У кінці неогену почався процес аридизації суші, який охопив значні території тропічного поясу. В посушливих тропічних областях на ділянках з високим заляганням сезонних ґрунтових вод сформувались карбонатні кори. Таким чином, латеритні кори є гідроморфними утвореннями, а карбонатні – автоморфно-гідроморфними. Порівняно невелику територію в тропічному поясі займають інші ґрунтоутворюючі породи: озерні суглинки, супіщані алювіальні відклади, вулканічний попел та ін. Ґрунти, сформовані на цих породах, не мають червоного забарвлення. Характерною властивістю червоноколірних відкладів і сформованих на них ґрунтів є низька ємкість вбирання. Це зумовлено наявністю в їх складі значної кількості слабкосорбуючих глинистих мінералів метакалазиту і каолініту.

Клімат. Характерною особливістю тропічного клімату є високі температури протягом року, які зумовлюють інтенсивне випаровування вологи. В цих умовах річна сума опадів не дає повного уявлення про характер атмосферного зволоження. Залежно від співвідношення кількості опадів та інтенсивності випаровування в тропічному поясі бувають сухий і вологий сезони. Якщо протягом місяця випадає менше 60 мм опадів, то вся вода випаровується, ґрунт висихає. Такі місяці називаються сухими. Якщо випадає 100 мм і більше опадів, випаровування не досягає такої величини. Залишається певна кількість води, яка зволожує ґрунт на значну глибину, а понижені ділянки рельєфу перезвожуються. Такі місяці називають вологими. В



зв'язку з цим в тропічних ландшафтах формуються автоморфні, гідроморфні і автоморфно-гідроморфні (або сезонно-гідроморфні) ґрунти. У тропічних ландшафтах має місце мусонний характер переміщення повітряних мас, що зумовлює зміну сухої погоди на дощову (сухого сезону на сезон дощів). Вологі повітряні маси переміщуються над поверхнею суші і приносять ту чи іншу кількість опадів. При цьому поступово зменшується кількість атмосферних опадів. В екваторіальному поясі їх випадає найбільше, а з просуванням на північ і на південь кількість їх зменшується. Це зумовлює поступову зміну рослинних і ґрунтових зон.

Таким чином, в тропічних широтах горизонтальна зональність ґрунтового покриву зумовлена зміною лише гідрологічних умов, а у високих широтах – зміною гідротермічних умов.

Рослинність. Завдяки високій температурі вегетація рослин в тропічному поясі можлива цілий рік. Однак у зв'язку з поступовою зміною кількості опадів біологічна продуктивність окремих ґрунтових зон неоднакова. Вона зменшується в напрямках від екватора до широти тропіків. Характерною особливістю тропічного ґрунтоутворення є інтенсивне розкладання органічних речовин до повної мінералізації. За оптимальних умов зволоження коренева система тропічних рослин інтенсивно засвоює хімічні елементи ґрунту. Атмосферні опади не встигають вимити їх в нижні горизонти. Біологічний кругообіг речовин в тропічних широтах відбувається дуже швидко.

## **2. Ґрунти постійно- і сезонно-вологих лісів і високотравних саван Червоно-жовті фералітні ґрунти**

Під постійно-вологими тропічними лісами формуються червоно-жовті фералітні ґрунти. Вони поширені в екваторіальній Африці (басейн р. Конго), в Південній Америці (басейн р. Амазонки), на півдні і південному сході Азії, на півночі Австралії, на Філіппінах, в Новій Гвінеї, на Мадагаскарі та в Індонезії. Клімат у цих областях теплий і вологий. Кліматичні пори року майже не виражені і немає суттєвих коливань температур дня і ночі. Середньомісячні температури протягом року вище 4-20°C, коливання температур в різні пори року не більше 3–5 °C. Протягом року випадає 1800–2000 мм опадів (в окремих місцях до 5000 – 8000 мм). Вони рівномірно розподілені за сезонами року. Сухий сезон не перевищує 1–2 місяці. Коефіцієнт зволоження у вологі місяці досягає 5–10, у сухі він знижується до 0,5 – 0,3. Багато опадів (>20 %) випадає у вигляді злив, що призводить до глибокого промивання і ерозії ґрунтів. Незважаючи на велику кількість опадів, в тропічних лісах не спостерігається перезволоження і заболочування ґрунтів. Це пояснюється тим, що тільки 10 % води від суми атмосферних опадів залишається на промивання ґрунту і поповнення запасу ґрунтових вод. Решта вологи витрачається на поверхневий стік, десукцію, випаровування з поверхні ґрунтів і крон дерев. Безумовно, на тих понижених ділянках, де опади скопичуються у великій кількості, формуються ґрунти болотного типу. Рослинність вологого тропічного лісу дає найбільшу біомасу (в середньому 5000 ц/га) серед усіх біоценозів світу. Вона характеризується різноманітністю видового складу і багатоярусністю. Поверхня ґрунту дуже затінена і тому під покривом лісу майже немає трав і чагарників. Поверхня червоно-жовтих ґрунтів вкрита відмерлими рештками рослин. Щорічно їх надходить 250–400 ц/га. Зольність органічної маси тропічного лісу становить 5–6 %, вміст азоту – близько 1 %. Гідротермічний режим вологого тропічного лісу («оранжерейний» клімат) зумовлює активну діяльність мікроорганізмів, які інтенсивно розкладають органічну масу до повної мінералізації, мінаючи стадію гуміфікації. Тому суцільної лісової підстилки на поверхні ґрунту немає, а ґрунт має низький вміст гумусу. Хімічні елементи, які вивільнюються при мінералізації органічної маси, не всі мігрують з атмосферними опадами в нижні горизонти ґрунту. Більша їх частина тут же засвоюється густою кореневою системою рослин і знову включається в біологічний кругообіг. Таким чином, майже вся маса поживних елементів міститься не в ґрунті, а в самих рослинах та в їх відмерлих рештках.

Сумний досвід африканських та південно-американських країн показує, що знищення вологих тропічних лісів призводить до зникнення ґрунтового покриву. На ділянках вирубаного

лісу швидко оголюється ґрунтоутворююча порода. Червоно-жовті фералітні ґрунти бідні на гумус: у верхньому шарі (5–7 см) гумусного горизонту вміст його 4–5 %, в нижній частині – 1–2%. В складі гумусу переважають фульвокислоти. Реакція по всьому профілю ґрунту кисла ( $\text{pH} = 5\text{--}5,5$ ). Ємність вбирання цих ґрунтів дуже низька – 2–3 мг-екв на 100 г ґрунту. Червоні фералітні ґрунти формуються під сезонно-вологими лісами і високотравними саванами в тих же термічних умовах і за характером ґрунтоутворення подібні до червоно-жовтих. В Африці і Південній Америці ці ґрунти утворюють дві зони, які розташовані на північ і на південь від червоно-жовтих ґрунтів. Поширені вони також у північних районах Австралії, південних районах Азії, в Центральній Америці і на о. Шрі-Ланка.

Клімат в зоні червоних фералітних ґрунтів має чітко виражений сухий сезон (3–4 місяці). Річна сума опадів 1300–1800 мм. Розподіл їх протягом року нерівномірний. У сухий сезон ґрунт пересихає, а трав'яниста рослинність жовтіє і припиняє вегетацію. В сезон дощів водний режим ґрунтів оптимізується, а на пониженнях ділянках рельєфу можливе сезонне заболочування. Рослинність сезонно-вологих лісів і високотравних саван має свій видовий склад і рослинні угруповання, їх флористичний склад бідніший, на окремих ділянках домінують певні породи дерев, ліс розріджений, світлий, в ньому менше ліан, а під його покривом розвиваються чагарники і трави. На безлісних ділянках буває високотравна савана, висота травостою якої досягає 4 м. По території високотравних саван групами або поодинокі ростуть дерева. Біомаса сезонно-вологих лісів високотравних саван менша, ніж біомаса вологого тропічного лісу. Щорічно опад органічних решток в цій зоні становить 70–120 ц/га. Значна частина біомаси трав'янистих рослин знаходиться в ґрунті. У вологий літній сезон в період активної вегетації тропічної рослинності відбувається гуміфікація рослинних решток, а в сухий і жаркий зимовий період гумусні речовини полімеризуються і закріплюються в ґрунті. У гумусному горизонті червоних тропічних ґрунтів міститься до 4 % гумусу, у складі якого переважають фульвокислоти. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла, близька до нейтральної ( $\text{pH} = 5,3\text{--}6,7$ ), ємність вбирання 10–20 мгекв на 100 г ґрунту.

Крім червоних фералітних в даному регіоні трапляються темно-червоні і темні лісові тропічні ґрунти. Ці типи ґрунтів займають невелику територію (близько 40 млн га). Найбільші масиви їх трапляються на територіях південної Азії, Індонезії, Південної Америки і Африки. Ці ґрунти мають глинистий механічний склад і відповідно більшу ємність вбирання. Вміст гумусу високий, реакція ґрунтового розчину слабкокисла. В їх складі багато глинистих мінералів: каолінітів і монтморилонітів. Родючість темних тропічних ґрунтів висока, їх широко використовують у землеробстві. Значні площі вологих і сезонно-вологих тропічних ландшафтів займають гідроморфні ґрунти: лісові фералітні, глейові, тропічні алювіальні, тропічні болотні і мангрові засолені. Землеробство в областях вологих і сезонно-вологих тропічних лісів слабо розвинене. Освоєно всього приблизно 120 млн га, або 5 % загальної площі областей. На цих землях вирощують рис, каучуконоси, цукрову тростину, батат, каву, какао, маніок, банани, ананаси та інші культури. Основними заходами підвищення родючості ґрунтів цих областей є комплексне удобрення, вапнування, боротьба з ерозією, система обробітку ділянок з близьким заляганням латеритних панцирів. Тут є можливість освоєння нових територій.

### **3. Ґрунти саванних і ксерофітно-лісових областей**

Ґрунти цих областей віддалені від екватора і формуються в умовах посушливого клімату з тривалим сухим сезоном. Поширені на всіх континентах і об'єднані в чотири біокліматичні області: Центрально-Американську, ПівденноАмерикан-ську, Афро-Азіатську і Австралійську. Основними типами ґрунтів цих областей є червоно-бурі, коричнево-червоні і чорні тропічні. Червоно-бурі ґрунти сухих саван. Зони червоно-бурих ґрунтів чітко виражені в Африці між  $15^\circ$  і  $30^\circ$  пн. ш. та на півдні на підгірних рівнинах на захід від Драконових гір. Порівняно невеликі масиви цих ґрунтів є в Мексиці, Бразилії, Індії, Південно-Східній Азії та Австралії. Формуються в районах з тривалістю сухого сезону 5–6 місяців і річною сумою опадів 400–800 мм. Середньорічна температура  $24\text{--}28^\circ\text{C}$ . Кілька місяців опадів не буває зовсім, а в сезон дощів часто бувають зливи. Коефіцієнт зволоження у сезон дощів 0,6–0,8, а в сухий – 0,3–0,4. Тваринний і рослинний світ сухих саван дуже різноманітний, біологічний кругообіг

високоємкий і інтенсивний. Тут висока щільність життя і довгі харчові ланцюги. Загальна біомаса сухих саван становить 500–1500 ц/га. Рослинний покрив представлений своєрідною формацією, яку називають сухою саваною. На широких просторах, вкритих трав'янистою рослинністю, поодинокі ростуть великі дерева: баобаб, акації, чагарники. Взимку, коли в саванах жарко і сухо, дерева скидають листя, трави висихають. В сезон дощів савана зеленіє, трави виростають до 1 м і вище. Біологічна продуктивність природного рослинного покриву досягає 80–100 ц/га, значна частина якого припадає на кореневу систему. Більша частина біомаси в цей же рік знищується шляхом мінералізації і поїдання численними дикими тваринами. Наземну фітомасу у великій кількості поїдають крупні трав'яїдні ссавці: слони, носороги, зебри, жирафи, антилопи, мавпи, за якими полують велика кількість хижаків – леви, гепарди, гієни, шакали. Крім того, як надземну, так і підземну масу інтенсивно поїдають терміти. Все це призводить до того, що на поверхні ґрунту не формується підстилка. Профіль червоно-бурих ґрунтів чітко диференційований на горизонти за механічним складом і морфологічними ознаками. Вони містять 1–2 % фульватного гумусу. Мають невисоку (10–20 мг-екв на 100 г ґрунту) ємкість вбирання, слабкокисло або нейтральну реакцію в гумусному і слабколужну в перехідних горизонтах. Коричнево-червоні ґрунти ксерофітних лісів і чагарників Великі масиви коричнево-червоних ґрунтів поширені в південній частині Африки між 7° і 18° пд. ш. і на сході Бразилії (Бразильське плоскогір'я). Невеликі масиви цих ґрунтів є в середній частині басейну р. Парагвай та на Ефіопському нагір'ї (Кенія, Сомалі, Ефіопія). Коричнево-червоні ґрунти, як і червоно-бурі, формуються в умовах постійно високих температур і різкої зміни зволоження за сезонами року. Ця характерна особливість гідротермічного режиму ґрунтів ксерофітних лісів зумовлює спрямованість процесів ґрунтоутворення і вивітрювання. В зв'язку з цим коричнево-червоні і червоно-бурі ґрунти є близькими типами за характером генезису, морфологією, складом і властивостями. Деякі відмінності між ними зумовлені різною кількістю атмосферних опадів і зольністю рослинного опаду сухих саван і сухих лісів. Коричнево-червоні ґрунти формуються в умовах більш вологого клімату. В цих умовах випадає понад 1000–1300 мм на рік: а зимовий сухий сезон триває 4–5 місяців. Рослинність цієї зони представлена різними формаціями листопадних (у сухий зимовий період) порід дерев і чагарників, які утворюють рідколісся з густим трав'янистим, покривом (саванні ліси).

В Південній Африці переважають деревні породи родини бобових та мімозових. Для Бразильського плоскогір'я характерна формація рідколісся кампус-серрадус. В її складі багато злаків, зокрема чаппаро і бородач, низькорослих пальм, кактусів тощо. Щорічний рослинний опад сухого тропічного лісу становить 75–115 ц/га. Біомаса органічних решток майже повністю розкладається протягом року. Важливу роль у формуванні коричнево-червоних ґрунтів відіграють мурахи і терміти. Вони сприяють оструктуренню і аерації ґрунтової маси. Часто весь гумусний горизонт цих ґрунтів складається з розсипчастої маси дрібних капролітів. Ходи термітів, які пронизують весь профіль ґрунту, часто заповнені органічними напіврозкладеними рештками, які вони принесли з поверхні ґрунту. Завдяки цим комахам ґрунтова маса глибоко переміщується, прискорюється гуміфікація органічних решток. Коричнево-червоні ґрунти належать до групи фералітних ґрунтів. ґрунтова маса збагачена залізистими конкреціями, поверхня ґрунту вкрита залізистою кіркою. У гумусному горизонті міститься близько 2 % гуматно-фульватного гумусу. Реакція ґрунтового розчину гумусного горизонту слабкокисло (рН = 6,0–6,5), нижніх горизонтів, які містять карбонати, – слабколужна (рН = 7,2–7,5).

Чорні тропічні ґрунти Загальна площа чорних тропічних ґрунтів світу становить близько 235 млн га (Дюдаль, 1964). Значні території ці ґрунти займають в Австралії, Африці та Індії. Вони належать до групи інтразональних ґрунтів. Особливості генезису, морфології, висока родючість цих ґрунтів здавна привертала увагу ґрунтознавців. Вони описані в багатьох країнах світу під різними назвами: «чорні глини», «бавовняні ґрунти», «вертисолі». Крім того, вони мають ряд місцевих назв: «регури» – в Індії, «тін-суда», «фірки», «бадоб» – в Північній Нігерії, «блек турф» – в Південній Африці, «терра негра» – в Південній Америці та ін. У вітчизняній літературі їх називають «чорними тропічними», «чорними монтморилонітовими злитими (злитоземами)». Характерною умовою формування цих ґрунтів є режим періодичного високого стояння

грунтових вод або верховодки, тобто сезонного ґрунтового зволоження. Інші кліматичні чинники (температура, опади) приблизно такі самі, в яких формуються червоно-бурі і коричнево-червоні ґрунти. Більшість масивів чорних тропічних ґрунтів перебуває в комплексі саме з цими зональними ґрунтами. Ці ґрунти розвиваються здебільшого на плоских слабкорозчленованих рівнинах або в депресіях, в заплавах річок та на терасах озер. Більшість чорних тропічних ґрунтів є палеогідроморфними і гідроморфними. Подекуди вони утворюються в елювіальних ландшафтах на породах з певними властивостями. Як правило, чорні тропічні ґрунти формуються на породах, які багаті на основи: габро, базальти, трапи, вапняки, вулканічний попел, осадові безкварцеві глини тощо. Вивітрювання таких порід в умовах перемінно-вологого клімату, при нейтральній та лужній реакціях, спричинює утворення вторинних мінералів монтморилонітової групи, які зумовлюють високу І ємкість вбирання (до 60 мг-екв на 100 г ґрунту). Важливою умовою в генезисі чорних тропічних ґрунтів є акумуляція на понижених ділянках рельєфу продуктів площинного змивання ґрунтів з оточуючих територій (родючий мул, розчинені поживні елементи). Колір продуктів змиву здебільшого чорний, оскільки в їх складі багато гумусних речовин. Таким чином, чорні тропічні ґрунти формуються за наявності геохімічного сполучення, тобто за участю хімічних сполук, принесених з прилеглих територій. Гідротермічні умови цих територій сприяють інтенсивному розвитку злакових трав. Утворюються так звані трав'янисті ландшафти – злаковники, продуктивність яких значно більша, ніж трав'янистої рослинності оточуючих субаридних ландшафтів. Щорічний опад фітомаси становить приблизно 40–50 ц/га. Органічна маса швидко розкладається мікроорганізмами. У різних районах поширення будова чорних тропічних ґрунтів неоднакова, класифікація їх недосконала. Чорні тропічні ґрунти по всьому профілю (до глибини 100 – 180 см) містять мало гумусу (0,5–3,0%). У верхній частині гумусного горизонту переважають гумінові кислоти, а вглиб по профілю – гуміни. Більша частина профілю має лужну реакцію ( $pH = 7,5-8,0$ ) і високу ємкість вбирання (40–60 мг-екв на 100 г ґрунту). Ґрунтовий профіль насичений в основному кальцієм і магнієм. Наступною характерною особливістю чорних тропічних ґрунтів є процеси попереднього набухання і усадки ґрунтової маси. Це зумовлено наявністю великої кількості монтморилонітів та інших глинистих мінералів, здатних сильно набухати при зволоженні. При цьому в ґрунті виникає сильний внутрішньоґрунтовий тиск, який руйнує структурні утворення, деформує ґрунтову масу і спричинює сковзання пластичних глинистих мас відносно одна одної і виштовхування їх до поверхні. З'являються гляцеві площини сковзання, які в зарубіжній літературі називають «слікенсай-дами». У сухий сезон об'єм ґрунтової маси зменшується і ґрунт розтріскується на значну глибину (100 – 150 см). Поверхня ґрунту ділиться на полігональні форми з шириною тріщин 2–3 см. З початком дощового сезону в тріщини легко затікає вода і змиває туди ґрунтову масу з поверхні ґрунту. Наступного року цей процес повторюється. В результаті ґрунтова маса переміщується на глибину утворення тріщин. Цей процес перешкоджає диференціації верхньої частини профілю на генетичні горизонти і зумовлює рівномірне забарвлення чорних тропічних ґрунтів на значну глибину.

В літературі є кілька пояснень причин темного забарвлення цього типу ґрунтів. Найбільш логічним є пояснення К. Р. Вандер-Мерве і П. Фагелера, які вважають, що темне забарвлення цих ґрунтів зумовлене особливим складом гумусу. Незважаючи на погані водно-фізичні властивості, низький вміст гумусу і поживних елементів (НРК), чорні тропічні ґрунти є високородючими ґрунтами тропічного поясу, їх широко використовують у землеробстві. За родючістю до чорних тропічних ґрунтів подібні лучні ґрунти саван, невеликі масиви яких поширені в Африці і Південній Америці. Це типові гідроморфні ґрунти тропіків, які межують з тропічними болотами. Крім того, з групи гідроморфних у ксерофітно-лісових і саванних областях поширені алювіальні ґрунти і тропічні солонці і солоді. Землеробство в саванних і ксерофітно-лісових областях слабкорозвинене. Освоєно всього близько 80 млн га (5 % загальної площі), переважно в густонаселених районах (Південна Африка, Південна Америка, Індія). Найбільше освоєно чорних тропічних ґрунтів – близько 40 млн га, або 20 % їх території.

Освоєно значні площі лучних ґрунтів, а найменше червоно-бурих. На цих ґрунтах переважає екстенсивна форма господарювання. Тут вирощують, як правило, один урожай на рік.

#### **4. Ґрунти напівпустинних і пустинних областей тропічного поясу**

Території тропічних напівпустинь і пустинь перебувають під впливом сухих пасатних вітрів, віддалені від екватора і межують з субтропічними пустинями. Тропічні напівпустині і пустині є на всіх континентах, їх загальна площа становить близько 1220 млн га.

Виділяють 4 ґрунтово-біокліматичні області:

1. Південно-Американська (північ Чилі і тропічні пустині Тихоокеанського узбережжя).
2. Афро-Азіатська (найкрупніша область, яка охоплює південь Сахари і південну частину Аравійського півострова).
3. Південно-Африканська (пустині Калахарі і Наміб).
4. Австралійська (займає центральну частину материка).

У цих областях виділяють дві ґрунтові зони: червонувато-бурих ґрунтів опустинених саван і ґрунтів тропічних пустинь. Червонувато-бурі ґрунти разом з гідроморфними (сірі злиті і алювіальні) займають близько 460 млн га. Формуються при річній сумі атмосферних опадів менше 300 мм. Тривалість вологого сезону не більше 1–2 місяців. Рослинність – низькотравні розріджені опустинені савани. Профіль червоно-бурих ґрунтів схожий на профіль червоно-бурих сухих саван, але ґрунти напівпустинь мають менший ступінь фералітизації, менший вміст гумусу і інтенсивніше буре забарвлення. Землеробство в зоні напівпустинь можливе лише при зрошенні. Глинисті, кам'янисті і піщані пустині тропіків займають близько 760 млн га. Суцільного ґрунтового покриття в цих районах немає. Повнопрофільні ґрунти формуються лише в долинах річок та оазисах. Примітивні пустинні ґрунти Аравійського півострова мають недиференційований профіль. На глибині 35–100 см містять щільні трубкоподібні накопичення карбонатів і гіпсу. В долинах річок з періодично сухими руслами (ваді) поширені лучно-солончкові ґрунти. На цих ґрунтах при зрошенні вирощують фінікову пальму. У пустинях Наміб і Калахарі, там де випадає понад 90 мм опадів, поширені сіруваті і буро-сіруваті піщані ґрунти з недиференційованим профілем. При меншій кількості опадів формуються червоні піщані і примітивні пустинні ґрунти. Значну частину рівнинної Сахари займають піщані пустині ерги та кам'янисті пустині гамади. На території оазисів сформувалися солончакуваті лучні і типові солончаки. Найкрупнішим оазисом Північної Африки є долина і дельта р. Нілу. Тут поширені алювіальні лучні і алювіально-болотні ґрунти, солончаки і такири.

## Лекція 11 ТЕМА. ҐРУНТИ ГІРСЬКИХ ОБЛАСТЕЙ ТА РІЧКОВИХ ДОЛИН

### Зміст

1. Особливості формування гірських ґрунтів
2. Висотна пояси́сть ґрунтового покриву гірських країн
3. Основні типи гірських ґрунтів та особливості їх використання

### 1. Особливості формування гірських ґрунтів

Основною причиною зміни природних поясів в горах є зміна кліматичних умов. Від підніжжя гір до їх вершин через кожні 100 м зменшується середня температура повітря на 0,5 °С, збільшується кількість опадів, зростає сумарна сонячна радіація, скорочується тривалість теплого сезону, змінюються інші кліматичні чинники. В горах багато місцевих кліматів і кліматичних інверсій, тобто відхилень від нормальної закономірності клімату. Це зумовлено різними напрямками гірських хребтів, характером гірських долин і ущелин. Особливості орографії гірського масиву зумовлюють характер перерозподілу атмосферних опадів, сонячної енергії, визначають напрям і швидкість вітру, зумовлюють виникнення хмарності тощо.

Характер рельєфу гірської системи залежить від її геологічної історії і особливостей гірських порід. Загальними рисами гірського рельєфу є його сильна розчленованість, великі перепади висот, різноманітність форм рельєфу. Основними формами рельєфу в горах є схили різної крутизни, експозиції і форми. Такий характер рельєфу зумовлює інтенсивний як поверхневий, так і внутрішньогрунтовий перерозподіл продуктів вивітрювання і ґрунтоутворення, розвиток ерозії. Внаслідок процесів денудації відбувається постійне переміщення верхніх шарів дрібнозему, що визначає малу потужність ґрунтового профілю. Гірські ґрунти на будь-якій ділянці схилу постійно збагачуються продуктами вивітрювання і ґрунтоутворення, принесеними з вищих ділянок, і постійно збіднюються в результаті їх поверхневого змиву. Бурхливі потоки води часто оголюють скелі, утворюють широкі глинисті поверхні на шлейфах схилів і конуси виносу в місцях виходу річок на рівнину. Гірські ґрунти формуються на продуктах вивітрювання різноманітних гірських порід. В основному це щільні відклади, які зумовлюють малу потужність ґрунтового профілю і високу щебенюватість ґрунтової маси. Найпоширенішими ґрунтоутворюючими породами є продукти вивітрювання крейдових, третинних осадових відкладів (вапняків, пісковиків, сланців). У горах в основному формуються елювіальні кори вивітрювання, а в безстічних міжгірських западинах і котловинах – акумулятивні.

Отже, для гірських територій характерна строкатість ґрунтоутворюючих порід, яка зумовлює строкатість ґрунтового покриву гірських територій зумовлена різноманітним хімічним складом і фізичними властивостями гірських порід, неоднаковим їх напластуванням. На продуктах вивітрювання гранітів формуються кислі, бідні на поживні елементи ґрунти, на вапняках – нейтральні, багатогумусні, родючі. На глинистих сланцях, які мають різний хімічний склад, в тому самому місці утворюються суглинкові ґрунти з різним забарвленням. Різний характер напластування порід зумовлює той чи інший водний режим ґрунтів. Тому на ділянках з строкатим напластуванням порід (горизонтальним, вертикальним, зігнутим) трапляються автоморфні, напівгідроморфні і навіть гідроморфні ґрунти. Різні типи ґрунтів на порівняно невеликих ділянках формуються і на виходах вапняків, які не мають шаруватої будови. Тут утворюються заглиблення різної форми: воронки, кари, понори, які перерозподіляють вологу і глинисті частки. Так, на Кримських яйлах в коритоподібних заглибинах формуються суглинкові ґрунти, багаті на гумус і азот, а поряд з ними, на рівних ділянках, розвиваються гірсько-лучні, які мають нижчу родючість. Кліматичні умови вертикальних поясів і ґрунтоутворюючі породи впливають на формування різних типів рослинності і рослинних угруповань. Характер рослинності в горах визначається, головним чином, кількістю опадів і температурою. Рослинні угруповання розподілені за висотою відповідно до системи вертикальної пояси́стості. Для більшості гірських систем загальною закономірністю є зміна в напрямку від підніжжя до вершин лісових поясів на трав'янисті пояси. Чим більша абсолютна висота, тим суворіший

клімат, тим менший вплив гірських порід на ґрунтоутворення і формування рослинних угруповань. На вершинах гір домінуючу роль відіграють температура і вітер.

## **2. Висотна поясність ґрунтового покриву гірських країн**

Висотну поясність гірських ґрунтів вперше встановив В. В. Докучаєв у 1899 році на основі досліджень ґрунтового покриву Кавказу. У гірських країнах основні типи ґрунтів розташовані у вигляді висотних зон (поясів), які послідовно змінюють одна одну в міру наростання абсолютної висоти. В. В. Докучаєв припускав, що вертикальна зональність за складом зон аналогічна широтній зональності. Наступними спостереженнями його послідовників цю ідею було підтверджено і разом з цим було встановлено, що вертикальна зональність має свої особливості як за складом типів ґрунтів, так і за характером їх розташування. Багато уваги ґрунтознавці приділили розробці положення про структуру вертикальної зональності ґрунтів. Було доведено, що зміна вертикальних ґрунтових зон визначається насамперед положенням гірської країни в системі ґрунтово-біокліматичних поясів та положенням її щодо океану. Виходячи з цього, С. С. Неуструєв (1931) писав, що в горах, які лежать в зоні пустинь, першою вертикальною зоною будуть пустинні ґрунти. З підняттям у гори вони переходять у степові. Вище формується пояс лісових ґрунтів, потім лучних і гірсько-тундрових. Якщо гори розташовані в лісовій зоні, то ні пустинь, ні степів не буде. Положення гірської країни поблизу морського узбережжя або в центрі континенту визначає ступінь вологості гірського клімату і певним чином впливає на характер вертикальної поясності. Таким чином, характер вертикальної поясності ґрунтів гірських країн визначається закономірністю горизонтальної зональності і фаціальністю. Тому структура вертикальної зональності ґрунтів в різних ґрунтово-біокліматичних областях матиме свої особливості. Як приклад наводимо структуру вертикальної зональності ґрунтів континентальних областей. Крім того, для ґрунтового покриву гірських країн характерна численність (множинність) структур вертикальної зональності, яка зумовлена різноманітністю кліматичних умов на різних ділянках гірської системи. Це проявляється у відхиленнях від основних типів структур вертикальної зональності, які визначають своєрідність розташування ґрунтових зон. Такими відхиленнями є випадання окремих ґрунтових зон (інтерференція), порушення порядку розташування ґрунтових зон по аналогії з горизонтальною зональністю (інверсія), зміщення ґрунтових зон і проникнення одної з них в іншу (міграція). Таким чином, висотна поясність хоч і нагадує іноді зміну ґрунтових зон у системі широтної зональності, але ніякою мірою не є її прямим аналогом.

## **3. Основні типи гірських ґрунтів та особливості їх використання**

Характерною особливістю ґрунтового покриву гірських країн є поширення ґрунтів-літосолей (фрагментарних ґрунтів). Фрагментарними називають ґрунти, які в генетичних горизонтах містять більше 40 % уламків розміром понад 1 мм. Іншою особливістю гірських ґрунтів є мала потужність горизонтів і всього ґрунтового профілю. Так, профіль гірсько-підзолистого ґрунту Уралу займає всього 20–25 см, тоді як рівнинний підзолистий ґрунт, сформований на флювіогляціальних відкладах, досягає глибини 130–150 см. У ґрунтовому покриві гірських країн є ґрунти, які мають аналоги на рівнинних територіях, і ґрунти, специфічні лише для гірських ландшафтів. Гірські ґрунти, що мають аналоги на рівнинах, розглядають як єдиний з ними тип. До специфічних гірських ґрунтів належать гірсько-лучні, гірсько-лучні чорноземовидні і гірські лучно-степові.

За умовами рельєфу гірські ґрунти поділяють на три групи:

1. гірсько-схиліві, формуються на схилах крутизною понад 10°. До назви типу цих ґрунтів додають слово «гірський» (наприклад, чорнозем гірський, підзолистий гірський тощо);
2. нагірно-рівнинні, формуються в горах на відносно вирівняних ділянках крутизною менше 10° (наприклад, чорноземи вилугувані нагірно-рівнинні). Цю групу ґрунтів використовують у землеробстві; міжгірно-рівнинні і гірськодолинні, сформовані на рівнинах і схилах з крутизною до 5° (річкові тераси, делювіальні шельфи тощо наприклад, чорноземи вилугувані міжгірнорівнинні).

### 3. Гірсько-лучні ґрунти є самостійним оригінальним типом високогірних ґрунтів.

Вони формуються під лучною різнотравною рослинністю субальпійського і альпійського поясів на різних ґрунтоутворюючих породах. Здебільшого це вилугувані продукти вивітрювання щільних порід. На висоті цих поясів випадає 1000–1500 мм опадів за рік, а випаровується в 2–3 рази менше. Це зумовлює промивний водний режим ґрунтів цього типу. Профіль гірсько-лучних ґрунтів слабо диференційований на генетичні горизонти і має невелику потужність (до 60–70 см). Гірсько-лучні ґрунти містять 8–20% гумусу, в складі якого переважають фульвокислоти. Кліматичні умови на цих висотах гальмують процес гуміфікації, що призводить до накопичення напіврозкладеної грубої кислої органічної маси. Ці ґрунти мають низький вміст азоту, фосфору і калію. У складі увібраних катіонів є водень і алюміній, які зумовлюють кислу реакцію. Гірсько-лучні ґрунти мають велику вологемкість і високу водопроникність. Ємкість катіонного обміну їх невисока, вони слабо насичені основами.

Гірські лучно-степові ґрунти формуються в більш посушливих умовах альпійського поясу. Такі умови характерні для східної частини Кавказу і гір Середньої Азії. На відміну від гірсько-лучних вони розвинені на менш вилугуваних ґрунтоутворюючих породах в умовах періодично промивного водного режиму. На відміну від гірсько-лучних ґрунтів лучно-степові мають слабкокислу і нейтральну реакцію, вищу ємкість вбирання (30–35 мг-екв на 100 г ґрунту) і високий ступінь насиченості основами. Вони містять до 10 % гумусу, в складі якого дещо більше гумінових кислот. Серед гірських лучно-степових ґрунтів заслуговують на увагу гірськолучно-степові чорноземовидні ґрунти, які розвиваються під субальпійською остепненою рослинністю на продуктах вивітрювання карбонатних порід (вапняки, карбонатні сланці). Ці ґрунти мають більш потужні дерновий і гумусний горизонти, містять до 20 % гумусу, мають високу ємкість вбирання (40–50 мг-екв на 100 г ґрунту). Високогірні ґрунти в землеробстві використовуються мало. Це зумовлено складністю рельєфу, малою потужністю гумусного горизонту, значною щебенюватістю та іншими причинами. Майже всі гірсько-тундрові, гірськолучні і гірсько-степові ґрунти відведені під пасовища. У гірсько-підзолистій зоні освоєно не більше 3 % території під всі сільськогосподарські угіддя. Решта території зайнята лісом. Значно більше ґрунтів зайнято під рілля і пасовища в зонах бурих гірських, коричневих гірських, чорноземів і гірських каштанових ґрунтів. В гірських напівпустинях і пустинях розвинене зрошуване землеробство. Обов'язковою умовою використання гірських ґрунтів є проведення протиерозійних заходів. Важлива роль в запобіганні ерозійним явищам належить лісам. Тому в гірських районах слід організовувати охорону і систематичний догляд за лісовими насадженнями, не допускати надмірного вирубування. Вирощування зернових і багаторічних кормових культур можливе лише на схилах крутизною менше 10–12°. На таких ділянках застосовують систему протиерозійних агротехнічних заходів. На крутих схилах влаштовують тераси. Ґрунт в горах обробляють спеціальними тракторами і ґрунтообробними машинами. Всі гірські ґрунти потребують внесення органічних і мінеральних добрив.



## Лекція 12-13.

**ТЕМА. АГРОГРУНТОВЕ РАЙОНУВАННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТІВ УКРАЇНИ****Зміст**

1. Умови ґрунтоутворення
2. Агроґрунтове районування
3. Характеристика основних типів ґрунтів України
  - 3.1. Ґрунти Українського Полісся
  - 3.2. Ґрунти Лісостепу
  - 3.3. Ґрунти Степу
  - 3.4. Ґрунти Гірського Криму і Карпат

**1. Умови ґрунтоутворення**

Рівнинна частина України займає південно-західну частину СхідноЄвропейської рівнинної країни. В її межах з півночі на південь чітко виражена зміна ландшафтних зон: мішаних лісів (МЛ), Лісостепу (ЛС) і Степу (С). Степова зона поділена на дві підзони: Північно-степову і Південно-степову (сухостепову). На заході України знаходиться Карпатська гірська країна, на півдні – Гірський Крим. Клімат. На основній території держави клімат помірно континентальний і лише на Південному березі Криму – субтропічний. Континентальність наростає з заходу на схід. Під впливом північно-західних атлантичних повітряних мас в західних регіонах формується помірно теплий вологий клімат. Сухі східноєвропейські повітряні маси зумовлюють континентальний клімат з нестійким зволоженням і частими посухами в східних і південно-східних районах. Характерною особливістю клімату Гірського Криму є посушливість і сильні вітри. На відкритих ділянках, зокрема на території передгірно-степової зони, навесні виникають пилові бурі. Карпатська буроземно-лісова область має вертикальну термічну поясність, що зумовлює вертикальне розташування рослинних з ґрунтових зон. В Карпатах випадає до 1000 мм опадів на рік. Рослинність. Ґрунти Полісся формуються під сосновими, грабовими, дубово-грабовими та іншими лісовими формаціями. В лісі добре розвинений підлісок з чагарникових порід і трав'яний покрив. В заплавах річок, западинах розвивається лучна і болотна рослинність.

Для Лісостепу характерне чергування лісових і степових масивів. Ліси ростуть на підвищених, добре дренованих ділянках. Тут переважають дубові, дубово-грабові і дубово-кленово-липові ліси. На понижених ділянках рельєфу формуються степові екосистеми: лучні степи і остепнені луки, у складі яких переважають дернинні злаки і багате різнотрав'я. Рослинність Степу представлена різнотравно-типчакково-ковиловими і типчакково-ковиловими степами. На території Північного Степу зустрічаються байрачні дубові ліси та зарості степових чагарників: терну, степової вишні, мигдалю та ін. У зоні сухого степу ґрунти формуються під полиновотипчакково-ковиловими степами, В їх складі багато напівчагарників, ефемероїдів, ефемерів, лишайників і синьозелених водоростей. Ґрунтоутворюючі породи. 74,8 % території держави займають лесові породи: леси, лесовидні породи і оглеєні леси. Характерними особливостями їх є висока пористість (45–50 %) і карбонатність (10–15 %). На Поліссі ґрунти формуються на водно-льодовикових відкладах і морені. Водно-льодовикові відклади здебільшого складені з середньо- та крупнозернистого кварцевого піску, інколи вони мають суглинковий механічний склад. Моренні відклади переважно суглинкові з включенням гальки, валунів та інших грубих уламків. У заплавах річок залягають алювіальні відклади, які займають близько 9 % території. За віком виділяють сучасні і давні відклади. Перші утворюють заплаву, а другі надзаплавні тераси річок. Вони бувають різноманітного механічного складу, але характерними ознаками для всіх є чітко виражена шаруватість і диференційованість за розміром часток.

**2. Агроґрунтове районування**

Агроґрунтове районування України в 60-ї роки провела група вчених ґрунтознавців Українського науково-дослідного інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського

та інших наукових установ республіки. Територію України було поділено на регіони за ознаками подібності та відмінності у ґрунтовому покриві з урахуванням усього комплексу природних умов, які мають значення для сільськогосподарського виробництва. Отже, основним принципом такого районування була сільськогосподарська спрямованість території України. В результаті виділено такі агроґрунтові одиниці: області, зони, підзони, провінції та райони. Схема агроґрунтового районування показує, що ґрунтовий покрив України дуже різноманітний. Великомасштабним ґрунтовим обстеженням на території країни виявлено близько 650 видів ґрунтів. Ця різноманітність вкладається в чітку систему небагатьох ґрунтових типів, підтипів та агрономічних груп.

### **3. Характеристика основних типів ґрунтів України**

#### **3.1. Ґрунти Українського Полісся**

Українське Полісся займає північну і північно-західну частини країни і включає майже всю Волинську, Рівненську, Житомирську, Чернігівську, північні райони Львівської, Тернопільської, Київської і Сумської областей. Загальна площа Полісся становить близько 11,4 млн га, або 19 % території республіки. За агроекологічними чинниками Полісся поділяють на правобережне (Західне і Центральне Полісся) і лівобережне (Східне Полісся). Місцеві чинники ґрунтоутворення зумовлюють розвиток в цьому регіоні трьох типів ґрунтоутворення: підзолистого, дернового і болотного. Процес підзолювання відбувається на підвищених елементах рельєфу під хвойними і мішаними лісами в умовах промивного водного режиму. Під пологом світло-хвойних і мішаних лісів розвивається трав'яниста рослинність. В цих умовах на підзолистий процес накладається дерновий. Болотний процес розвивається при надмірному зволоженні. В таких умовах формується торфовий горизонт і відбувається оглеєння мінеральної частини профілю. Залежно від рельєфу, рослинності та інших умов формуються верхові, низинні та перехідні болота.

В межах Українського Полісся поширені такі ґрунти: дерново-підзолисті, дерново-підзолисті оглеєні, дерново-карбонатні, дернові оглеєні, дерновоборові, дерново-лучні, болотні, сірі лісові і чорноземи опідзолені. На давніх і сучасних алювіальних відкладах річкових долин поліські ґрунти сформувалися також на території лісостепової зони.

В Україні дерново-підзолисті ґрунти розглядають як самостійний тип і тому його поділяють на два підтипи: дерново-підзолисті і дерново-підзолисті оглеєні. Ці ґрунти займають понад 60 % території Полісся. 26 % дерновопідзолистих ґрунтів мають різний ступінь оглеєння. Найпоширенішими видами цього типу ґрунту є слабо- і середньопідзолисті (92%), сильнопідзолисті займають незначну територію (8 %). Загальна потужність горизонтів А і Е в різних районах Полісся коливається від 20 до 40 см, вміст гумусу від 1,0 до 2,0 %, ємкість вбирання від 2 до 6 мг-екв на 100 г ґрунту. Дерново-підзолисті ґрунти мають кислу реакцію, рН сольової витяжки становить 5,0 – 5,6. Завдяки інтенсивному промиванню ці ґрунти мають низький вміст поживних елементів, погані водні і фізичні властивості, низький ступінь оструктуреності.

Наведені факти свідчать про те, що цей тип ґрунту належить до категорії низькородючих ґрунтів. Дерново-борові ґрунти сформовані на випуклих і рівнинних ділянках борових терас під сухими борами з бідною трав'янистою рослинністю. Ґрунтоутворюючими породами цих ґрунтів є давньо-алювіальні і воднольодовикові відклади піщаного і глинисто-піщаного гранулометричного складу. Дерново-борові ґрунти бідні на гумус (0,9–1,9%), оксиди, карбонати та інші сполуки; дуже бідні на азот, фосфор, калій, мікроелементи, особливо на бор, мідь, цинк; мають низьку ємність вбирання і слабкокислу реакцію ґрунтового розчину (рН водної витяжки становить 6,0–6,5). Основним заходом поліпшення родючості цих ґрунтів є зміна їх гранулометричного складу (глинування, внесення цеолітів тощо). Дерново-карбонатні і дернові ґрунти сформувалися на карбонатних ґрунтоутворюючих породах (вапняки, крейди, відклади, вапнякові мергелі, туфи, валунні суглинки з уламками вапняків тощо). Дернові ґрунти мають добре виражений дерновий і слабокорозвинений підзолистий горизонт, високий вміст

гумусу, слабкокислої або нейтральної реакції, міцну грудкувату структуру та інші позитивні властивості, які вказують на його високу родючість.

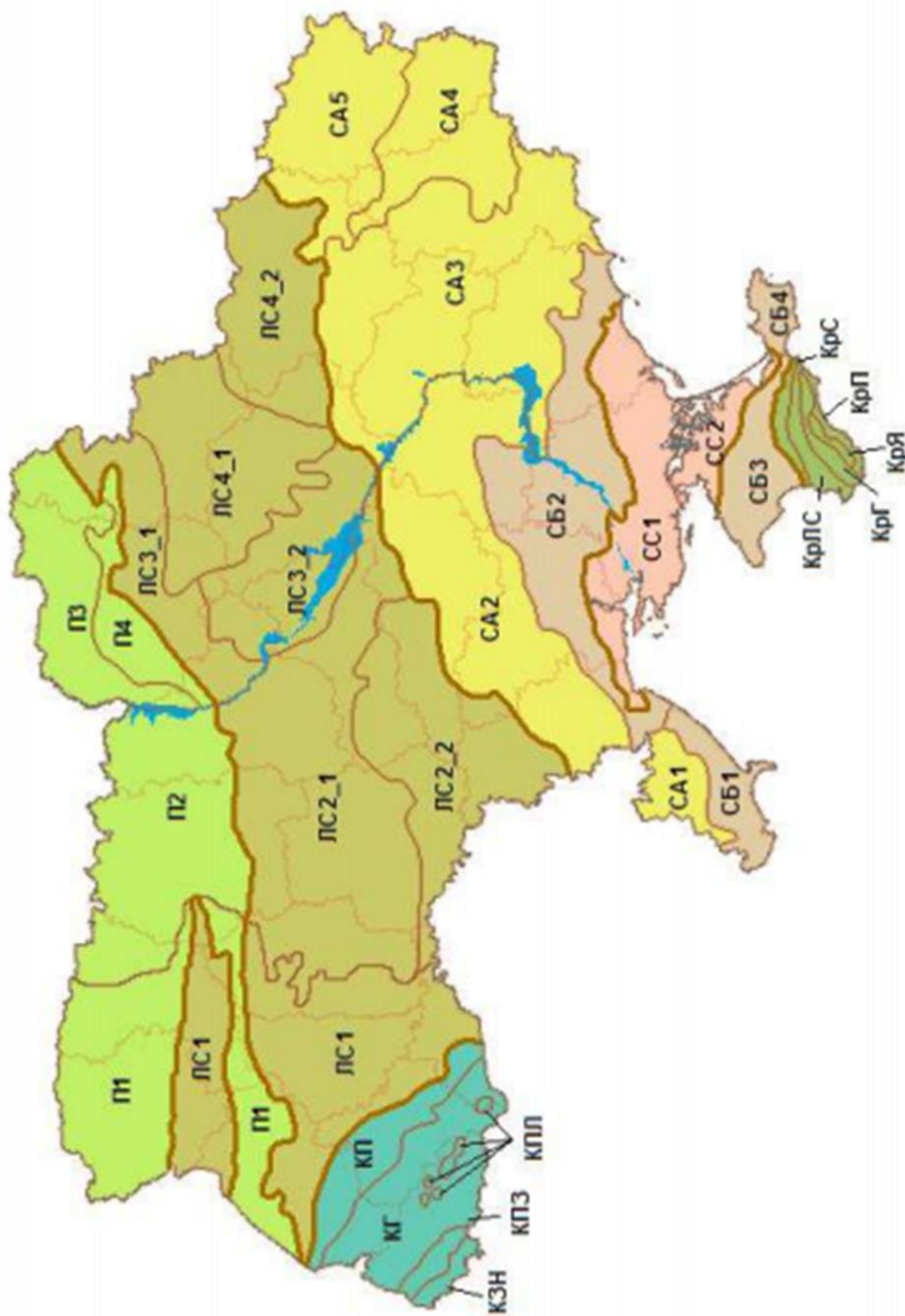


Рис. 1. Карта-схема агроґрунтового районування України (укладено на основі ґрунтової карти-схеми масштабу 1:200000)

### Легенда до карти-схеми агрогрунтового районування України

|                                                                                                  |                                                    |                                                                          |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>П – зона мішаних лісів дерновопідзолистих типових і оглеєних ґрунтів Українського Полісся</b> |                                                    | П1 – західна провінція                                                   |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | П2 центральна правобережна провінція                                     |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | П3 – лівобережна висока провінція                                        |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | П4 – лівобережна низинна провінція                                       |                                       |
| <b>ЛС – лісостепова зона чорноземів типових і сірих опідзолених ґрунтів</b>                      |                                                    | ЛС1 – західна провінція                                                  |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | ЛС2 – правобережна центральна висо                                       | ЛС2_1 – північна підпровінція         |
|                                                                                                  |                                                    |                                                                          | ЛС2_2 – південна підпровінція         |
|                                                                                                  |                                                    | ЛС3 – лівобережна низинна провінція                                      | ЛС3_1 – північна підпровінція         |
|                                                                                                  |                                                    |                                                                          | ЛС3_2 – південна підпровінція         |
|                                                                                                  |                                                    | ЛС4 – лівобережна висока провінція                                       | ЛС4_1 – північно-західна підпровінція |
| ЛС4_2 – західна підпровінція                                                                     |                                                    |                                                                          |                                       |
| <b>С – степова зона чорноземів звичайних та південних</b>                                        | 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 південностепових чорноземів південних | СБ1 – Придунайська провінція                                             |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | СБ2 – Азово-Причорноморська провінція                                    |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | СБ3 – Кримська провінція                                                 |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | СБ4 – Керченська провінція                                               |                                       |
| <b>СС – Сухостепова зона темнокаштанових та каштанових ґрунтів</b>                               |                                                    | СС1 – Причорноморська провінція                                          |                                       |
|                                                                                                  |                                                    | СС2 – Північно-Кримська провінція                                        |                                       |
| <b>К – зона буроземних ґрунтів Українських Карпат</b>                                            |                                                    | КЗН – провінція лучно-буроземних оглеєних ґрунтів Закарпатської низовини |                                       |
| КП – зона бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів передгір'їв Карпат 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 Карпат з 1200–1500 м а. в.                           |                                                    |                                                                          |                                       |
| КГ – зона гірсько-лісових буроземів Карпат до 500–1500 м а. в.                                   |                                                    |                                                                          |                                       |
| <b>Кр – ґрунтові зони Гірського Криму</b>                                                        |                                                    |                                                                          |                                       |
| КрС – зона чорноземів передгірного Степу                                                         |                                                    |                                                                          |                                       |
| КрЛС – зона ґрунтів передгірного Лісостепу                                                       |                                                    |                                                                          |                                       |
| КрЯ – зона гірсько-лучних ґрунтів яйл                                                            |                                                    |                                                                          |                                       |
| КрП – зона коричневих ґрунтів південного схилу головного гірського хребта                        |                                                    |                                                                          |                                       |

Дерново-карбонатні ґрунти мають подібні властивості, але внаслідок щебенюватості, малої вологоємкості і низької водоутримуючої здатності є слабкорозвиненими і, порівняно з дерновими, мають нижчу родючість. Лучні ґрунти сформувалися на понижених ділянках рельєфу і в заплавах річок на алювіальних, делювіальних і льодовикових відкладах під

трав'янистою рослинністю. Подібними до них є дернові глейові, які формуються в умовах надмірного ґрунтового і поверхневого зволоження. Ці ґрунти мають глибокий гумусний горизонт і порівняно високий вміст гумусу (3–5 %). На лучних і освоєних дернових оглеєних ґрунтах вирощують овочеві і кормові культури. Болотні ґрунти на Поліссі займають близько 10 % території. Найпоширенішими серед них є низинні болота. Вони займають значну площу в нашій країні – до 95 % болотного фонду. Ґрунти цього типу формуються в заплавах річок, на притерасних пониженнях, днищах балок тощо. У профілі цих ґрунтів виділяють такі горизонти: лісова підстилка або лучна повсть (O), торфовий (T), глейовий (O) і ; материнська порода (C). В умовах інтенсивного розкладання органічної маси між торфовим і глейовим горизонтами формується гумусний горизонт (A). Залежно від режиму ґрунтових вод і їх мінералізації на певній глибині формується рудяковий горизонт (BI) – скупчення болотної руди. Ґрунти верхових і перехідних боліт становлять всього 5 % болотних ґрунтів України. Вони поширені в основному на Поліссі (північна частина Рівненської і північно-західна частина Житомирської областей) і в Карпатах. Ці ґрунти сформувались на безстічних западинах, ..неглибоких пониженнях вододілів, терасних пониженнях тощо. Основними діагностичними ознаками торфових ґрунтів є потужність торфового горизонту, величина зольності, ступінь розкладання і гуміфікації органічних речовин. За вмістом золи торфові ґрунти поділяють на слабкозольні (12%), середньозольні (12–20%) і багатозольні (20 –50%). Ґрунти верхових боліт є слабкозольними (2–6 % золи). Зольність низинних боліт середня і висока. Основним меліоративним заходом на цих ґрунтах є зниження рівня ґрунтових вод. Сірі лісові ґрунти і чорноземи опідзолені в зоні Полісся займають значну територію, але основні їх площі зосереджені в Лісостепу. Орні землі Полісся займають понад 5 млн га, або 45 % всієї земельної площі зони. Низький процент сільськогосподарського освоєння ґрунтів Полісся пояснюється тим, що значні площі зайняті лісом, чагарниками і болотами. Сільське господарство зони спеціалізується на виробництві продукції тваринництва, льону, картоплі, хмелю, овочів, жита.

Основними заходами підвищення родючості ґрунтів Полісся є вапнування, поглиблення орного горизонту, внесення високих доз органічних і мінеральних добрив, осушення перезволожених ґрунтів тощо. В зоні Полісся функціонують кілька науково-дослідних інститутів і дослідних станцій, наукові здобутки яких сприяють підвищенню родючості ґрунтів і культури землеробства в даному регіоні. Серед них Український науково-дослідний інститут землеробства (Київ), Науково-дослідний інститут землеробства і тваринництва західних районів України (Львів), Український науково-дослідний інститут картопляного господарства (Немішаєво), Науководослідний інститут сільського господарства Нечорноземної зони України (Коростень), Науково-дослідний і проектно-технологічний інститут хмелярства (Житомир), Поліська дослідницька станція (Малинський район) та ін.

### 3.2. Ґрунти Лісостепу

Зона Лісостепу займає 20,2 млн га, або 34 % земельної площі України. Тут зосереджено 37 % орних земель України. Ґрунтовий покрив зони дуже різноманітний. У структурі ґрунтового покриву значні площі займають сірі лісові ґрунти, чорноземи опідзолені, чорноземи вилугувані, сірі лісові і чорноземи реградовані, чорноземи типові та ін.

Сірі лісові ґрунти сформовані переважно на лесах і лесовидних суглинках різного механічного складу – від легких до важких суглинків, яким характерна карбонатність. За ступенем опідзолення і гумусованості їх поділяють на три підтипи: ясно-сірі, сірі і темно-сірі. Ясно-сірі зовні схожі на дерново-підзолисті ґрунти. Характерними особливостями цього підтипу є чітко виражений елювіальний горизонт (E). У сірих лісових ґрунтах суцільного елювіального горизонту немає, тут він замаскований гумусом і має бурувато-сіре забарвлення, темніший, ніж у ясносірих. Сірі лісові ґрунти найпоширеніші в Лісостепу. Темно-сірі лісові ґрунти відрізняються від перших двох підтипів більш глибоким заляганням гумусного горизонту і слабшим опідзоленням. Вбирний комплекс сірих лісових ґрунтів насичений Са, Mg; і Н. Увібраний водень становить 20–25 % загальної кількості увібраних основ. Сума увібраних основ становить: у ясно-сірих – 6,9– 8,8, сірих – 9–15, темно-сірих –12–22 мгекв на 100 г ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину кисла: рН сольової витяжки ясно-сірих лісових ґрунтів становить 4,8–6,0, сірих – 5–6,1, темно-сірих – 5,5–6,5. Вміст гумусу збільшується від ясно-сірих до темно-сірих ґрунтів (від 4 % у ясно-сірих до 6–10 % у темно-сірих). Всі сірі лісові ґрунти України мають середній і високий ступінь забезпеченості рухомими формами поживних речовин.

Отже, сірі і темно-сірі лісові ґрунти належать до категорії високородючих ґрунтів. Ясно-сірі лісові ґрунти при систематичному удобренні, вапнуванні та високій агротехніці можуть також давати високі і стійкі врожаї сільськогосподарських культур.

Чорноземи типові займають 35 % загальної площі лісостепової зони і становлять 54,6 % її орних земель. Поширені від передгір'їв Карпат на заході до лівого берега Оскола на сході. Сформовані на лесових породах під лучними степами і характеризуються потужним гумусним горизонтом (0,6–1,2 м). Вміст гумусу збільшується з півночі на південь і з заходу на схід: у цілих ґрунтах його 5–9 %, в освоєних – 3–5 %. Чорноземи типові мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину, високу ємкість вбирання (20–40 мг-екв на 100 г ґрунту), міцну грудкувату структуру. Чорноземи опідзолені поширені в основному на Правобережжі навколо Подільського лісового масиву і в передгір'ях Карпат. Характерною особливістю цього підтипу є глибоке вимивання карбонатів, які «скипають» в породі на глибині 120–140 см. Основна морфологічна ознака опідзолених чорноземів – наявність борошнистої присипки, яка вкриває структурні агрегати в нижній частині горизонту Н і у верхній частині перехідного горизонту. Чорноземи опідзолені пройшли степову і лісову стадії розвитку. Тому поряд з ознаками типових чорноземів вони мають ознаки, властиві сірим лісовим ґрунтам: вилугуваність, кислотність, знижена насиченість основами.

До підтипу чорноземів опідзолених відносять і чорноземи реградовані, походження яких трактують двояко:

- 1) чорноземи реградовані є результат окультурення опідзолених і вилугуваних чорноземів;
- 2) формування реградованих чорноземів є природний ґрунтоутворений процес в місцях повного знищення лісу і розвитку багатой трав'янистої рослинності.

У реградованих чорноземів спостерігається відновлення ознак, властивих чорноземам. Чорноземи вилугувані вклинюються або облямовують масиви чорноземів опідзолених і типових. Вони сформувалися під розрідженими парковими лісами, на узліссях та під різнотравно-злаковими степами на більш вологих ділянках. У вилугуваних чорноземів немає елювіально-ілювіальної диференціації профілю і кремнеземистої присипки, які характерні для чорноземів опідзолених. Карбонати у цих ґрунтів також вимиті до ґрунтоутворюючої породи. Вилугувані чорноземи містять 4–8 % гумусу, мають слабо-кислу, близьку до нейтральної, реакцію ґрунтового розчину ( $\text{pH} = 6\text{--}6,8$ ), вбирний комплекс на 93–98% насичений основами. Чорноземні ґрунти мають високу природну родючість. Вони містять до 0,4 валового фосфору, 2–3 % валового калію і до 0,35 % валового азоту, багато кальцію, магнію і мікроелементів у водорозчинних сполуках. Винятком є фосфати, які погано розчиняються у воді. Тому на чорноземах широко застосовують суперфосфат як легкорозчинну форму фосфату. Чорноземи мають сприятливий водний, повітряний і тепловий режими, їх «населяє» значна кількість (до 3,5 млрд особин на 1 г ґрунту) бактерій, які розкладають велику кількість органічної маси, формують гумус, переводять хімічні елементи у доступну для рослин форму.

Лісостеп – зона інтенсивного землеробства. Сільськогосподарськими угіддями тут зайнято 85,2 % земельної площі. Орні землі становлять 13,7 млн га, або 67,4 % загальної площі ґрунтів зони. Ґрунтово-кліматичні умови зони сприятливі для вирощування зернових, цукрових буряків, плодівих і овочевих культур. Основними заходами поліпшення родючості ґрунтів лісостепової зони є боротьба з водною ерозією, вапнування ділянок кислих ґрунтів і регулювання водного режиму (осушення, зрошення, снігозатримання). В результаті багатовікової експлуатації ґрунти Лісостепу значною мірою виснажені на гумус і поживні елементи, зруйнована їх структура. Тому вони потребують внесення високих доз органічних і мінеральних добрив.

### 3.3. Ґрунти Степу

Зона Степу займає майже 25 млн га, або 40 % території України. Вона охоплює частково або повністю Харківську, Луганську, Донецьку, Дніпропетровську, Запорізьку, Кіровоградську, Херсонську, Миколаївську, Одеську області і АР Крим. За ґрунтово-кліматичними умовами Степ поділяють на дві підзони: північну і південну. Ґрунтовий покрив зони відносно однорідний, тут сформувались головним чином чорноземи. В структурі ґрунтового покриву чорноземи звичайні займають 64, чорноземи південні – 23, чорноземи на нелесових породах – 6, лучно-чорноземні, лучні та їх солонцюваті види – 6 % площі орних земель зони. Чорноземи звичайні поширені в північному Степу на лесах. Мають добре розвинений гумусний горизонт зернистої структури потужністю від 45 до 120 см. За потужністю гумусного горизонту їх поділяють на глибокі (85 см), середньоглибокі (65–85 см) і неглибокі (45–65 см). З півночі на південь у міру наростання посушливості клімату потужність гумусного горизонту і вміст гумусу зменшується (з 4,7–6,1 до 4,0–4,6 %). Реакція ґрунтового розчину нейтральна, донизу профілю слабколужна. Сума увібраних основ становить 20–50 мг-екв на 100 г ґрунту. Ґрунти цього підтипу мають високу родючість, але недостатня кількість вологи обмежує повне їх використання.

Чорноземи південні займають південну посушливу підзону Степу. Вони сформувалися на лесах під типчакково-ковилевими степами. Потужність гумусного горизонту коливається від 45 до 100 см, вміст гумусу – від 2 до 5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна (рН водної витяжки становить 6,5–7,5). Сума увібраних основ коливається від 5–15 до 17–50 мг-екв на 100 г ґрунту. На глибині 2–4 м залягають солі і гіпс. Чорноземи південні мають великий запас азоту, фосфору і калію, але не всі вони доступні для рослин. Основними заходами підвищення родючості чорноземів є зрошення, боротьба з водною і вітровою ерозією, гіпсування солонцюватих видів. Зона сухого степу займає 3 % території України. Вона приурочена до крайньої південної частини Причорноморської низовини і крайньої північної частини Кримського півострова. Для зони характерний рівнинний рельєф. У ґрунтовому покриві переважають каштанові ґрунти: темно-каштанові солонцюваті, каштанові солонцюваті і лучно-каштанові солонцюваті.

Темно-каштанові ґрунти поширені в північній підзоні сухого Степу. Потужність їх гумусного горизонту становить 25–30 см, вміст гумусу 4–5 %. Легкорозчинні солі і гіпс залягають на глибині 150–250 см. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна (рН водної витяжки становить 6,8–8,0). Ґрунтовий вбирний комплекс насичений кальцієм, магнієм і натрієм. Сума увібраних основ становить 20–40 мг-екв на 100 г ґрунту. Каштанові солонцюваті ґрунти поширені в Присивасько-Причорноморській смузі Лівобережжя Дніпра і по узбережжю Сиваша в Криму під полиново-типчаковими степами на лесах та на алювіальних відкладах. Потужність гумусного горизонту становить 20–25 см, вміст гумусу 3–4 %. Легкорозчинні солі і гіпс залягають на глибині 110–150 см. Інші діагностичні показники каштанових ґрунтів аналогічні темно-каштановим.

Лучно-каштанові ґрунти трапляються серед каштанових на степових западинах, де коефіцієнт зволоження дещо більший за рахунок поверхневого стоку з оточуючої місцевості; Вони мають таку саму будову профілю, як і каштанові ґрунти, але потужність гумусного горизонту більша (45–55 см). Крім того, вони містять більше поживних елементів. Каштанові ґрунти Сухого Степу також належать до категорії високородючих ґрунтів, але вирощування високих урожаїв на цих ґрунтах можливе лише за умов зрошення. Основними заходами підвищення родючості ґрунтів сухостепової зони є зрошення, гіпсування, плантажна оранка і боротьба з вітровою ерозією. На зрошуваних каштанових ґрунтах України вирощують високі врожаї озимої пшениці, рису, соняшнику, винограду, плодових та інших культур.

### 3.4. Ґрунти Гірського Криму і Карпат

Гірський Крим займає невелику територію, але різноманітність клімату зумовлює різноманітність його ґрунтового покриву. В передгірських районах та на схилах гірських пасом до висоти 400–450 м над рівнем моря поширені дерново-карбонатні гірсько-лісостепові ґрунти. У комплексі з ними поширені сірі гірсько-лісостепові ґрунти, які сформувалися під

чагарниковою і трав'янистою рослинністю на схилах південної і південнозахідної експозиції. Основним типом ґрунтів Гірського Криму слід вважати бурі гірськолісові ґрунти. Вони сформувались на делювії і елювії вапняків, глинистих сланців, пісковиків та інших порід і займають пояс букових, дубових і мішаних лісів від 400 до 800–850 м над рівнем моря.

На узбережжі Чорного моря на схилах до висоти 300–350 м над рівнем моря та на заході в районі Севастополя в умовах субтропічного клімату сформувались коричневі ґрунти, які мають великий запас поживних речовин і сприятливі фізичні властивості, їх використовують для вирощування субтропічних культур, винограду, тютюну, ефіроолійних та інших культур. На плоскогір'ях (яйлах) Головного, пасма Кримських гір під лучною рослинністю сформувались гірсько-лучні чорноземовидні ґрунти, які використовують для випасання худоби. Карпатська буроземно-лісова провінція має вертикальну термічну поясність, що зумовлює вертикальну зональність рослинного і ґрунтового покриву. Найбільшу площу в провінції займають буроземі кислі, для яких характерні низький вміст увібраних основ (4–8 мг-екв на 100 г ґрунту) і висока кислотність ( $\text{pH} = 4,6\text{--}4,8$ ). У цих ґрунтах не відбуваються процеси нітрифікації і тому вони бідні на азот. У міру збільшення абсолютної висоти від теплого (підніжжя гір) до холодного альпійського поясу (до 1800 м над рівнем моря) вміст гумусу зростає від 2 до 9 %.

Основними заходами підвищення родючості буроземних ґрунтів є вапнування, внесення мінеральних добрив, вирощування кормових бобових культур, система протиерозійних заходів. Серед буроземів кислих поширені дерново-буроземні ґрунти, які відрізняються від перших наявністю дернового горизонту і більшим вмістом гумусу. На ділянках горбистого Передкарпаття (Чернівецька, Івано-Франківська, Львівська області) в умовах помірно теплого поясу сформувались буропідзолисті ґрунти. В профілі цього ґрунту чітко виділяється білястий елювіальний горизонт. Всі ґрунти Передкарпаття кислі ( $\text{pH} = 4,4\text{--}5,4$ ), мають негативні водні, фізичні, теплові і агрохімічні властивості. З метою підвищення їх родючості проводять дренажні роботи, вапнування, удобрення органічними і мінеральними добривами, запроваджують сівоzmіни з бобовими травами. У Закарпатті та інших районах Карпат (на висоті до 450–500 м) поширені підзолисто-буроземні кислі поверхнево оглеєні ґрунти. Вони також мають високу кислотність ( $\text{pH} = 4,2\text{--}4,8$ ), низьку насиченість основами (30–60%), низький вміст гумусу (2–3 %) і поживних елементів.



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Аріон О.В., Купач Т.Г., Дем'яненко С.О. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства: Навчально-методичний посібник. К., 2017. 226 с. (з табл. та рис.)
2. Веремєєнко С. І., Шевчук М. Й. Ґрунтознавство: навчальний посібник; за ред. д. с.-г наук, проф. С. І. Веремєєнка. Рівне: НУВГП, 2015. 300 с.
3. Картографія ґрунтів : підручник / [Д. Г. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, М. О. Горін та ін.]. Х. : Майдан, 2014. – 351с.
4. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – Ч. 1. – 270 с.; Ч. 2. – 285 с.
5. Полянський С. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів [Текст] : понятійно-термінологічний словник / уклад. Сергій Володимирович Полянський. Луцьк: Вежа-Друк, 2015. 156 с.
6. Полянський С. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентам денної та заочної форми навчання / уклад. Сергій Володимирович Полянський. Луцьк :ПП Іванюк В. П., 2018. 109 с.
7. Іванюк Г. С. Класифікація і діагностика ґрунтів : навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 334 с.
8. Полянський С. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів: понятійно-термінологічний словник. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2021. 183 с.
9. Полянський С. В., Тарасюк Н.А., Білецький Ю. В. Ґрунтознавство з основами біогеографії. Практикум : навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2022. 112 с.
10. Полянський С. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів. Практикум : навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2022. 110 с.
11. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів: понятійно-термінологічний словник / уклад. С. В. Полянський; Волинський національний університет імені Лесі Українки, географічний факультет. 2-е вид., перероб. та доп. Луцьк : Вежа-Друк, 2024. 202 с.
12. Полянський С. В. Оцінка ефективності використання і збереження земельних ресурсів Волинської області / Полянський С. В., Князькова Т. О. // Економічні науки. Серія „Економічна теорія та економічна історія”: Збірник наукових праць ЛНТУ. – Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2011– Вип. 8 (32). – С. 292–300.
13. Полянський С. В. Гідроморфні антропогенно-трансформовані ґрунти Волинської області Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук.пр. / за заг. ред. Ф. Зузука. Луцьк : Східноєвроп. Нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. № 10. С. 35–42.
14. Полянський С. В. Ренатуралізація меліорованих гідроморфних ґрунтів Шацького району. Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. Зузука. Луцьк : Східноєвроп. Нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. № 11. С. 69–74.
15. Vasyl O. Fesyuk, Iryna A. Moroz, Ruslan V. Kirchuk, Serhii V. Polianskyi, Mykola A. Fedoniuk. Soil degradation in Volyn region: current state, dynamics, ways of reduction. *Journ. Geol. Geograph. Geoeology*. 30 (2), 2021. P. 239–249. DOI: 10.15421/112121 (Журнал індексується у науково метричній базі).
16. Полянський С.В. Історія дослідження заболочених ґрунтів Волинської області. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, № 1104. Серія «Екологія», вип. 10. 2014. С. 67 – 73.
17. Полянський С. В. Агроекологічний стан ґрунтового покриву еталонних осушувальних систем у басейні р. Прип'ять. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. Тернопіль: СМП "Таїр". №1 (випуск 36). 2015. С. 173 – 179. ISSN 2311-3383.
18. Колошко Л. К. Заходи щодо моделі ренатуралізації Копаївської осушувальної системи у межах Шацького національного природного парку / Л. К. Колошко, С. В. Полянський //

- Шацький національний природний парк: наук. дослідж. 1994–2004 рр. : матеріали наук.-практ. конф. до 20-річчя парку. – Луцьк : [б. в.], 2004. – С. 21–22.
19. Фесюк В. О., Нетробчук І. М., Полянський С. В., Довган Д. Я. Особливості сучасного стану евтрофікації Шацьких озер. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 8. С. 279–288.
  20. Сергій Полянський, Тетяна Полянська, Богдан Шут Ренатуралізація земель як основа середовищестабілізуючого підходу в екосистемах Українського Полісся. Збірник матеріалів V Всеукраїнської наукової конференції студентів, аспірантів і молодих науковців «Горизонти ґрунтознавства» (м. Львів, 8 травня 2025 року). Вип. 5. Львів. 2025. С.168-175
  21. Полянський С.В., Качаровський Р.Є. Антропогенний вплив на ґрунтовий покрив Копайвської осушувальної системи. Сталій розвиток басейнових екосистем: регіональний контекст : матер. І наук.-практ. конф. (с.Світязь, 29-31 травня 2025 року). , Луцьк. : Вежа-Друк, 2025, С. 92-97
  22. Чижевська Л.Т., Тарасюк Н.А., Полянський С.В., Білецький Ю.В., Мельник О.В., Качаровський Р.Є. Ґрунти Волинської області та їх особливості. *Věda a perspektivy*. Praha, 2025. № 10 (53). S. 290-311. <https://doi.org/10.52058/2695-1592-2025-10>(53)-290-311
  23. Павловська Т. С., Стельмах В. Ю., Полянський С. В. Структура природного року у Волинській області та її мінливість у часі й просторі. *Acta Academiae Beregsasiensis: Geographica Et Recreatio*. 2025. № 3. С. 82–94. <https://doi.org/10.32782/2786-5843/2025-3-7>
  24. Фесюк Василь, Мороз Ірина, Федонюк Микола, Мельник Олександр, Полянський Сергій. Методика та практична імплементація дослідження зміни лісистості Волинської області із використанням методів ДЗЗ. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2023. Вип. 58. С. 274-289. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-21>
  25. Vasyl O. Fesyuk, Iryna A. Moroz, Ruslan V. Kirchuk, Serhii V. Polianskyi, Mykola A. Fedoniuk. Soil degradation in Volyn region: current state, dynamics, ways of reduction. *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. 30 (2), 2021. P. 239–249. DOI: 10.15421/112121
  26. V. Fesyuk, I. Moroz, M. Fedonyuk, S. Polianskyi (2025). Monitoring of Eutrophication of Lakes in Volyn Polissya (on the example of Lake Turske). European Association of Geoscientists & Engineers. 18th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Apr 2025, European Association of Geoscientists & Engineers Volume 2025, p. 1 – 5

#### Інформаційні ресурси

27. Ґрунтознавство: Підручник / Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Лактіонов М.І. та ін. - К. : Вища освіта, 2005. - 703 с. \vw\v. dneprunnat.dp.ua/document/mm/dd/gruntoznavstvo.pdf
28. Мойш Н.І. Ґрунтознавство: Курс лекцій. - Ужгород: Гранда, 2011. 368 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui>
29. <http://ibhb.chnu.edu.ua/dpt/soilscience/biblioteka-kafedri>.
30. [http://www.ussj.cv.ua/2011\\_t12\\_3-4/Travleyev.pdf](http://www.ussj.cv.ua/2011_t12_3-4/Travleyev.pdf);
31. <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/42/2-42-kl33.pdf>
32. Освітні портали: <http://znau.edu.ua/tidings/top-news/dostup-do-povnotekstovikh-resursiv-springer-nature>;
33. [http://agrochemsoilsci.org/ACSS\\_no84\\_full\\_text.pdf](http://agrochemsoilsci.org/ACSS_no84_full_text.pdf).
34. <http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter10.pdf>
35. Patricia Muir. CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS //
36. <http://people.oregonstate.edu/~muirp/constill.htm>
37. Ґрунтознавство: Журнал // <http://www.ussj.cv.ua>