

**ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА**

Микола Шпек, Інеса Дрозд, Тарас Скробач

ГРУНТОЗНАВСТВО

Методичні вказівки до лабораторних занять
для фахівців ОР Бакалавр напряму підготовки
«6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування».

Дрогобич
2015

*Рекомендовано до друку Вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
(протокол № _____ від _____ 2015 р.)*

Рецензенти:

Дзюбайло Андрій Григорович – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Павлишак Ярослава Ярославівна – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри біології та хімії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Відповідальний за випуск:

Монастирська Світлана Семенівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Шпек М.П., Дрозд І.Ф., Скробач Т.Б.

Ґрунтознавство. Методичні вказівки до лабораторних робіт [для фахівців ОР «Бакалавр» напряму підготовки «6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»] / Микола Петрович Шпек, Інеса Федорівна Дрозд, Тарас Скробач. – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2015. – 90с.

Навчальний посібник «Ґрунтознавство. Методичні вказівки до лабораторних робіт» написаний відповідно до програми навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» для підготовки фахівців освітнього рівня «Бакалавр» напрям підготовки «6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», затвердженої на засіданні вченої ради Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол № _____ від _____).

Посібник містить методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт, подано короткі відомості теоретичного характеру, питання для самоперевірки.

Проведення лабораторних робіт дає змогу засвоїти визначення основних морфологічних ознак генетичних горизонтів, механічного та структурного складу ґрунту, фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, вивчення основних видів ґрунтів України та їх генетичного профілю.

Запропоновані лабораторні роботи допоможуть студентам набути практичних умінь та навичок з даної дисципліни.

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Ґрунтознавство» забезпечує можливість формування студентами системи знань щодо екологічних умов утворення структури ґрунтового покриву України, знайомство з географією поширення та властивостями основних типів ґрунтів. Для майбутніх екологів важливим є уявлення про те, що ґрунти будучи компонентами дуже тонко збалансованих природних екосистем і знаходячись у динамічній рівновазі з усіма іншими складовими біосфери, в умовах інтенсивного використання часто втрачають свою потенційну родючість, деградують чи навіть цілком руйнуються.

Дисципліна знайомить майбутніх фахівців з умовами та факторами, що впливають на формування ґрунтового профілю, на властивості ґрунтів та їх продуктивність, закладає основи екології та раціонального використання ґрунтів, створення системи моніторингу ґрунтів. Одними з центральних є питання, пов'язані з вивченням хімічного складу мінеральних та органічних речовин ґрунту, фізичних, фізико-хімічних властивостей ґрунту, географії та характеристики основних типів ґрунтів України.

Важливим завданням курсу “Ґрунтознавство” є формування експериментальних вмінь: умінь використовувати прилади і інструменти, правильно відбирати зразки ґрунту для проведення експерименту, робити хімічні аналізи ґрунту за допомогою якісних реакцій, обробляти результати аналізів і робити висновки на основі експериментальних даних, дотримуватися техніки безпеки, а також важливим завданням дисципліни є навчити студентів проводити польові ґрунтові обстеження та лабораторні дослідження.

При виконанні лабораторних робіт необхідно щоб студенти розуміли суть методу дослідження і вміли не тільки зрозуміти одержані результати, але й оцінити їх достовірності.

Тематика та зміст лабораторних робіт відповідає програмі з “Ґрунтознавства” для підготовки фахівців освітньо рівня “Бакалавр” педагогічних вузів.

У кожній роботі подається тема, мета, завдання, які необхідно виконати, запропоновано необхідні матеріали та обладнання, теоретичні відомості до завдань, хід виконання роботи та контрольні питання для перевірки знань студентів.

Лабораторні роботи проводяться після самостійного вивчення студентами відповідного теоретичного матеріалу.

Дана навчальна дисципліна має велике теоретичне та практичне значення, вона є фундаментом для суміжних дисциплін, створює базу для ефективного засвоєння знань з “Загальної екології”, тощо.

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Ґрунтознавство” розроблені для студентів ОР «Бакалавр» напряму підготовки “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування ” денної і заочної форм навчання.

Методичні поради до виконання лабораторних робіт і оформлення звіту

1. Оформлення лабораторних робіт потрібно виконувати у вигляді звітів, в яких вказувати порядковий номер лабораторної роботи, тему, мету, матеріали і обладнання, хід роботи.
2. За контрольними запитаннями до лабораторної роботи вивчити теоретичний матеріал для допуску, а потім до її захисту.
3. У звіті обов'язково записати завдання лабораторної роботи.
4. Малюючи розрізи будови ґрунтів чи інші об'єкти у звіті, необхідно користуватися графітовим олівцем (якщо нема кольорового). Після завершення малюнка зробити позначення. Рисунки повинні бути чіткими розміщуватися на сторінках альбому раціонально.
5. У звіті визначити окремі терміни, що стосуються теми лабораторної роботи.
6. У кінці теми лабораторної роботи після проведення всіх необхідних дій і завдань потрібно самостійно сформулювати висновок.
7. Для закріплення знань при захисті лабораторної роботи потрібно знати відповіді на запитання.

Примітка: Дивися додаток (зразок звіту про виконання лабораторної роботи).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: Вивчення морфологічних ознак та фізичних властивостей основних мінералів

Мета роботи: вивчити класифікацію та визначити морфологічні ознаки, фізичні властивості мінералів, описати їх застосування в народному господарстві.

Матеріали та обладнання: колекції зразків гірських порід, соляна кислота, піпетки, вата, вода, підручники, атласи.

Теоретичні відомості

Мінерали – це природні хімічні сполуки або самородні елементи, які виникли в результаті різних фізико-хімічних процесів, що проходять в земній корі та на її поверхні.

Кожний мінерал має певні морфологічні (зовнішні ознаки) і фізичні властивості, які визначаються умовами утворення, хімічним складом і кристалічною будовою. Сукупність цих ознак і властивостей дозволяє визначити мінерал будь-якого класу.

Морфологічні ознаки – це зовнішній вигляд мінералу і форми, у яких він перебуває в природі. *До фізичних властивостей* належить колір мінералу, колір риси, блиск, прозорість, твердість, спайність, злам, питома маса, а для окремих мінералів магнітність, смак, закипання від соляної кислоти. Треба пам'ятати, що деякі ознаки і властивості для мінералів є постійними, інші можуть змінюватися.

За зовнішнім виглядом розрізняють декілька типів мінералів:

- Зернисті мінерали (сірка, олівін, авгіт, кальцит).
- Голчасті, волокнисті і призматичні мінерали (рогова обманка, гіпс азбест).
- Пластинчасті, листуваті мінерали (слюда, тальк, хлорид).
- Суцільні мінерали (магнезит, лімоніт, халцедон).
- Оолітові мінерали (гематит, опал).
- Двійники і трійники (гіпс, галіт, ортоклаз).

Фізичні властивості мінералів.

Колір мінералу дуже різноманітний. Він залежить від хімічного складу, розташування атомів та іонів в кристалічній ґратці, незначних хімічних і механічних домішок. Це пояснюється тим, що один і той самий мінерал має різне забарвлення, наприклад, корунд має колір білий, жовтий, зелений, синій, червоний. Разом з тим, два різні мінерали мають однакове забарвлення (рожевий гіпс, рожевий галіт).

В природі існують безколірні мінерали (гірський кришталь, галіт, шпат). Є мінерали з постійним забарвленням: пірит – золотистий, малахіт – зелений і т.д.

Риска мінералу. У деяких мінералів часто колір порошку є іншим, ніж колір в шматку. Наприклад, мінерал пірит в цілому шматку має золотисто-жовтий колір, а в порошку – зеленкувато-чорний. Для визначення кольору порошку проводять мінералом по шорсткій фарфоровій поверхні. Якщо мінерал м'який від фарфору, на фарфоровій поверхні залишається риска, за якою і визначають колір порошку мінералу. У більшості випадках колір rischi є характерною ознакою для визначення мінералів, тому на нього потрібно звернути увагу. Мінерали, в яких твердість вища за фарфорову пластинку, rischi не дають і дряпають пластинку.

Блиск мінералу. Блиском називають здатність поверхні мінералу в різній мірі відбивати світло. Всі мінерали за блиском поділяють на три групи:

- Мінерали з металевим блиском, поверхня яких у відбитому світлі нагадує блиск світло обробленої поверхні металу. Як правило такий блиск мають мінерали, у складі яких є метали (пірит, магнетит, галеніт та ін.).
- Мінерали з металоподібним або напівметалевим блиском, поверхня яких нагадує блиск окисленої поверхні металу: він стає тьмянішим, менш яскравим ніж у мінералів з металевим блиском (графіт, гематит).
- Мінерали з неметалевим блиском. Тут виділяють такі види блиску:
 - **алмазний** – яскравий, сильний, іскристий (алмаз, цинкова обманка);
 - **перламутровий** – який змінює свою інтенсивність на окремих ділянках поверхні при зміні кута між джерелом світла і поверхнею мінералу (слюда, тальк);
 - **скляний**, що нагадує блиск поверхні скла (польові шпати, кварц, халцедон);
 - **шовковистий** – подібний до блиску шовкових ниток (азбест, гіпс, рогова обманка);
 - **жирний** – поверхня мінералу неначе змащена жиром (кварц);
 - **матовий** – коли поверхня мінералів не блищить (боксит, каолінит та інші).

Твердість мінералу – це здатність мінералу протидіяти зовнішній силі. За твердістю мінерали поділяються умовно на 10 основних груп, розміщених в такому порядку, що кожний мінерал попередньої групи рисується мінералом наступної.

За будовою та хімічним складом всі мінерали поділяються на шість класів: самородні елементи, сульфіді, галогени, окисли та гідроокисли, солі кисневих кислот, вуглецеві сполуки. В ряді класів мінерали ще діляться на підкласи, а підкласи – на групи.

І клас. Самородні елементи.

До цього класу належать мінерали, які складаються з одного хімічного елемента. У вільному стані в природі відомо 32 самородних елементи, що представлені металами (золото, срібло, платина) та металоїдами (сірка, графіт, алмаз). Найпоширеніші мінерали цього класу – сірка і графіт.

Сірка (S). Твердість 1,5, питома маса 2, блиск жирний, просвічується, колір жовтий, риска ясно-жовта, злом раковистий, землистий, спайність недосконала може бути первинного або вторинного походження. Первинна сірка

утворюється в результаті кристалізації з гарячих водних розчинів, вторинна – із сірчаноокислих сполук в процесі їх вивітрювання.

Застосування: у сільському господарстві для боротьби із шкідниками, в гумовій, хімічній промисловості медицині, військовій справі.

Графіт (C). Твердість 1, питома маса 2,2, блиск металоподібний, жирний, риска сірувато-чорна, блискуча, злом дрібнозернистий, спайність цілком досконала а одному напрямку. Утворюється із магми при її кристалізації, а також при метаморфізмі кам'яного вугілля.

Застосування: у виробництві олівців, електроприладів тощо.

II клас. Сульфіди.

До класу сульфідів належить велика кількість мінералів, які часто є важливими рудними корисними копалинами. Найбільш поширені – пірит, халькопірит, галеніт, сфалерит.

Пірит, або залізний колчедан (FeS_2). Твердість 6, питома маса 4,9-5,2, має сильний металевий блиск, золотистий або солом'яно-жовтий колір, зеленувато-чорну риску, злом нерівний, раковистий, спайність недосконала Зустрічається у вигляді окремих кристалів кубічної форми, суцільних кристалічних мас або конкрецій. Способи утворення різні: гідротермальний контактно-метаморфічний, при процесах вивітрювання.

Застосування: у виробництві сірчаної кислоти, відходи його, відомі під назвою піритних недогарків, використовують як мідні мікродобрива у сільському господарстві.

Халькопірит, або мідний колчедан ($CuFeS_2$). Твердість 3,5-4, питома маса 4,1-4,3, сильний металевий блиск, латунно-жовтий, зеленувато-золотистий колір, риска зелено-чорна, злом нерівний, спайність недосконала. Утворюється гідротермальним способом, рідше при процесах вивітрювання.

Застосування: основна руда для добування міді.

Галеніт, або свинцевий блиск (PbS). Твердість 2,5-3, питома маса 7,3-7,6, блиск яскравий, металевий, колір свинцево-сірий, риска чорна, злом нерівний, спайність цілком досконала, має гідротермальне походження.

Застосування: основна сировина для добування срібла, свинцю.

Сфалерит, або цинкова обманка (ZnS). Твердість 3,5-4, питома маса 4, блиск алмазний, колір коричневий або свинцево-чорний, риска коричнева, злом нерівний, спайність досконала. Утворюється гідротермальним способом.

Застосування: основна руда для виробництва цинку і цинкових білил.

III клас. Галоїди.

Мінерали цього класу представляють собою солі галоїдних кислот (HCl , HBr , HF , HJ). Найбільш поширені галоїдні сполуки мають невелику твердість, малу питому масу, скляний блиск, білу риску. Утворюються галоїди в поверхневих умовах і переважно представляють собою морські хімічні відклади.

Галіт, або кам'яна сіль ($NaCl$). Твердість 2,5, питома маса 2,1-2,2. Колір білий до прозорого, від домішок іноді сірий. Смак солоний. Спайність досконала у трьох напрямках. У природі залягає шарами серед осадових гірських порід разом з гіпсом. Окремі шари кам'яної солі мають товщину

1000м і більше. Кам'яна сіль утворилася як хімічний осад в лагунах і затоках з насиченої морської води в давні геологічні періоди.

Кам'яна сіль зустрічається у всіх країнах. В Україні найбільші родовища відомі біля Артемівська на Донбасі, в західних областях.

Застосування: у харчовій, хімічній, металургійній, шкіряній та інших галузях промисловості.

Сильвін (KCl). Твердість 2, питома маса 1,97-1,99. Сингонія кубічна. У чистому виді сильвін безколірний або молочно-білого кольору. Із домішками окислів заліза має жовтувато-червоне забарвлення. Легко розчинний у воді. Смак гірко-солоний. У природі утворює зернисті і суцільні маси. Подібно до кам'яної солі, сильвін представляє собою хімічний осад давніх морів

Застосування: як руда для виробництва калійних добрив у сільському господарстві, в хімічній, скляній та інших галузях промисловості.

IV клас. Окисли.

До цього класу належать сполуки металів і неметалів з киснем і гідроксильною групою $[OH]$. Вони поділяються на безводні і водні.

Безводні окисли:

Кварц (SiO_2). Твердість 7, питома маса 2,6. Безколірний, білий, сірий. Риски не дає. Спайність відсутня. Злом раковистий, нерівний.

Кварц входить до складу кислих глибинних і виливних магматичних (граніти, ліпарити, сієніти), метаморфічних (гнейси, кристалічні сланці, кварцити), осадових (кварцові піски, пісковики) порід. Способи утворення – магматичний і метаморфічний.

Застосування: гірський кришталі використовують в оптиці, радіотехніці, забарвлені різновидності використовуються в ювелірній справі.

Магнетит, або магнітний залізняк (Fe_3O_4). Твердість 5,5-6,5, питома маса 4,9-5,2, сингонія кубічна, блиск металевий або напівметалевий, колір чорний, риска чорна, магнітний, спайність відсутня.

Зустрічається серед основних магматичних порід, у гнейсах, кристалічних сланцях, рудних жилах. Під впливом екзогенних процесів переходить в гематит, лімоніт, сидерит.

Застосування: магнітний залізняк – одна з важливих залізних руд (містить 72% заліза).

Гематит, або червоний залізняк (Fe_2O_3). Твердість 5,5, питома маса 4,9-5,3, сингонія тригональна. Блиск металевий, напівметалевий, колір вишнево-червоний або залізно-чорний, риска вишнево-червона, спайність відсутня.

В природі утворює суцільні сланцеві або землісті маси, рідше зростки таблитчатих кристалів (залізні рози). Зустрічається в метаморфічних, магматичних та в осадових породах Крім того, часто є продуктом хімічного вивітрювання залізовмісних порід. Переходить на поверхні в лімоніт, сидерит.

Застосування: цінна залізна руда.

Водні окисли:

Опал ($SiO_2 \cdot H_2O$). Твердість 5,5-6,5, питома маса 2,2-2,3, аморфний. Блиск скляний, перламутровий, матовий. Колір білий, жовтий, бурий, червоний, зелений, голубий. Риски не дає, спайність відсутня.

Зустрічається у жилах, у відкладах джерел, у вулканічних породах, де заповнює щілини, порожнини і прошарки, а також серед осадових, метаморфічних, магматичних порід, у викопаних черепашках, в кістках, окам'янілому дереві. Входить у склад гейзериту, трепелу, діатоміту.

Застосування: опал – дорогоцінний камінь, а його різновидності є будівельним матеріалом.

Боксит ($Al_2O_3 \cdot H_2O$). Твердість 1-3,5, питома маса 2,5-3,5, матовий блиск, колір цеглясто-червоний, червоно-бурий, риска цеглясто-червона, злом землистий, спайність відсутня, аморфний.

У природі утворює шари і гнізда різних розмірів в осадових породах.

Боксити – це продукти вилугування природними водами, багатими органічними кислотами, алюмосилікатних гірських порід в тропічних або субтропічних умовах або продукти переносу і пере відкладання гідратів окислів алюмінію разом з каоліном і гідратами окислів заліза на дні озер.

Застосування: боксити – основна руда для добування алюмінію.

V клас. Солі кисневих кислот.

До цього класу належать солі різних кисневих кислот: вугільної (карбонати), сірчаної (сульфати), фосфорної (фосфати), кремнієвої (силікати), що виділяються як окремі підкласи.

Підклас карбонати

Карбонати – це солі вугільної кислоти. Мінерали поширені серед осадових гірських порід. Всі мінерали, що належать до цього класу, мають середню твердість, світле забарвлення і характерну реакцію з розведеною (10%) соляною кислотою – “закипають”.

Кальцит ($CaCO_3$). Твердість 3, питома маса 2,7, блиск скляний, перламутровий. Колір безколірний, білий, риска біла, бурхливо закипає від дії розведеної соляної кислоти, спайність досконала в трьох напрямках злом нерівний. У природі утворює суцільні, приховано кристалічні або зернисті маси. Входить до складу метаморфічних (мармур), осадових (вапняк, крейда, вапняковий туф) порід: також зустрічається у вигляді скелетних залишків (черепашок) вимерлих морських тварин, в жилах, печерах.

Застосування: використовується для виготовлення поляризаційних приладів, у сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів.

Магнезит ($MgCO_3$). Твердість 3,5-4,5, питома маса 3-3,1, сингонія тригональна. Колір жовтий, білий, сірий і коричневий, риска біла, блиск у зернистих різновидностей скляний, у суцільних – матовий. Спайність досконала в трьох напрямках. Порошок магнезиту закипає від нагрітої соляної кислоти. Зустрічається серед доломітів, вапняків, в рудних жилах і пустотах вулканічних порід.

Застосування: в металургійній промисловості, сірчаноокислотному виробництві для виготовлення вогнетривкої цегли.

Підклас сульфати

Мінерали підкласу сульфатів є складовими частинами, головним чином, осадових порід. Походження сульфатів поверхневе – це морські або хімічні осади, також утворюються в результаті окислення сульфідів і сірки.

Виділяються безводні і водні сульфати.

а) безводні сульфати:

Ангідрит (CaSO_4). Твердість 3-3,5: питома маса 2,8-3. Сингонія ромбічна. Блиск скляний, перламутровий. Колір голубуватий, синюватий, фіолетовий, червонуватий, білий. Кристали прозорі або просвічують.

В кристалічних різновидностях спайність досконала в трьох напрямках.

Зустрічаються серед осадових порід на контакті магматичних порід з осадовими породами.

Застосування: у виробництві ангідритового цементу, а також для виготовлення статуеток, чорнильниць.

б) водні сульфати:

Гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Твердість 2, питома маса 2,31-2,32, сингонія моноклінна.

Блиск скляний, перламутровий, шовковистий, матовий. Колір білий, сіруватий, жовтуватий, червоний, синій. Риска біла. Спайність цілком досконала в одному напрямку. Один з найголовніших породотвірних мінералів осадових порід.

Застосування: в архітектурній і скульптурній справі, медицині, в паперовій промисловості, у сільському господарстві для гіпсування лужних ґрунтів.

Підклас фосфати

З великої кількості мінералів цієї групи особливе значення мають апарати і фосфорити, як сировина для виробництва фосфорних добрив.

Безводні фосфати

Апатит [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 \cdot (\text{FeCl})$]. Твердість 5, питома маса 3,2, сингонія гексагональна. Блиск скляний, іноді жирний, колір зелений, голубувато-зелений, сірий, бурий, голубий, фіолетовий, синювато-зелений, сірий, риска біла. Спайність слабо виражена.

У природі зустрічається у вигляді суцільних зернистих мас або вкраплеників серед магматичних порід, гідротермальних жил, у вулканічних лавах.

Застосування: для виготовлення фосфорнокислих добрив.

Мінерали V класу (силікати).

I група. Острівні силікати

Ольвін ($\text{MgFe})_2\text{SiO}_4$ – за хімічним складом це залізо-магнезіальний ортосилікат. Твердість 7, питома маса 3,3-3,4, блиск скляний, колір оливково-зелений, темно-зелений, майже чорний, прозорий або просвічується, rischi не дає, злом зернистий, нерівний, спайність недосконала. Типовий первинний мінерал, утворюється з магми, входить до складу основних і ультра основних порід, поодинокі кристали рідкі, частіше утворює зернисті маси.

Застосування: прозорі різновидності (хризоліти) використовуються в ювелірній справі.

II група. Ланцюгові та стрічкові силікати

Найбільш поширені рогова обманка і авгіт.

Рогова обманка – складна хімічна сполука, її приблизний хімічний склад $\text{Ca}(\text{Mg},\text{Fe})_3 \cdot (\text{SiO}_3)_4$, з домішками Fe, Mn, Al, Ti. Твердість 5,5-6, питома маса

3,2. Блиск скляний, шовковистий, матовий. Колір темно-зелений, майже чорний. Непрозорий. Риска біла, сіра, зеленувато-сіра. В природі зустрічається у вигляді видовжених призматичних кристалів або суцільних мас голчатої або призматичної будови.

Входить до складу середніх (діорити, сієніти, андезити), кислих (граніти та ін.) магматичних порід, метаморфічних порід (гнейси, амфіболіти).

Застосування: використовується як облицювальний матеріал.

Азвіт – $Ca(Mg,Fe) \cdot (SiO_3)_2 + Al_2O_3$. Твердість 6, питома маса 3,5, сингонія моноклінна, блиск скляний або матовий. Колір темно-зелений до чорного. Риска біла, сіра, зеленувато-сіра. Зустрічається у вигляді вкраплеників у породах.

Входить до складу основних (габро, діабазы, базальти) і рідше середніх глибинних (діорити) магматичних порід.

Застосування: основний породотвірний мінерал.

III група. Каркасні силікати (алюмосилікати)

Найбільш поширеними мінералами цієї групи є польові шпати. Польові шпати складають 55% маси земної кори, утворюються магматичним способом, є в складі магматичних, метаморфічних і деяких осадових порід. Велика кількість польових шпатів міститься в ґрунтах. Найголовнішими шпатами є ортоклаз і плагіоклази (альбіт, анортит).

Ортоклаз, або кальцієвий польовий шпат ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$). Твердість 6, питома маса 2,56. Сингонія моноклінна. Блиск скляний, перламутровий, вивітрені різновидності матові. Колір жовтий, блідо-рожевий, червоний, білий, сіруватий, рідше безколірний. Риски не дає. Важливий породотвірний мінерал кислих магматичних порід. Окремі кристали ортоклазу в пегматитових жилах доходять до 30-40 см і більше в діаметрі.

Застосування: в керамічній промисловості – для виробництва фарфору, фаянсу, емалі і в скляній промисловості.

VI група. Листуваті силікати

Мінерали цієї групи характеризуються площинним поєднанням стрічок кремнекисневих тетраедрів. Завдяки цьому кристали мають досконалу спайність в одному напрямку, паралельно шарам “структури”.

До цієї групи належать із простих силікатів тальк, із складних (алюмосилікатів) – слюди (мусковіт, біотит), глинисті мінерали (каолінит, монтморилоніт).

Мусковіт ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$). Твердість 2,5-3,0, питома маса 2,76-3,0, безколірний, блиск перламутровий, спайність цілком досконала в одному напрямку. Походження магматичне, метаморфічне, входить в склад ґрунтових скелетів.

Застосування: як ізолятор для електричних струмів замість скла.

Біотит ($K_2O \cdot (Mg,Fe)O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$). Склад непостійний, чорна магнезіально-залізна слюда, мінерал дуже поширений в земній корі. Твердість 2,5-3, питома маса 2,7-3, колір чорний, блиск скляний, перламутровий, спайність цілком досконала в одному напрямку. Походження магматичне, метаморфічне, зустрічається разом з мусковітом.

Глинисті мінерали – вторинного походження, утворюються в результаті хімічного вивітрювання польових шпатів і слюд, входять до складу багатьох осадових порід – глин, суглинків, завжди входять у склад ґрунтів, зумовлюють вбирну здатність ґрунтів, впливають на фізичні та фізико-хімічні властивості.

Каолініт ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$). Твердість 1, питома маса 2,6, блиск матовий, колір білий, жовтуватий. Риска біла, злом землистий. Коли на нього подихати, з'являється запах глини.

Застосування: основна сировина для виробництва фарфорового посуду. Крім цього, використовується у паперовій і хімічній промисловості.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити мінерали за класами і описати їх фізичні властивості. Результати досліджень запишіть у таблицю 1.

Таблиця 1.

Фізичні властивості мінералів I-VI класів

Клас	Назва мінералу	Хімічний склад	Колір	Риска	Блиск	Твердість	Спосіб утворення	Застосування
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Що таке мінерали?
2. Назвіть способи утворення мінералів.
3. Основні фізичні властивості мінералів.
4. Від чого залежить колір мінералів?
5. Що таке риска мінералів?
6. Що таке твердість мінералів?
7. Види блиску мінералів.
8. До якого класу належить сірка? Її застосування в сільському господарстві.
9. Основні представники класу сульфідів. Їх застосування в народному господарстві.
10. Основні представники підкласу карбонатів. Їх застосування в народному господарстві.
11. Що таке олівін? Походження мінералів авгіту і рогової обманки.
12. Які представники класу галогенів використовуються для виробництва мінеральних добрив?

13. Дайте характеристику мінералів галіту і флюориту, опишіть їх використання в народному господарстві.
14. Назвіть найбільш поширені слюди, напишіть їх хімічний склад і вкажіть продукти їх вивітрювання.

Список рекомендованої літератури

1. Грунтознавство з основами геології: Навч. посібник / О. Ф. Ігнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К.: Оранта, 2005. – 648с.
2. Дмитрук Ю.М. Геологія екзогенних процесів: Навчальний посібник / Ю. М. Дмитрук. – Чернівці: Рута, 2001. – 350 с.
3. Назаренко І. І. Грунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
4. Назаренко І. І. Грунтознавство з основами геології: Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
5. Шпек М. П. Грунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: Визначення характеристики основних гірських порід в лабораторних умовах

Мета роботи: визначити морфологічні ознаки та фізичні властивості найбільш поширених магматичних, осадових і метаморфічних гірських порід, описати їх структуру, способи утворення та застосування в народному господарстві.

Матеріали та обладнання: колекції зразків гірських порід, соляна кислота, піпетки, вата, вода, підручники, атласи.

Теоретичні відомості

I. Магматичні гірські породи.

Магматичні породи утворюються в умовах високої температури і високого тиску в процесі охолодження силікатних розчинів, що піднімаються з надр. Залежно від умов охолодження магми визначається характер гірських порід. При застиганні на великих глибинах у земній корі, де процес затвердіння відбувається дуже повільно, утворюються інтрузивні, або глибинні породи. Гірські породи, які утворились з магми, що вилилася у вигляді лави на земну поверхню, називають ефузивними, або вулканічними (вилитими).

Крупнозерниста (кристалічна форма) структура властива глибинним породам, які кристалізуються досить повільно і тому окремі зерна (кристали) виростають до великих розмірів. Дрібнозерниста (кристалічна) структура притаманна породам напівглибинним, що утворюються в умовах швидкого охолодження магми.

Ефузивні породи, що утворилися в поверхневих умовах при швидкому охолодженні лави, мають склисту, приховано кристалічну (кристали або зерна неозброєним оком не помітні) або порфірову структуру (кристали окремих мінералів різко виділяються своїми великими розмірами на фоні загальної маси породи).

Хімічний та мінеральний склад магматичних порід.

При розгляді хімічного складу магматичних порід важливе значення має вміст в них кремнієвої кислоти (SiO_2), що й покладено в основу хімічної класифікації. За вмістом кремнієвої кислоти всі магматичні породи поділяються на 4 групи:

- кислі – $> 65 \%$.
- середні – $52-65 \%$.
- основні – $40-52 \%$.
- ультраосновні – $< 40 \%$.

Кислі породи – це породи, в яких вміст SiO_2 становить від $65-75 \%$. Вони характеризуються перевагою ортоклазу і кварцу та незначним вмістом залізисто-магнезійних (темнозabarвлених) мінералів, світлим забарвленням і невеликою

питомою масою (2,6-2,8). До кислих порід належать граніт, ліпарит, кварцовий порфірит, пегматит (“письмовий граніт”).

Середні породи містять 52-65% SiO_2 . Їм властиві також світле забарвлення і невелика питома маса. До їхнього складу входять слюди і близько 15 % темнозабарвлених мінералів. До середніх порід належать сієніт, діорит, трахіт, андезит.

Основні породи містять від 40 до 52 % SiO_2 . Тут переважають залізисто-магнезіальні мінерали і олівін, з польових шпатів присутні плагіоклази. Для них характерне темне, іноді чорне забарвлення, велика питома маса (2,8-3,3). До групи основних порід належать габро базальт.

Ультраосновні породи – це породи, в яких вміст SiO_2 становить 45 %. Вони мають темно-зелене або чорне забарвлення, складаються з темнозабарвлених мінералів (авгіт, олівін, магнетит) і мають велику питому масу (3,0-3,4). До групи ультраосновних порід належать дуніт, перидотит, пірит.

Характеристика магматичних греських порід.

1. Кислі породи.

Група граніту.

Граніт – магматична глибина порода ясно-сірого, жовтуватого, рожевого або червонуватого забарвлення, зумовленого забарвленням польового шпату. Структура в нього зерниста або кристалічна. Складається з польового шпату (ортоклазу), кварцу, слюди (мусковіту або біотиту). Із темнозабарвлених мінералів у великій кількості присутня рогова обманка (5-10%). Застосовується як будівельний та облицювальний матеріал.

Пегматит, або “письмовий граніт” – магматична порода, світлого забарвлення (сірувата, біла, червонувата, залежно від кольору польових шпатів). Структура грубозерниста, грубокристалічна або пегматитова. Складається з польового шпату з вкрапленнями кварцу. Використовується як облицювальний матеріал.

Ліпарит – магматична ефузивна порода, світлого забарвлення яскраво-сірого, жовтуватого, червонуватого. Це масивна порода з дрібними вкрапленнями зерен кварцу, польових шпатів, невеликої питомої маси. На поверхні землі утворює потоки.

2. Середні породи.

Група сієніту.

Сієніт – глибинна магматична порода середньозернистої або дрібнозернистої будови, рожевого, червоного або ясно-сірого кольору. Складається в основному з польового шпату (ортоклазу). В невеликій кількості (до 15%) присутня також рогова обманка, авгіт, іноді біотит і кварц. Питома маса невелика (2,57-2,79). Залягає у вигляді штоків і використовується як будівельний матеріал.

Трахіт – вилита (ефузивна) магматична порода порфірової структури пориста, ясного (червонуватого, буруватого, жовтуватого, сіруватого) забарвлення, невеликої питомої маси (2,40-2,71) з вкрапленнями невеликих зерен польових шпатів (білі, гладкі, блискучі зерна) і рідше рогової обманки,

піроксену. Виступає у вигляді потоків, покривів, використовуються як будівельний матеріал.

Група діориту.

Діорит – глибинна магматична порода середньозернистої або дрібнозернистої структури, масивної текстури, сірого, темно-сірого, зеленувато-сірого кольору. Складається з польового шпату (альбіту, рогової обманки, авгіту, іноді біотиту). Вміст темнозабарвлених мінералів доходить до 25-30%. Питома маса 2,75-2,92. Зустрічається у вигляді штоків і використовується як будівельний матеріал.

Андезит – вилита магматична порода порфірової будови, пориста, темно-сірого, зеленувато-сірого кольору. Присутні часті вкраплення блискучих зерен польового шпату, а також зерна рогової обманки, авгіту, біотиту. Питома маса середня (2,60-2,86). Зустрічається у вигляді потоків, куполів. Використовується як вогнетривкий матеріал.

3. Основні породи.

Група габро.

Габро – глибинна магматична порода грубозернистої або середньозернистої будови, масивна, темно-зеленого або темно-сірого забарвлення. Складається з польового шпату (плагіоклази) і піроксену, рідше рогової обманки, магнетиту. Темнозабарвлені мінерали складають 50%. Питома маса дорівнює 2,76-3,27. Використовується як будівельний матеріал.

Базальт – вилита магматична порода, прихованої кристалічної будови, масивна, темного, часто чорного забарвлення, з великою питомою масою (2,60-3,11). Мінералогічний склад такий, як габро, але помітний лише під мікроскопом. Залягає у вигляді потоків, покривів, куполів. Застосовується як будівельний матеріал.

4. Ультраосновні породи.

Група перидотиту.

Перидотит – глибинна магматична порода середньозернистої, а часто дрібнозернистої будови, темно-зеленого або чорного кольору, великої питомої маси (2,94-3,37). Складається з олівіну, піроксену і часто магнетиту. Виступає у вигляді штоків і використовується як облицювальний матеріал, для виготовлення щебеню.

Дуніт – глибинна магматична порода дрібнозернистої будови, темно-зеленого або чорного кольору, з великою питомою масою (3,60). Складається в основному з олівіну. Застосовується як облицювальний матеріал.

II. Осадкові гірські породи.

Структуру осадкових порід розрізняють за генетичними типами порід. У порід, які складаються з уламків, виділяють структури за розмірами уламків: псамітова, або грубоуламкова, розмір частинок понад 2 мм в діаметрі, псамітова, або піщана, – частинки від 2 мм до 0,05, – алевритова або пилувата, розмір частинок від 0,05 до 0,005 мм, пелітова, або глиниста частинки менші за 0,005 мм. Для порід хімічного і органогенного походження структури

розрізняють за розмірами кристалів або зерен, а також за складом організмів, що складають породу.

Однією з важливих осадових порід є шаруватість, зумовлена зміною мінералогічного складу і розміру зерен. Шаруватість буває горизонтальна і коса. Перша вказує на те, що матеріал відкладався на значних площах, а друга – що матеріал відкладався в умовах повітряних і водних течій (єолова, річкова, озерна).

Мінералогічний склад дуже різноманітний. Поруч з первинними (кварц, польові шпати, слюди) в осадових породах дуже поширені вторинні мінерали – карбонати, гіпс, лімоніт, гематит, боксит, опал, глинисті мінерали.

Осадові породи поділяються на чотири генетичні групи: уламкові породи, глинисті породи, породи хімічного походження, органічні породи.

Уламкові породи.

Класифікація уламкових порід проводиться за розміром і формою уламків. За ступенем зцементованості їх поділяються на розсипчасті і зцементовані (Див. Додаток 1.).

Глинисті породи – це тонко уламкові породи з перевагою частинок, менших 0,01 мм в діаметрі. Основними складовими мінералами є глинисті мінерали (мінерали групи каолініту, монтморилоніту). Присутні також водні окисли кремнію, заліза, алюмінію, як аморфні, так і кристалічні кальцит, доломіт, гіпс. Крім вторинних, у глинах міститься деяка кількість первинних мінералів, таких як кварц, польові шпати, слюди. За кількістю складових мінералів поділяються на моно мінеральні (каолінові глини) і полі мінеральні, що складаються з декількох мінералів.

В сухому стані глини є землисті або щільні. Щільні глини утворюють блискучу смужку, якщо їх поверхню потерти нігтем або пальцем. Всі глини пластичні. У вологому стані вони приймають, а потім довго зберігають надану форму. Пластичність пропадає в глині при сильному висушуванні або набрякає, різко збільшуючись в об'ємі.

Забарвлення глини різне: сіре, жовте, буре, іноді червоне і зеленувате. Малий розмір і пластичність частинок, що складають глини, зумовлюють їх погану водопроникність.

За способом утворення глини поділяються на:

- 1) Залишкові (елювіальні), утворення яких зумовлене процесами фізичного і хімічного вивітрювання гірських порід на місці їх залягання.
- 2) Перевідкладені, утворені при переносі глинистих частинок водою. Серед перевідкладених глин виділяють континентальні (озерні, алювіальні, делювіальні та ін.) і морські, що утворилися на різних глибинах в морських басейнах. Вони звичайно шаруваті.

Каолінові глини складаються майже з одного мінералу каолініту, світлого (білого, ясно-сірого, жовтуватого) кольору, м'які, жирні на дотик з шовковистим блиском на зломі. Каолінові глини дуже поширені в межах Українського кристалічного масиву (відомо понад 1000 родовищ). Вони використовуються у фарфорово-фаянсовій, паперовій, гумовій, хімічній

промисловостях, а також для виготовлення вогнетривких та кислототривких виробів.

Монтморилонітові глини – в основному складаються з мінералів групи монтморилоніту. Ці глини мають високу адсорбційну здатність і використовуються для очищення нафтопродуктів, відбілювання тканин. До них належать і інші відбілювальні глини, такі як кил, гумбрин, в'язкі бентонітові глини та ін. Вони голубуватого або зеленуватого кольору, масні на дотик, м'які, але твердіші за каолінові.

Полімінеральні глини – різного походження, дуже поширені в природі. До них відносяться різноманітні за кольором і властивостями глини льодовикового, озерного і морського походження, які є поширеними ґрунтоутворюючими породами. До групи глин належать аргіліти. Це щільні глини, утворені в результаті ущільнення, перекристалізації, дегідратції звичайних глин. Колір темний. Одною з різновидностей аргілітів є глинисті сланці.

Породи хімічного походження виникають у результаті різних хімічних процесів та в процесі життєдіяльності тваринних і рослинних організмів (у водному середовищі та на поверхні суходолу). Ці дві великі групи порід розглядаються разом, оскільки вони пов'язані численними взаємними переходами і точний генезис при цьому встановити не завжди можливо. Найкраще класифікувати їх за хімічним складом:

- 1) Карбонатні.
- 2) Кременисті.
- 3) Сірчаноокислі та галоїдні.
- 4) Залізисті.
- 5) Фосфатні.
- 6) Вуглецеві (горючі) копалини.

Карбонатні породи.

Вапняки – найбільш поширені карбонатні породи. Складаються в основному з кальциту з домішкою глини і піску. При збільшенні кількості глинистих домішок вапняки переходять в мергелі, а при збільшенні піску – в піщаники і карбонатні піщаники. Вапняки сильно реагують з розведеною соляною кислотою і, на відміну від мергелів, на їх поверхні не залишається брудної глинистої плями. За структурою вапняки бувають: щільні, пористі, оолітові, землисті, зернисті та ін. За походженням вапняки поділяються на органігенні і хімічні.

Органогенні вапняки – складені рештками різних організмів, помітних неозброєним оком, зцементованих, мають різне забарвлення (білі, червоні, жовті, зелені та ін.). органігенні вапняки класифікуються за групами організмів, зі скелетних решток яких вони складені (коралові, мшанкові, устричні, літотамнієві тощо). Різновидністю органігенних вапняків є крейда, білого кольору, складена мікроскопічно малими черепашками фосфамініфер та інших організмів.

Мергелі – досить поширені в Україні породи, які мають велике практичне значення як сировина в цементній промисловості. Мергелі – щільні, тверді або м'які породи, раковистим зломом, різного забарвлення (білі, сірі, рожеві,

зелені). Із соляною кислотою мергель бурхливо закипає, при чому краплина HCl залишає на поверхні породи брудну пляму (характерна ознака, за якою мергель відрізняється від вапняків).

Сірчаноокислі та галоїдні породи.

Сірчаноокислі та галоїдні породи різняться за хімічним складом, але дуже близькі за умовами утворення. Основні представники – це гіпси, ангідрити, кам'яна сіль, калійні солі.

Гіпси – найбільш поширені сірчаноокислі породи, зустрічаються у вигляді зернистих, волокнистих або суцільних мас, мають біле, ясно-сіре, а з домішками – різне забарвлення. У воді слабо розчинні, добре розчинні в слабких розчинах соляної кислоти. Зустрічаються у вигляді шарів і лінз серед глин, вапняків і кам'яної солі.

Ангідрити – безводні сульфати кальцію, за зовнішнім виглядом нагадують мрамур. Колір голубуватий, білий, синюватий, рожевуватий. Утворюють суцільне або зернисті маси. Зустрічаються разом із гіпсом.

Кам'яна сіль – утворює значні поклади у вигляді зернисто-кристалічної або суцільної маси галіту. Чиста кам'яна сіль безколірна, а наявність домішок надає їй білого, голубого, червоного, сірого і навіть чорного забарвлення. Має солоний смак, добре розчинна у воді. Основні родовища: Солікамськ, Артемівський район, Солотвино на Закарпатті.

Сильвініт – калійна сіль, утворює великі поклади, складається із сильвініту, галіту, через домішки має різне забарвлення. Добре розчиняється у воді. Широко застосовується як калійна агро руда та в хімічній промисловості. Основні родовища: Солікамськ, Калуш Івано-Франківської області.

Органічні породи. До цієї групи належать породи органогенні та хімічні за походженням і органічні за складом. Це горючі копалини, серед яких найважливіші – торф, сапропель, вугілля, горючі сланці, нафта, озокерит.

Торф – бура або чорна маса, що складається із напіврозкладених рослинних решток – листя, стебел, коріння, деревини, моху. Частково звуглена та збагачена на гумінові кислоти, пухка, легко ріжеться лопатою. За походженням торфи поділяються на озерні й наземні, за типами боліт – низинні та верхові. Торф низинних боліт характеризується високим ступенем розкладу, високою зольністю, має близьку до нейтральної реакцію, багатий на азот та інші елементи живлення. Торф верхових боліт має низьку зольність, високу кислотність, низький ступінь розкладу, буре та ясно-буре забарвлення. Використовується як місцеве паливо та органічне добриво. Найбільшу цінність мають низинні торфи, з яких виробляють компости.

Сапропель – аморфна органічна маса, збагачена білковими та жировими речовинами, різного забарвлення, м'яка, масна на дотик. Утворення сапропелю пов'язане з відмиранням планктону в прісноводних і слабо солоних озерах, де органічні залишки перемішувалися з донними відкладами. Сапропель використовується для одержання газу, коксу, смоли, а також як лікувальні грязі та органічна агро руда. Особливо цінне використання сапропелю як азотного добрива, 1 тонна аміачної селітри замінюється 4 тоннами сапропелю.

Викопне вугілля – складене матеріалом рослинного походження, що нагромаджується на дні мілководних водоймищі в болотах, зокрема при творенні торфу. Далі цей матеріал піддавався складному хімічному процесові зміни, так званому обвугленню, в результаті чого органічна речовина поступово втрачала кисень і водень та збагачувалася вуглецем за схемою: деревина (50%С) – торф – буре вугілля (70%С) – кам'яне вугілля (82%С) – антрацит (95%С).

Буре вугілля – суцільна темно-бура, або темна порода з матовим блиском, землистим зломом і бурою рисою.

Кам'яне вугілля має чорне забарвлення, жирний блиск, чорну блискучу риску, злом раковистий, маже руки.

Антрацит відрізняється від кам'яного вугілля великою твердістю, напівметалевим блиском, чорного кольору, з нерівним зломом (рук не забруднює).

Горючі сланці – мергелісті сланцеві породи, просочені вуглеводними. Сухі зразки горять або тліють з виділенням бітумів. Горючі сланці використовуються як місцева горюча сировина, для добування газу та хімічній промисловості.

Нафта – рідина від ясно-жовтого (легкі різновидності) до бурувато-чорного (важкі різновидності) кольору з характерним запахом, масляним блиском. Головними компонентами нафти є вуглець (85%) і водень (12%), малі кількості нафти на воді утворюють райдужні плівки.

III. Метаморфічні гірські породи.

Метаморфічні породи виникають в результаті перетворювання (перекристалізації) раніше існуючих осадових і магматичних порід в земній корі під впливом ендегенних процесів. Ці перетворення проходять у твердому стані й проявляються в зміні мінералогічного, а й іноді хімічного складу, структури та текстури породи.

Метаморфізм відбувається під впливом високої температури та тиску, а також внаслідок надходження й винесення речовин високотемпературними розчинами і газами.

Відповідно розрізняють такі типи метаморфізму:

1. Регіональний метаморфізм, який спричиняється високими нерівномірними тисками й температурами і охоплює великі простори. Проходить він часто під дією горотворних процесів або тиску вище лежачих товщ порід. Цей процес супроводжується перекристалізацією і новим мінералоутворенням.

2. Динамометаморфізм – головною причиною якого є тиск (температури невисокі), що приводить до інтенсивного дроблення мінеральних зерен без істотної їх перекристалізації.

3. Контактний метаморфізм (зумовлений дією високої температури, парів і розчинів, пов'язаних з проникненням магми в товщу існуючих порід).

Мінералогічний склад метаморфічних порід.

Метаморфічні породи складаються з мінералів, які є стійкими в умовах високої температури і тиску. До них відносять: кварц, польові шпати, слюди, рогова обманка, авгіт, магнетит, гематит, кальцит.

Коротка характеристика найголовніших метаморфічних порід.

Гнейси – найбільш поширені метаморфічні породи. Структура кристалічна, текстура сланцювата, стрічкова. Колір сірий, рожевий, сіро-жовтий. Утворюється при перекристалізації кислих магматичних порід граніту, сієніту (ортогнейси) або осадових порід (аркозових пісків, пісковиків (парагнейси)).

Кристалічні сланці – велика група метаморфічних порід зі сланцюватою або смугастою текстурою і кристалічною структурою, різні за мінералогічним складом.

Слюдисті сланці – складаються зі слюди та невеликої кількості кварцу, сірого, зеленувато-сірого або чорного кольору.

Хлоритові сланці – складаються з лускуватих зерен хлориту з домішкою кварцу, мають зелений колір.

Глинисті сланці слабометаморфізовані глинисті породи чорного, сірого або зеленого кольору. Вони не мають повнокристалічної структури, але характеризуються чітко вираженою сланцюватою текстурою, складаються з тонко дисперсних гідрослюд і кварцу з домішкою глинистих мінералів. Схожі на глини, мають землистий і матовий блиск, але не розмокають у воді.

Мармур – утворюється з вапняків, іноді з доломітів; має зернисту структуру, масивну текстуру. Чисті різновидності мармуру мають білий колір, при наявності домішок забарвлення різноманітне. Складається з кальциту, бурхливо реагує з соляною кислотою. Використовується для облицювальних і скульптурних робіт.

Кварц – із кристалічною структурою і масивною структурою, світлого кольору, складається з кварцу, утворюється в процесі метаморфізації кварцових пісковиків. Використовується як будівельний і облицювальний матеріал.

Хід роботи

Завдання 1. Виписати в таблицю 1 магматичні породи за способом утворення і вмістом SiO_2 .

Таблиця 1.

Класифікація магматичних порід

Спосіб утворення	Структура	За вмістом SiO_2			
		кислі > 65%	середні 52- 65%	основні 40-52%	ультра- основні < 40%
		Мінералогічний склад			
Ефузивний (виливний)	Приховано кристалічна				
Жильний	Кристалічна				
Інтрузивний (глибинний)	Кристалічна				

Завдання 2. Одержану колекцію зразків магматичних порід розділити по групах, визначити і описати їх морфологічні ознаки, фізичні властивості, способи утворення та застосування (табл.2).

Таблиця 2.

Фізичні властивості магматичних порід

Назва гірської магматичної породи	Група	Мінералогічний склад	Хімічний склад	Колір	Питома маса	Спосіб утворення	Застосування
1	2	3	4	5	6	7	8

Завдання 3. В одержаних колекціях розділити зразки осадових гірських порід на групи відповідно до способу утворення, структури, текстури та описати їх.

Завдання 4. Одержану колекцію зразків гірських порід розділити по групах. Визначити і описати морфологічні ознаки і фізичні властивості найбільш поширених метаморфічних порід (табл.3).

Таблиця 3.

Фізичні властивості метаморфічних гірських порід

Назва гірської метаморфічної породи	Мінералогічний склад	Склад	Колір	Структура	Текстура	Застосування
1	2	3	4	5	6	7

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Що таке гірські породи?
2. Класифікація гірських порід.
3. Описати способи утворення гірських порід.
4. Дати характеристику магматичним породам.
5. Описати зовнішні властивості кислих, середніх, основних і ультраосновних магматичних порід.
6. Назвіть грубоуламкові породи та опишіть їх властивості.
7. Назвіть глинисті породи та опишіть їх властивості
8. Назвіть основні карбонатні породи та їх використання.
9. Назвіть органічні породи та опишіть їх характеристику.
10. Як утворилися метаморфічні породи? Назвати основні метаморфічні породи.
11. Описати гнейси та їх властивості.
12. Описати сланці, їх властивості та застосування.
13. Описати мармури, їх властивості.

Список рекомендованої літератури

- 1 Грунтознавство з основами геології: Навч. посібник / О. Ф. Ігнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К.: Оранта, 2005. – 648с.
- 2 Дмитрук Ю.М. Геологія екзогенних процесів: Навч. посібник / Ю. М. Дмитрук. – Чернівці: Рута, 2001.– 350 с.
- 3 Назаренко І. І. Грунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
- 4 Назаренко І. І. Грунтознавство з основами геології: Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
- 5 Шпек М. П. Грунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: Відбір зразків ґрунту для лабораторного аналізу

Мета роботи: вивчити способи відбирання зразків і середніх проб ґрунту для лабораторного аналізу.

Матеріали та обладнання: бур Некрасова або Качинського, коробка для зразків ґрунту, цупкий папір, зразок ґрунту, щойно взятого з поля, ексикатор, термостат, терези, важки, бюкс.

Теоретичні відомості

Ґрунт – це складна поліфункціональна, полідисперсна, гетерогенна, відкрита чотирифазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, що володіє родючістю і є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу та часу.

Як основний засіб виробництва в сільському господарстві ґрунт має такі важливі особливості: незамінність, обмеженість, не переміщення у просторі та родючість.

Ґрунтові ресурси кожної країни – народне багатство. Україна належить до країн з найсприятливішими ґрунтово-кліматичними умовами. Переважання родючих земель, висока щільність населення та історичні особливості розвитку сільського господарства зумовили високий рівень освоєння земельного фонду країни. Рівень сільськогосподарського освоєння території – 70,4%. Площа розорюваних земель становить 57%, тоді як в інших розвинутих країнах світу вона коливається від 17 до 32 %. Основну площу сільськогосподарських угідь (67,7 %) займають чорноземи і лучно-чорноземні ґрунти. Близько третини всієї площі становлять еродовані ґрунти, 7,6% – заболочені й перезволожені землі, 7,5% – засолені й солонцюваті. У деяких районах спостерігаються вторинне засолення, осолонцювання, підтоплення зрошуваних земель, підвищення кислотності ґрунтів.

Ґрунтовий покрив – частина ландшафту, який утворюється протягом певного часу під впливом різноманітного поєднання факторів ґрунтоутворення. Впливовими факторами є рельєф та геологічний субстрат – базис для формування ґрунту. Саме в ґрунті зосереджено більш як 95 % генофонду планети – рослин, тварин і мікроорганізмів.

Поряд з рослинами, тваринами, мікроорганізмами, ґрунтовими водами й атмосферним повітрям, ґрунт є компонентом екосистеми і виконує глобальні та соціально-економічні функції:

- а) забезпечення існування життя на Землі;
- б) забезпечення постійної взаємодії великого геологічного та малого біологічного кругообігу (циклів) речовин на земній поверхні;
- в) регулювання біосферних процесів;
- г) акумуляція активної органічної речовини й пов'язаної з нею хімічної енергії на земній поверхні;

д) регулювання хімічного складу атмосфери і гідросфери.

Без ґрунту неможливе життя на планеті, саме він забезпечує постійну взаємодію великого геологічного і малого біологічного кругообігів (циклів) речовин на земній поверхні і регулює біосферні процеси, а також хімічний склад атмосфери і гідросфери, в ньому акумулюється активна органічна речовина і зв'язана з нею хімічна енергія. Водночас він виконує соціально-економічну функцію і займає провідне місце в житті та діяльності людини.

Вивчення ґрунтового покриву здійснюються шляхом використання конкретних методів дослідження ґрунтів.

Профільний метод лежить в основі всіх ґрунтових досліджень. Він потребує вивчення ґрунту з поверхні на всю глибину його товщі, послідовно, по генетичних горизонтах до материнської породи.

Морфологічний метод – ефективний спосіб пізнання властивостей ґрунту за зовнішніми ознаками: забарвленням, структурою, складенням, новоутвореннями, глибиною й послідовністю залягання горизонтів тощо. Він є базисним при проведенні польових ґрунтових досліджень і складає основу польової діагностики ґрунтів. Містить три види морфологічного аналізу: макро- неозброєним оком; мезо- із застосуванням лупи й бінокюляра, мікро- із допомогою мікроскопа.

Порівняльно-географічний метод ґрунтується на зіставленні ґрунтів і відповідних факторів ґрунтоутворення в їх історичному розвитку й просторовому поширенні в різних ландшафтах.

Порівняльно-історичний метод дає можливість дослідити минуле ґрунтів і ґрунтових горизонтів у порівнянні із сучасними процесами. В основі лежить палеоґрунтознавство – наука про минуле ґрунтів.

Метод ґрунтових ключів ґрунтується на детальному генетико-географічному аналізі невеликих репрезентативних ділянок та інтерполяції одержаних таким шляхом висновків на великі території.

Метод ґрунтових монолітів базується на принципі фізичного моделювання ґрунтових процесів (переміщення вологи, солей, обміну іонів) на ґрунтових колонках (монолітах) непорушеної будови.

Метод ґрунтових лізіметрів використовується для вивчення процесів вертикальної міграції речовин у природних ґрунтах із використанням великих посудин.

Метод ґрунтового-режимних спостережень застосовується для вивчення кінетики сучасного ґрунтоутворення на основі замірів тих чи інших параметрів (умісту солей, гумусу, азоту, інших елементів живлення) протягом вегетаційного періоду, року, декількох років через задані проміжки часу.

Метод ґрунтових витяжок базується на тому, що розчинник (вода, розчини різних кислот, лугів або солей різної концентрації, органічні розчинники – спирт, ацетон, бензол) екстрагує з ґрунту визначену групу сполук, елементів. Метод застосовується для вивчення доступних рослинам елементів живлення, фракційного складу ґрунтового гумусу, рухомих сполук у ґрунтах, процесів міграції та акумуляції різних сполук, елементів.

Аерокосмічний метод охоплює візуальне вивчення фотографій земної поверхні, одержаних у різних діапазонах спектра з різної висоти, а також пряме

дослідження з літаків і космічних апаратів спектрального відбиття або поглинання ґрунтом в різних областях спектра.

Радіоізотопні методи застосовуються для вивчення міграції елементів на основі мічених атомів (радіоактивних ізотопів); співвідношення різних ізотопів у ґрунтах, використовується для визначення віку ґрунту.

Лабораторно-експериментальні методи (фізичні, фізико-хімічні, хімічні й біологічні аналізи) використовуються для аналізу речовинного складу ґрунтів (гранулометричного, мінералогічного, хімічного тощо).

Хід роботи

Завдання 1. Підготовка зразка ґрунту до лабораторного аналізу.

Для визначення хімічного складу ґрунту і його фізичних властивостей візьміть в полі зразки з місць, однорідних за характером рельєфу, рослинністю та агротехнічним станом. Зразки ґрунту беруть буром Некрасова, Качинського або безпосередньо з ям. Зразки відберіть по діагоналі з відповідних глибин із кількох точок змішуючи їх. З кожного змішаного зразка візьміть середню пробу вагою 1 кг, перенесіть в мішечок з етикеткою, на якій зазначте графічним олівцем № поля, глибину взяття зразка, назву місцевості та підпис особи, яка брала зразок.

Зразок ґрунту, взятий в полі, називають сирим зразком. Щоб визначити валовий вміст хімічних сполук чи інших зольних та органічних речовин, зразки доводять до повітряно-сухого стану. Для цього їх необхідно перенести в окрему кімнату, розстелити тонким шаром на папері і сушити протягом 10-14 днів. Зразок ґрунту, висушений на повітрі називають повітряно-сухим.

Із зразка ґрунту доведеного до повітряно-сухого стану відберіть середню пробу вагою 300-400 г і вилучіть з неї механічні включення (камінці, коріння та ін.). Ґрунт розітріть дерев'яним товкачиком у фарфоровій ступці і просійте крізь сито.

Ґрунт, який пройшов крізь сито, перенесіть у банку з притертою пробкою. В такому стані він може бути використаний для всіх аналізів, крім структурного. Для кожного виду аналізу необхідно брати окремо середню пробу.

Для виділення середньої проби висипте ґрунт з банки на папір, розстеліть тонким шаром, розділіть на квадрати і з кожного квадрата візьміть шпателем маленькі проби, які потім змішайте. Це і буде середній зразок ґрунту для аналізу.

Завдання 2. Відбір зразків ґрунту з розрізу профіля (на прикладі дерново-підзолистого ґрунту).

На передній стінці розрізу за допомогою мірної стрічки або дерев'яного метра розділяють профіль на генетичні горизонти. В польовому щоденнику або журналі позначають їхні індекси (HE, E, I, P) і глибину залягання. Потім зачищають стінку (згори вниз) і широким ножом позначають місця, де відбиратимуть зразки.

Зразки відбирають знизу вгору, починаючи з нижнього горизонту і закінчуючи верхнім (орним шаром). Зразки виймають у вигляді монолітів з середини генетичного горизонту завдовжки 10 см, завширшки 8-10 см і завтовшки 6-8 см. В орному шарі беруть два зразки – з глибини 0-10см і 10-20см, а в підорному – один (з його середини).

В ілювіальному (І) горизонті залежно від його величини беруть два або три зразки: в нижній, середній і верхній частинах. Кожний зразок вміщують у пронумерований мішечок, куди кладуть етикетку, на якій записують адресу, назву поля чи досліду, номер розрізу, горизонт, глибину відбирання зразка, дату і прізвище виконавця.

У лабораторії ґрунт подрібнюють, висушують до повітряно-сухого стану, відбирають рослинні рештки і просівають крізь сито з отворами до 1мм.

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення ґрунту.
2. Назвіть глобальні функції ґрунту.
3. Обґрунтуйте роль ґрунту в природі та житті людини.
4. Дайте визначення ґрунтознавства як науки та назвіть його основні розділи.
5. Назвіть основні методи досліджень ґрунтознавства.
6. З яких фаз складається ґрунт як природне тіло?
7. Назвіть основні морфологічні ознаки ґрунту.
8. Вкажіть особливості використання ґрунту як основного засобу виробництва.

Список рекомендованої літератури

- 1 Ґрунтознавство з основами геології: Навч. посібник / О. Ф. Ігнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К.: Оранта, 2005. – 648с.
2. Дмитрук Ю.М. Геологія екзогенних процесів: Навч. посібник / Ю. М. Дмитрук. – Чернівці: Рута, 2001.– 350 с.
3. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
4. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – XXI, 2006. – 504 с.
5. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Визначення польової вологості у ґрунті

Мета роботи: визначити вміст польової вологості в ґрунті.

Матеріали та обладнання: бур Некрасова або Качинського, коробка для зразків ґрунту, цупкий папір, зразок ґрунту, щойно взятого з поля, ексикатор, термостат, терези, важки, бюкс.

Теоретичні відомості

Вода є основною важливою складовою частиною ґрунту. Вона розчиняє поживні речовини, забезпечуючи життєві процеси рослин, визначає родючість ґрунту і величину врожаю, має велике значення для якості обробітку ґрунту.

Роль води в ґрунті визначається її особливим станом у природі. По-перше, вода – це **фізико-хімічна активна** система, що забезпечує розвиток фізичних, хімічних і біохімічних процесів у природі, по-друге, вода – це потужна транспортна геохімічна система, що забезпечує міграцію (пересування) речовин у просторі. Тільки за участю води відбуваються процеси вивітрювання та новоутворення мінералів, життєдіяльність живих організмів та гуміфікація. З водою пов'язане формування генетичних горизонтів ґрунтового профілю. Вода значною мірою визначає температурний режим ґрунту та його тепловий баланс, забезпечує оптимальні умови розвитку рослин.

Ґрунтова волога характеризується різною рухомістю і доступністю для рослин. Виділяють такі форми вологи в ґрунті: **хімічно зв'язану, кристалізаційну, сорбційну, капілярну, гравітаційну, пароподібну, тверду.**

Хімічно зв'язана і кристалізаційна вода входять у склад молекул ґрунтових мінералів та кристалів. Ці форми вологи по профілю ґрунту не пересуваються, не випаровуються і недоступні для рослин. Сорбційна волога утримується на поверхні частин ґрунту сорбційними силами: молекули води притягуються до твердих частин і міцно утримуються ними за допомогою сил молекулярного тяжіння. Цю вологу поділяють на **гігроскопічну і плівкову**. Вона збирається ґрунтом з повітря, покриваючи тверді частинки ґрунту плівкою шаром у дві-три молекули. Ця волога малодоступна для рослин.

Гігроскопічність ґрунту – це властивість ґрунту адсорбувати пароподібну вологу повітря. Найбільш доступними для рослин є **стикова, капілярна, гравітаційна волога та вода водоносних горизонтів.**

Стикова вода – це волога, яка збирається в місцях прилягання двох ґрунтових частинок і утримується між ними на основі капілярних сил зчеплення.

Капілярна волога заповнює капіляри, які є найтоншими щілинами ґрунту, пересуваючись по них за допомогою меніскових сил, що виникають на поверхнях поділу твердої, рідкої і газоподібної фаз. Вода по капілярах може підніматися на висоту до 3-4 м. Капілярна волога є основним запасом води для рослин.

Гравітаційна волога – волога, що залишається після дощів або танення снігу у великих капілярних щілинах ґрунту. Ця вода доступна для рослин, але запаси її в ґрунті нестабільні.

У ґрунтовому повітрі є також **пароподібна вода** – водяна пара, а також вода у твердому стані – лід. Ці форми вологи ґрунту не доступні для рослини і не засвоюються ними.

Польова вологість характеризує кількість води в ґрунті під час взяття проб. Визначаючи її, довідуємось про загальний запас вологи в ґрунті і динаміку її в період вегетації рослин. Ґрунти можуть містити в собі різні види води, причому різні кількісні співвідношення характерні для різних типів ґрунтів.

В даній роботі ми будемо визначати тільки вагову вологість ґрунту, яка виражається відношенням маси води, видаленої з ґрунту при висушуванні до маси висушеного ґрунту за температури $105 \pm 2^\circ\text{C}$ (температура сталої маси). Метод, за допомогою якого визначається вологість ґрунтів, є відносно простим серед інших методів лабораторного визначення фізичних характеристик ґрунтів.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити вміст польової вологості ґрунту.

Візьміть на полі зразок ґрунту (10-15г), помістіть його в зважений алюмінієвий бюкс і щільно закрийте кришкою. Відразу зважте бюкс з ґрунтом з точністю до 0,01г. Знявши кришку з бюкса, помістіть його в термостат (кришку покладіть у термостат окремо). Сушіть ґрунт у термостаті при температурі 105°C протягом 4-5 год.

Закрийте стаканчик кришкою і охолодіть його в ексікаторі. Зважте стаканчик з ґрунтом з точністю до 0,01г. Зніміть кришку, помістіть стаканчик у термостат, нагрійте його до температури 105°C .

Через годину закрийте стаканчик кришкою охолодіть в ексікаторі і знову зважте з тією самою точністю. Якщо результати першого і другого зважування збігаються, то сушіння припиніть. Якщо між ними є розбіжність то сушіння повторіть.

Обчисліть польову вологість за формулою:

$$\text{ПВ} = (Б - В) / (В - А) \cdot 100\%$$

де ПВ – польова вологість ґрунту,

Б – маса бюкса з ґрунтом,

А – маса порожнього бюкса,

В – маса бюкса з ґрунтом після висушування.

Результати досліджень запишіть у таблицю 1.

Таблиця 1.

Визначення польової вологості ґрунту

Номер бюкса	Маса порожнього бюкса, г	Маса бюкса з ґрунтом			Маса води що випаровувалася, г	Маса абсолютно сухого ґрунту, г	Вологість ґрунту, %
		до висушування, г	після першого висушування, г	після другого висушування, г			

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Що таке польова вологість ґрунту?
2. Які доступні для рослин форми води ґрунту Ви знаєте?
3. Назвіть форми води в ґрунті.
4. Дайте характеристику гігроскопічній воді.
5. Що таке вологоємність ґрунту і від чого вона залежить?
6. Що таке водопроникність ґрунту, і від чого вона залежить?
7. Капілярна волога ґрунту і її значення для рослин.
8. Що таке гравітаційна вода, її роль в живленні рослин?
9. Яка роль води в ґрунтоутворенні?
10. Які водні властивості ґрунтів, їх залежність від гранулометричного складу?
11. Що таке водний режим ґрунту та які є типи водного режиму ґрунтів?
12. Як регулюється водний режим ґрунту?

Список рекомендованої літератури

1. Ґрунтознавство з основами геології: Навч. посібник / О. Ф. Ігнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К.: Оранта, 2005. – 648с.
2. Дмитрук Ю.М. Геологія екзогенних процесів: Навч. посібник / Ю. М. Дмитрук. – Чернівці: Рута, 2001.– 350 с.
3. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
4. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – XXI, 2006. – 504 с.
5. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник // Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ – 2000», 2005. – 372с.
6. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Визначення механічного складу ґрунту за його пластичністю

Мета роботи: визначити механічний склад ґрунту за його пластичністю.

Матеріали та обладнання: набір зразків ґрунтів різного механічного складу, вода, піпетка, шпатель, скло розміром 10×10 см.

Теоретичні відомості

Ґрунт як природне тіло складається з чотирьох фізичних фаз: твердої, рідкої, газоподібної та живої (сукупність організмів, що його населяють).

Тверда фаза ґрунту складається з частинок різного розміру, які за походженням бувають мінеральними, органічними та орґано-мінеральними.

Мінеральні частинки ґрунту утворюються внаслідок процесів вивітрювання та ґрунтоутворення з уламків гірських порід і мінералів. Ці різні за розміром мінеральні частинки називають *механічними елементами*. Близькі за розміром та властивостями механічні елементи об'єднують у фракції. Таке групування частинок за розміром у фракції називають *класифікацією механічних елементів* (див. Додаток 2.).

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

Механічні елементи – це частинки різної величини, з яких складається тверда фаза ґрунтів і ґрунтоутворюючих порід. Кількісне визначення механічних елементів називають гранулометричним аналізом. Під гранулометричним (механічним) складом ґрунтів і ґрунтоутворюючих порід розуміють відносний вміст у ґрунті різних фракцій механічних елементів. В основу класифікації ґрунтів за механічним складом покладено співвідношення фізичного піску і фізичної глини. За розміром механічні елементи об'єднують у фракції.

Фракції – це групування, які характеризуються приблизно однаковим розміром і подібні за своїми властивостями.

Частинки розміром більше 1 мм називають *скелетом ґрунту*, частинки розміром більше 0,01 мм – *фізичним піском*, а менше 0,01 мм – *фізичною глиною*.

Найбільш поширеною в Україні є класифікація ґрунтів за гранулометричним складом, розроблена Н. А. Качинським (див. Додаток 3).

В основу цієї класифікації покладено співвідношення фракцій фізичної глини (сума частинок <0,01 мм) і фізичного піску (сума частинок >0,01 мм).

При класифікації ґрунтів за гранулометричним складом приймають до уваги те, що якщо на одну частинку глини припадає 1–2 частинки піску, такий ґрунт називається глинистим, при трьох частинках піску – суглинком важким, при чотирьох – суглинком середнім, при 5–6 – суглинком легким, при 7–8 – супіщаним, при 10 і більше – піщаним.

Належність ґрунту до певної групи ґрунтів за гранулометричним складом певною мірою свідчить про його родючість і господарську цінність. Називаючи ґрунт, слід обов'язково зазначити його гранулометричний склад, наприклад чорнозем звичайний важкосуглинковий, дерново-підзолистий супіщаний. Різні типи ґрунтів можуть мати однаковий гранулометричний склад.

В агрономічному відношенні найкращими за гранулометричним складом є *легко - та середньо суглинкові (або середні) ґрунти*.

Піщані та супіщані ґрунти легко піддаються обробітку сільськогосподарськими знаряддями, мають високу водопроникність, сприятливі повітряний та тепловий режими, але бідні на гумус та елементи живлення, мають низьку вологоємність, часто характеризуються підвищеною кислотністю та безструктурністю. Такі ґрунти називають *легкими*.

Важкі суглинки та глинисті ґрунти потребують значних енерговитрат при їх обробітку, мають високу вологоємність та низьку водовіддачу, характеризуються несприятливими тепловими властивостями, часто запливають та утворюють кірку. Такі ґрунти ще називають *важкими*.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити механічний склад ґрунту в пробі, відібраній на дослідному полі або виданий викладачем та визначити питомий опір робочих органів ґрунтообробних знарядь (плуга).

Із середнього зразка взяти для зважування 3-5 г ґрунту. Помістити ґрунт на скло і, зволожуючи його водою з піпетки, старанно перемішати шпателем до однорідної тістоподібної маси.

Із зволоженого ґрунту ("тіста") скачати шнур близько 5 мм завтовшки і згорнути його в кільце діаметром близько 5 см. Визначити механічний склад ґрунту, користуючись таблицями (див. Додаток 2, 3, 4).

Провівши дослідження, студенти обмінюються результатами своїх досліджень і користуючись таблицями (див. Додаток 2, 3, 4), записують їх у зведену таблицю 1. Роблять короткий аналіз одержаних результатів.

Таблиця 1.

Механічний склад ґрунту за його пластичністю

№ п/ п	Ознаки механічного складу ґрунту		Різновидність ґрунту за механічним складом	Питомий опір ґрунту, кг/см ²
	Стан сухого ґрунту	Малюнок шнура		
1				
2				
3				

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення гранулометричного складу ґрунту.
2. З яких фракцій складається мінеральна частина ґрунту?
3. Які ґрунти належать до легких?
4. Які частинки ґрунту належать до фізичного піску?
5. Які ґрунтові частинки належать до фізичної глини?
6. Які ґрунти називають важкими?
7. Охарактеризуйте водно-повітряний і поживний режим глинистих ґрунтів.
8. Ґрунти якого гранулометричного складу найкращі для вирощування більшості сільськогосподарських культур?
9. Дайте характеристику водно-повітряного та поживного режимів живлення піщаних і супіщаних ґрунтів.
10. Які частинки ґрунту належать до колоїдів?
11. Як впливає виробнича діяльність людини на родючість ґрунтів?
12. Як класифікуються ґрунти за гранулометричним складом?
13. Частинки якого розміру називають скелетом ґрунту?

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
4. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник // Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ – 2000», 2005. – 372с.
5. Польчина С.М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С.М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.
6. Шелудченко Б. А. Агромеханіка ґрунтів / Б. А. Шелудченко. – Житомир: Полісся, 1992. – 249с.
7. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт /М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Визначення структурного складу ґрунту

Мета роботи: визначити структурний склад ґрунтів та вивчити особливості структурних і безструктурних ґрунтів.

Матеріали та обладнання: зразки ґрунту, ваги з різноважками, набір лабораторних сит.

Теоретичні відомості

Ґрунтові агрегати утворюються внаслідок склеювання та злипання механічних елементів (піску, пилу, мулу).

Структура ґрунту – це сукупність ґрунтових агрегатів, які відрізняються за розміром і формою, мають певну міцність, пористість, зв'язаність та водостійкість.

Структурність ґрунту – це властивість ґрунту утворювати агрегати (грудочки) різної форми та розміру, які розпадаються при незначному зусиллі. Процеси утворення й руйнування ґрунтових агрегатів, а відповідно і структури ґрунту, можуть відбуватися одночасно, наприклад під впливом механічної дії опадів, за умов інтенсивного обробітку ґрунту, розкладання гумусу мікроорганізмами.

Ґрунтові агрегати відрізняються за величиною, формою і міцністю. Так, за розміром агрегатів розрізняють **мікроструктуру** (грудочки діаметром менше 0,25 мм), **макроструктуру** (0,25-10 мм) та **мегаструктуру** (понад 10 мм). За формою грудок структура може бути **зернистою, пилуватою, грудочкуватою, пластинчастою** і т.д.

Структура ґрунту є одним з головних факторів, які визначають його родючість. Утворення структур ґрунту у природних умовах проходить під впливом відповідних факторів структуроутворення. До них, зокрема, належать колоїдна частина ґрунту, гумус та глина. Але міцності (водостійкості) ґрунтові агрегати набувають лише в тому випадку, коли ґрунт достатньо насичений катіонами кальцію та магнію, і є потрібна рівновага між ґрунтовими колоїдами і цими катіонами у ввібраному стані. Роль кальцію у формуванні структури ґрунту і його родючості є надзвичайно важливою.

Агрономічною цінною вважається структура, утворена з водостійких ґрунтових агрегатів, які не руйнуються під дією падаючих крапель дощу. Найбільш стійкими до розмивання водою є ґрунтові агрегати розміром від 0,25 до 10 мм. Ґрунти з неводостійкими грудочками швидко запливають, осідають, після висихання з них утворюються тверді брили.

За структурним станом ґрунти поділяють на три групи: **безструктурні, слабоструктурні і структурні**.

До безструктурних відносять піщані та супіщані ґрунти, які містять у своєму складі менше 10% агрономічно цінних водотривких агрегатів. Такі ґрунти характеризуються високою водопровідністю, низькою вологемкістю,

не насиченістю основами (кальцієм і магнієм), низьким вмістом гумусу (не більше 1%) та недостатньою забезпеченістю елементами живлення.

До слабоструктурних відносять грубо- та піщанопилуваті легко- та середньосуглинкові ґрунти, які містять у своєму складі менше 50% водотривких агрегатів. Такі ґрунти містять 1-3% гумусу, мають недостатню вологоємкість і пористість, незадовільну водопроникність, здатні до запливання, ущільнення та утворення ґрунтової кірки.

До структурних відносять пилуваті середньо- та важкосуглинкові і глинисті ґрунти, які містять більше 50% водостійких агрегатів. Ці ґрунти мають високу водопроникність та добру вологоємкість, вони достатньо пористі та добре забезпечені поживними речовинами. Структурний стан ґрунту характеризується вмістом агрономічно цінних агрегатів розміром від 0,25 до 10 мм (див. Додаток 5).

Відновленню структури ґрунту сприяє вирощування на полях багаторічних трав (конюшини, люцерни, еспарцету та інших сумішок із злаковими травами – тимофіївкою, вівсяницею, райграсом). У цих рослин сильно розвинена коренева система, яка розчленовує ґрунт на окремі грудочки і ущільнює їх. Багаторічні трави залишають після себе в ґрунті велику кількість корневих решток (100-200 ц/га), з яких при розкладі утворюється гумус. Посилює процес структуроутворення також внесення органічних добрив, вапнування кислих та гіпсування засолених ґрунтів. Лише структурні ґрунти мають сприятливий для росту та розвитку рослин водний, повітряний, тепловий та поживний режими.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити структурний склад досліджуваного зразка ґрунту.

Взяти набір лабораторних сит і скласти їх так, щоб зверху було сито з найбільшим діаметром отворів, а донизу діаметр отворів поступово зменшувався. Простежити, щоб сита були розміщені в такій послідовності: 10 мм, 7 мм, 5 мм, 3 мм, 2 мм, 1 мм, 0,5 мм, 0,25 мм. Встановити внизу сит піддонник, а зверху накрити кришкою.

Із зразка повітряно-сухого ґрунту після видалення корневих решток взяти наважку масою 200 г. Помістити наважку на верхнє сито і, переміщуючи набір сит круговими рухами, просіяти ґрунт.

Зважити структурні фракції, що залишилися на ситах та в піддоннику, і записати їх масу відповідно до розміру фракцій агрегатів. На верхньому ситі будуть структурні агрегати розміром понад 10 мм (фракція 10 мм), на ситі з розміром отворів 7 мм – структурні агрегати розміром 7-10 мм (фракція 7-10 мм), на ситі з діаметром отворів 5 мм – фракція 5-7 мм і т.д. У піддоннику міститься розпилена частина ґрунту (фракція, яка містить агрегати розміром менше 0,25 мм).

Розрахувати процентний вміст в ґрунті структурних агрегатів різного діаметра за формулою:

$$X = (A \cdot 100) / P, \text{ де}$$

X - процентний вміст в ґрунті структурних агрегатів окремої фракції;

A - маса структурних агрегатів окремої фракції, г;

P - маса ґрунту, взятого для просіювання (наважка).

Результати досліджень записати в таблицю 1.

Таблиця 1.

**Вміст структурних агрегатів різного розміру в
досліджуваному ґрунті, %**

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

Аналіз результату роботи: з агровиробничого погляду найбільш цінними є структурні агрегати розміром від 1 до 5 мм. Тому насамперед підсумуйте відсотковий вміст у ґрунті фракцій 1-2 мм, 2-3 мм, 3-5 мм. Чим більше в ґрунті структурних окремоностей цих розмірів, тим краще. Добре структурні ґрунти містять агрегати розміром від 1 до 5 мм (більш ніж 80%), менш структурні – від 50 до 80%, погано структурні – менш як 50%, практично безструктурні – лише 5-10%.

Оцінюючи структурний склад, зверніть увагу на розмір і переважаючі фракції. Якщо переважають структурні окремоності розміром більш як 10 мм, то це ґрунт глибистий, а якщо переважають окремоності менш як 0,25 мм, то ґрунт надзвичайно розпилений.

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Що розуміють під структурою ґрунту та його структурністю?
2. Якою може бути структура ґрунту за формою агрегатів?
3. Охарактеризуйте водно-повітряний і поживний режими структурних ґрунтів.
4. Якою може бути структура ґрунту за розміром агрегатів?
6. Назвіть основні причини руйнування структури ґрунту.
7. Що розуміють під водостійкістю ґрунтової структури?
8. Назвіть основні фактори структуроутворення.
9. Які шляхи відновлення структури ґрунту Ви знаєте?
10. Агрегати якого розміру формують мікроструктуру ґрунту?
11. Як поділяють ґрунти за структурним станом?

12. Агрегати якого розміру формують макроструктуру ґрунту?
13. Які способи визначення структурного складу ґрунту Ви знаєте?
14. Агрегати якого розміру формують мегаструктуру ґрунту?
15. Які структурні агрегати найбільш цінні в агрономічному відношенні?

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
4. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
5. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник / Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ - 2000», 2005. – 372с.
6. Польчина С.М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С.М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.
7. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Тема: Визначення вмісту перегною в ґрунті методом прожарювання

Мета роботи: визначити вміст перегною в ґрунті методом прожарюванням.

Матеріали та обладнання: тигель або фарфорова чашка, муфельна піч, муфельні щипці, терези, ваги, середній зразок розтертого ґрунту.

Теоретичні відомості

Ґрунтоутворення – це біологічний процес, у розвитку якого беруть участь різні зелені рослини, живі організми та продукти їхньої життєдіяльності.

Органічна частина ґрунту – це сукупність живої біомаси й органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їхнього обміну та специфічних новоутворень органічних речовин ґрунту – гумусу. Потенціальними джерелами органічної речовини в ґрунті є рослин, біомаса безхребетних тварин та мікроорганізмів.

Поряд з процесами розкладання органічних залишків у ґрунті протікає процес синтезу гумусових речовин. Утворюються вони з «уламків» біологічних макромолекул та їх складових частин – мономерів за участю живих організмів та ферментів. Такий процес перетворення органічних речовин називається гуміфікацією.

Гуміфікація – складний біофізико-хімічний процес трансформації проміжних високомолекулярних продуктів розкладання органічних залишків на гумусові речовини.

Гумусові речовини – це продукт гуміфікації, специфічна група сполук із змінним складом. Вони складають 80-90% від загального вмісту органічної речовини в ґрунті та поділяються на три групи за способом розділення: *гумінові кислоти, фульвокислоти і гумін*.

Гумінові кислоти добре розчинні у лугах, слабкорозчинні у воді і не розчинні в кислотах. Елементний склад гумінових кислот такий, %: С – 46-62, О – 32-38, Н – 3-5, N – 2-6. Молекула гумінових кислот має складну будову. Ядро молекули складається з ароматичних компонентів, а периферія – з ланцюгів бічних радикалів, що несуть функціональні групи: карбоксильні, фенолгідроксильні, метоксильні, карбонільні, амідні.

Фульвокислоти – це група водорозчинних гумусових кислот, які залишаються в розчині після осадження гумінових кислот. Вони мають світле забарвлення, розчинні у кислотах, слабких розчинах лугів, в органічних розчинниках. Елементний склад їх коливається, %: С – 40-52, О – 42-52, Н – 4-6, N – 2-6. Водні розчини фульвокислот сильноокислі (рН = 2,6...2,8), завдяки чому вони енергійно руйнують мінеральну частину ґрунту. Кислотна природа фульвокислот зумовлена карбоксильними та фенолгідроксильними групами, водень яких здатний до обмінних реакцій.

Одночасно з гуміновими та фульвокислотами в груповому складі гумусу міститься – гумін.

Гумін – це негідролізований залишок органічної речовини, являє собою сукупність гумінових та фульвокислот, міцно зв'язаних з мінеральною частиною ґрунту і нерозчинних в лугах і кислотах.

Академік О. Н. Соколовський, виходячи з колоїдної природи гумусу встановив наявність в гумусі *активної та пасивної частини*.

Активна частина – це рухомий гумус, розчинність якого залежить від насичення ґрунту увібраним кальцієм. Активний гумус депонує в собі поживні елементи для рослин, є фактором утворення агрономічно-цінних агрегатів структури ґрунту. Зменшення насиченості ґрунту кальцієм призводить до зменшення щільності активного гумусу, що викликає зміну властивостей ґрунту в негативну сторону.

Пасивна частина (пасивний гумус) – це та частина органічних колоїдів гумусової природи, що зазнала «старіння» і міцно утримується фізико-хімічними силами на поверхні тонкодисперсних часток ґрунту.

У різних природних умовах характер і швидкість гумусоутворення неоднакові і залежать від низки взаємопов'язаних умов ґрунтоутворення: водно-повітряного і теплового режиму ґрунтів, складу та характеру надходження рослинних решток, видового складу та інтенсивності життєдіяльності мікроорганізмів, гранулометричного складу та фізико-хімічних властивостей ґрунту.

Фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунтів тісно пов'язані з вмістом гумусу та загальними запасами органічної речовини в них. Органічна речовина є джерелом поживних елементів для рослин і насамперед 50% нітрогену рослини засвоюють з ґрунтових запасів.

Органічна речовина ґрунту містить велику кількість фізіологічно активних речовин, визначає біологічну активність ґрунту. У більш гумусованих ґрунтах різноманітніший видовий склад мікроорганізмів та безхребетних і більша їх кількість. На ґрунтах з високою біологічною активністю, як правило, вирощують більші врожаї польових культур.

ґрунти мають різний вміст і склад гумусу (див. Додаток 6). Гумусний стан підзолистих лісових ґрунтів характеризується наявністю потужної підстилки, яка складається з трьох підгоризонтів, середнього ступеня гуміфікації органічної речовини, середньої збагаченості азотом, фульватним і гуматно-фульватним типом гумусу, великим вмістом вільних гумусових кислот та низьким – фракцій, зв'язаних із кальцієм.

Гумусний стан чорнозему типового орного характеризується високим вмістом органічної речовини та її великими запасами, дуже високим ступенем гуміфікації, фульватно-гуматним і гуматним типом гумусу, низьким вмістом вільних гумінових кислот, високим вмістом кислот, які зв'язані з кальцієм.

При низькій агротехніці, недостатньому внесенні органічних добрив вміст гумусу в ґрунтах значно зменшується і при цьому збільшується відносна кількість фульвокислот. Найбільш яскраво це спостерігається у підзолистих та дерново-підзолистих ґрунтах. Гумус чорноземів найстійкіший, однак за час інтенсивного освоєння цих ґрунтів кількість гумусу в них зменшилася на 30%.

Оптимізація вмісту гумусу в ґрунтах передбачає розробку таких заходів господарської діяльності, які можуть створити умови для вирощування високих і стійких урожаїв без зниження родючості ґрунту.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити вміст у ґрунті перегною методом прожарювання.

У зважений тигель або фарфорову чашку візьміть наважку ґрунту близько 5 г. Помістіть тигель з ґрунтом у муфельну піч, нагріту до (500-550°C). Прожарте ґрунт до втрати ним сірого кольору перегною.

Тримавши тигель щипцями, обережно нахиліть його та перемішайте в ньому ґрунт. Переконайтеся, що перегній згорів повністю і вся наважка втратила сірий колір. Охолодіть тигель і зважте.

Враховуючи те, що при спалюванні перегною із ґрунту випаровувалась і гігроскопічна вода, за втратою у масі обчисліть вміст у ґрунті перегною (%):

$$X = (A - B) \cdot 100 / V$$

де X – вміст перегною у ґрунті, %,

A – втрата маси після прожарювання,

B – маса в наважці гігроскопічної води,

V – маса абсолютно сухої (без гігроскопічної води) наважки.

Вміст гігроскопічної води у наважці для обчислень використайте з лабораторної роботи №3, знаючи процентний вміст гігроскопічної води у ґрунті, обчисліть її масу у наважці. Результати досліджень записати в таблицю 1.

Таблиця 1.

Вміст перегною у ґрунті

Наважка		Втрата маси після прожарю- вання, г	Маса гігроскопічної води в наважці, г	Вміст перегною, %
повітряно- суха, г	абсолютно- суха, %			

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Які складові частини включає органічна речовина ґрунту?
2. Назвіть основні джерела нагромадження органічних речовин в ґрунті.
3. Що таке гумус?
4. Які гумусові речовини входять до складу гумусу?
5. Що Ви розумієте під процесами гуміфікації та мінералізації гумусу?

6. Яка роль гумінових кислот у створенні структури ґрунту?
7. Які органічні кислоти входять до складу гумусу?
8. Охарактеризуйте гумінові кислоти та їх значення у формуванні родючості ґрунту.
9. Які фактори впливають на утворення гумусу?
10. Яка роль ґрунтових мікроорганізмів у процесі утворення гумусу?
11. Фульвокислоти, їх характеристика і вплив на родючість ґрунту.
12. За яких умов формується дефіцитний баланс гумусу в ґрунті?
13. Вплив умов зволоження і аерації на нагромадження гумусу.
14. Які ґрунти містять найвищий відсоток гумусу?
15. Що таке нерозчинні гумусові речовини?

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Канівець В. І. Життя ґрунту / В. І. Канівець – К: Урожай, 1990 – 160с.
4. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
5. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник / Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ – 2000», 2005. – 372с.
6. Шелудченко Б. А. Агромеханіка ґрунтів / Б. А. Шелудченко. – Житомир: Полісся, 1992. – 249с.
7. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Тема: Визначення водопроникності, водозатримної здатності і водовіддачі ґрунтів в залежності від їх структурного та механічного складу

Мета роботи: визначити водопроникність, водозатримну здатність і водовіддачу ґрунтів в залежності від їх структури та механічного складу.

Матеріали та обладнання: пісок, безструктурний розпилений глинистий або важко-суглинистий ґрунт, добре оструктурений ґрунт важкого механічного складу, вода, скляні трубки, фільтрувальний папір, лійки, склянка на 200 мл, мірний циліндр, секундомір.

Теоретичні відомості

Водно-фізичні властивості ґрунту – це сукупність його властивостей, що визначають поведінку води в ґрунті. До найважливіших водних властивостей ґрунту відносять водопроникність, водоутримуючу здатність та вологоемність ґрунту.

Водопроникність ґрунту – це здатність ґрунту всмоктувати і пропускати через себе воду, яка надходить із поверхні. Процес проникнення води в товщу ґрунту зумовлюється її вбиранням ґрунтом. Рух води знаходиться в тісній взаємозалежності між гранулометричним складом і хімічними властивостями ґрунту, їх структурним станом, щільності складення, пористості і вологості.

Водопроникність ґрунтів знаходиться в тісній залежності від їх гранулометричного складу і хімічних властивостей, структурного стану, щільності, вмісту вологи й тривалості перезволоження. При зволоженні ґрунти стають в'язкими і робляться практично водонепроникними.

Ґрунти структурні, пухкі, легкого гранулометричного складу характеризуються великим коефіцієнтом всмоктування й фільтрації.

Фільтрація – це безперервний рух води при повному заповненні всіх пор під впливом градієнта напору.

Коефіцієнт фільтрації – це швидкість проходження води через одиницю площі ґрунту за одиницю часу, при градієнті напору рівному одиниці. Одиниці вимірювання – см/хв, або м/доб. Швидкість вбирання і фільтрації залежить від механічного складу, структурності, виду пористості, вологості і хімічного складу ґрунту.

Водопроникність ґрунтів вимірюється об'ємом води, який проходить через одиницю площі поперечного перерізу за одиницю часу і визначається в міліметрах. Величина ця дуже динамічна й змінюється як за профілем ґрунтів, так і просторово.

Властивість ґрунту поглинати й утримувати воду в своєму профілі, протидіючи стіканню під дією сили тяжіння, називається **водоутримуючою здатністю**. Основними силами, що утримують воду в ґрунті, є **сорбційні та капілярні**. Кількісно водоутримуючу здатність характеризує вологоемність.

Вологоємність – це здатність ґрунту поглинати й утримувати визначену кількість води. Залежно від кількості вологи і її форми розрізняють: *максимальну адсорбційну вологоємність (МАВ), вологість в'янення (ВВ), найменшу польову (НПВ), капілярну (КВ), гранично-польову (ГПВ) та повну вологоємність (ПВ).*

Найменша польова вологоємність – це максимальна кількість води, що утримується ґрунтом у завислому стані при зволоженні зверху.

Гранично-польова вологоємність – це та кількість води, яка утримується ґрунтом у рівновісно зависло-підпертому стані.

Капілярна вологоємність – максимальна кількість води, що утримується в капілярах ґрунту при надходженні води знизу (в зоні капілярної кайми).

Максимальна адсорбційна вологоємність – найбільша кількість води, що утримується ґрунтом під впливом адсорбційних (молекулярних) сил.

Вологість в'янення – найбільша кількість вологи в ґрунті, при якому рослини відчують дефіцит вологи і стійко в'януть.

Вологоємність виражають у % від об'єму ґрунту, в мм або в м³/га. Повна вологоємність (водомісткість) – максимальна кількість води, що міститься у ґрунті, коли всі пори і пустоти заповнені водою.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити водопроникність та водозатримну здатність ґрунту.

Складіть три установки для визначення водопроникності ґрунту.

Візьміть три скляних трубки 3-4 см діаметром і не менш як 25 см завдовжки кожна; зав'яжіть один кінець їх марлею, спочатку закривши його фільтрувальним папером.

Заповніть першу трубку на двадцять сантиметрів від її основи добре оструктуреним ґрунтом (для цього потрібно відсіяти із зразка ґрунту структурні функції розміром від 1 до 5 мм); другу – безструктурним ґрунтом (можна взяти дрібнозем, відокремлений при відсіванні структурної частини ґрунту); третю трубку – безструктурним піщаним ґрунтом (піском). Ґрунт при заповненні трубок злегка ущільніть, стежачи за тим, щоб об'єм у всіх трубках був однаковий.

Помістіть кожную трубку нижнім зав'язаним кінцем у лійку і закріпіть на штативі. Підставте під лійку склянку або колбу. Зафіксуйте час і налейте в усі трубки однакову кількість (близько 50-100 мл) води.

За потемнінням частини ґрунту, що намокає, стежте за проникненням води у різні за структурним та механічним складом ґрунти. Зафіксуйте час появи першої краплі, що свідчить про відносну водопроникність. Зачекайте, поки вода повністю стече із ґрунту.

Виміряйте кількість води, яка витекла із ґрунту, що свідчить про водовіддачу. Віднявши кількість води, що витекла із трубки, від кількості, яку було спершу влито в трубку, визначіть водозатримну здатність ґрунту. Результати досліджень запишіть в таблицю 1.

Таблиця 1.

Водопроникність та водозатримна здатність ґрунту

Характер ґрунту	Кількість взятої води, мл	Час появи першої краплі (водопроникність), с	Кількість води, яка витекла із ґрунту (водовіддача), мл	Кількість води, яка утрималася в ґрунті (водозатримна здатність), мл

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте водні властивості ґрунту.
2. Що таке вологостійкість?
3. Назвіть основні види вологостійкості.
4. Що таке коефіцієнт фільтрації?
5. Водопроникність ґрунту та її особливості.
6. В яких одиницях вимірюють водопроникність ґрунтів?
7. Пояснити, як водопроникність ґрунту залежить від водостійкості ґрунтової структури.
8. Що розуміють під водоутримуючою здатністю ґрунтів?
9. Від чого залежить швидкість вбирання і фільтрації ґрунту?

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Лісовал А. П. Агрохімія. Лабораторний практикум / А. П. Лісовал, У. М. Давиденко, Б. М. Мойсеєнко. – К.: Вища школа, 1994. – 335 с.
4. Лісовал А. Л. Методи агрохімічних досліджень / А. Л. Лісовал – К.: Видав. центр НАУ, 2001. – 247с.
5. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
6. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник / Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ - 2000», 2005. – 372с.
7. Польчина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С. М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

Тема: Визначення кислотності ґрунту та її регулювання

Мета роботи: визначити кислотність ґрунту (pH_{KCl}) та розрахувати дозу вапна для її нейтралізації.

Матеріали та обладнання: зразки ґрунту, технічні ваги та різноважки, хімічні конічні колби на 100-150 мл, піпетки, мірні циліндри на 50 мл, 1 н розчин KCl (хлорид калію), фарфорові ступки, воронки, прилад Алямовського, фільтрувальний папір.

Теоретичні відомості

Кислотність ґрунту відіграє важливу роль у рості та розвитку рослин, засвоюванні ними елементів живлення, інтенсивності мікробіологічних процесів, мінералізації органічної речовини ґрунту та в інших важливих процесах.

Кислотність – це властивість ґрунту підкислювати воду та розчини нейтральних солей. Обумовлена вона наявністю вільних іонів H^+ у ґрунтовому розчині та обмінних іонів H^+ і Al^{3+} у ґрунтовому вбирному комплексі.

Реакція ґрунтового розчину залежить від співвідношення у ньому концентрацій вільних іонів водню H^+ та гідроксильних OH^- . Якщо концентрації іонів водню та гідроксильних однакові, то реакція ґрунтового розчину *нейтральна*. Якщо концентрація іонів водню H^+ більша від концентрації іонів OH^- – реакція *кисла*. Якщо концентрація іонів OH^- більша від концентрації іонів H^+ – *лужна*.

Концентрація іонів H^+ в ґрунтовому розчині виражається величиною pH . *pH – це від'ємний десятковий логарифм концентрації іонів водню в ґрунтовому розчині.*

Залежно від величини pH реакція ґрунтового розчину може бути:

- сильнокислою ($pH = 3-4$)
- кислою ($pH = 4-5$)
- слабокислою ($pH = 5-6$)
- нейтральною ($pH = 7$)
- слаболужною ($pH = 7-8$)
- лужною ($pH = 8-9$)
- сильнолужною ($pH = 9 - 10$)

Кисла реакція властива підзолистим, дерново-підзолистим, сірим опідзоленим і болотним ґрунтам, нейтральна – чорноземам, лужна – каштановим ґрунтам, сіроземам та солонцям.

Розрізняють два види кислотності ґрунту: *активну* та *потенційну*.

Активна кислотність – це кислотність ґрунтового розчину, зумовлена концентрацією іонів H^+ в рідкій фазі ґрунту. Цей вид кислотності безпосередньо впливає на ріст рослин та життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів.

Активна кислотність відображає концентрацію лише тих водневих іонів, які знаходяться безпосередньо в ґрунтовому розчині, а вони становлять лише незначну кількість у порівнянні до іонів H^+ , ввібраних ґрунтовим вбирним комплексом (ГВК). Крім того, величина активної кислотності дуже змінюється протягом вегетаційного періоду. Саме тому активну кислотність ґрунту не можна вважати тим показником, на основі якого можна розраховувати потребу ґрунтів у вапнуванні для нейтралізації надлишкової кислотності. Більш об'єктивним є показник потенційної кислотності.

Потенційна кислотність – це кислотність ґрунтового розчину та твердої фази ґрунту, зумовлена наявністю обмінних іонів H^+ та Al^{3+} у ґрунтовому вбирному комплексі. Потенційна кислотність завжди більша за активну й поділяється на дві форми: *обмінну* та *гідролітичну*.

Обмінна кислотність проявляється при взаємодії ґрунту з розчином нейтральної солі (KCl).

Гідролітична кислотність проявляється при взаємодії ґрунту з розчином гідролітичної лужної солі (CH_3COONa).

Обмінна кислотність є найбільш шкідливою для рослин формою кислотності. Якщо вона відсутня, гідролітична кислотність не є шкідливою для рослин.

За величиною гідролітичної кислотності, яку вимірюють в мекв. на 100 г ґрунту і позначають індексом Нг, розраховують дози вапна, необхідного для нейтралізації іонів H^+ та Al^{3+} . Для цього користуються формулою:

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

До складу сільськогосподарських угідь України входять значні площі кислих та лужних ґрунтів. Найбільше кислих ґрунтів в Карпатах – 74-93% і на Поліссі – біля 63%, значно менше у Лісостепу – 25%. Їх природна та ефективна родючість нижча у порівнянні з іншими ґрунтами. Для докорінного поліпшення таких ґрунтів потрібно вживати заходи хімічної меліорації. З цією метою у ґрунт вносять солі кальцію: в кислий – вапно ($CaCO_3$), в лужний – гіпс ($CaSO_4$). Іншими словами, кислі ґрунти вапнують, а лужні – гіпсують.

За ступенем кислотності ґрунти поділяють на: *дуже кислі, сильнокислі, середньокислі, слабокислі, близькі до нейтральних і нейтральні* (табл. 1).

Таблиця 1.

Групування ґрунтів за ступенем кислотності

Ступінь кислотності ґрунту	Показники кислотності	
	pH _{кд}	Гідролітична кислотність (Нг), мекв на 100 г ґрунту
Дуже кислий	<4,0	> 6,0
Сильнокислий	4,1 – 4,5	5,9 – 5,1
Середньокислий	4,6 – 5,0	5,0 – 4,0
Слабокислий	5,1 – 5,5	4,0 – 3,1
Близький до нейтральних	5,6 – 6,0	3,0 – 2,1
Нейтральний	> 6,0	< 2,0

Дози вапна для хімічної меліорації кислих ґрунтів розраховують, беручи до уваги показник гідролітичної кислотності або pH_{KCl} та гранулометричний склад ґрунту, за формулою або згідно спеціально розроблених таблиць (табл.2).

Таблиця 2.

Орієнтовні дози вапна ($CaCO_3$), залежно від кислотності (pH_{KCl}) і гранулометричного складу ґрунту

Гранулометричний склад ґрунту	pH_{KCl}					
	<4,5	4,6	4,7 – 4,8	4,9 – 5,0	5,1 – 5,3	5,4 – 5,5
Піщаний та глинисто-піщаний	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
Супіщаний	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
Легкосуглинковий	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5
Середньо- та важкосуглинковий	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5

Хід роботи

Завдання 1. Визначити кислотність досліджуваного зразка ґрунту (pH_{KCl}) та розрахувати дозу вапна для її нейтралізації.

На технічних вагах зважуємо 10 г повітряно-сухого ґрунту та переносимо в колбу на 100-150 мл. Заливаємо 25 мл 1 н (одноремального) розчину KCl (хлориду калію) та періодично через кожних 2 хвилини збовтуємо протягом 15-20 хвилин. Фільтруємо в пробірку 5 мл розчину. До фільтрату додаємо 2-3 краплі універсального індикатора і старанно змішуємо.

Одержаний забарвлений розчин в пробірці порівнюємо зі стандартною шкалою Алямовського. Величина pH досліджуваного розчину дорівнює цифрі, вказаній на тій пробірці стандартної шкали, забарвлення рідини в якій відповідає забарвленню досліджуваного розчину. Якщо колір розчину інтенсивніший, ніж в одній з пробірок, але слабший, ніж в сусідній, величину pH знаходять як середнє з показників цих двох пробірок стандартної шкали.

За визначеним показником pH досліджуваного зразка встановлюємо потребу у вапнуванні ґрунту і дозу вапна, враховуючи гранулометричний склад ґрунту (див. табл. 2).

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Що таке кислотність ґрунту, і чим вона зумовлюється?
2. Що таке pH , і якою може бути реакція ґрунтового розчину залежно від величини цього показника?
3. Яким ґрунтам властива кисла реакція ґрунтового розчину?
4. Які види кислотності ґрунту Ви знаєте?

5. Чим обумовлена активна кислотність ґрунту?
6. Які хімічні меліоранти використовують при вапнуванні ґрунтів?
7. Чим обумовлена потенційна кислотність ґрунту?
8. При яких показниках pH_{KCl} проводять вапнування ґрунтів?
9. Як класифікуються ґрунти за ступенем кислотності?
10. Назвіть величину показника pH_{KCl} сильнокислого ґрунту, які ґрунти відносять до кислих?
11. Які ґрунти відносяться до лужних? Чим обумовлена лужна реакція ґрунтів?
12. Назвіть величину показника pH_{KCl} слабокислого ґрунту, дуже кислого ґрунту нейтрального ґрунту.
13. Які шляхи нейтралізації лужних ґрунтів Ви знаєте?
14. Чим обумовлена обмінна кислотність ґрунту?
15. Що розуміють під ґрунтовим розчином? Незасолені і засолені ґрунти.

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Канівець В. І. Життя ґрунту / В. І. Канівець. – К: Урожай, 1990 – 160с.
4. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
5. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник // І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
6. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник // Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ – 2000», 2005. – 372с.
7. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

Дослідження впливу увібраних ґрунтом катіонів та стан колоїдних частинок ґрунту

Мета роботи: визначити вплив увібраних ґрунтом катіонів та стан колоїдних частинок ґрунту, наявність фізичної, хімічної та фізико-хімічної вбирної здатності у різних типах ґрунту та механізм протікання реакції обміну, закріплення.

Матеріали та обладнання: зразки ґрунту, лабораторні лійки, фільтри, мірні стаканчики, хімічні реактиви.

Теоретичні відомості

Вбирною здатністю ґрунту називають властивість його поглинати і утримувати розчинені та завислі у воді речовини, а також цілі молекули води та газів. Поглинальна здатність впливає на формування водно-фізичних та інших властивостей ґрунту. Академік К. К. Гедройц створив вчення про вбирну здатність ґрунту. Сукупність ґрунтових колоїдів, мулуватих часточок і частково часточок дрібного пилу разом з увібраними іонами він назвав *ґрунтовим вбирним комплексом* (ГВК). За К. К. Гейдрольцем вбирання буває *механічне, біологічне, хімічне, фізичне та фізико-хімічне*.

Механічна вбирна здатність – це властивість ґрунту, як пористого тіла, затримувати частки ґрунтових суспензій; застосовується на очисних спорудах, кальматації каналів, заплавних та зрошувальних землях, полях фільтрації стічних вод. Величина механічного вбирання залежить від гранулометричного і структурного складу, складення ґрунтів. Завдяки механічному вбиранню утворюється мулуватий осад у заплавних і зрошуваних ґрунтах, проходить очищення *стічних вод* у полях фільтрації та у відстійниках, утворюється ілювіальний горизонт у ґрунтах з промивним типом водного режиму.

Під **біологічною вбирною здатністю** розуміють закріплення речовин у тілах організмів (рослинах, мікроорганізмах і тваринах, що живуть у ґрунті). Вона відіграє важливу роль у збереженні поживних речовин та закріплення їх в ґрунті, що дуже важливо у боротьбі із забрудненням водних артерій мінеральними добривами, нітратами та інше.

Суттєвою особливістю біологічної вбирної здатності є поглинання живими організмами (як рослинами, так і тваринами) необхідних для їх життєдіяльності речовин. Завдяки вибіркового біологічному поглинанню у верхніх горизонтах ґрунту акумулюються необхідні для продовження життя наступних поколінь організмів макро- і мікроелементи.

Хімічна вбирна здатність – це здатність ґрунту затримувати іони ґрунтового розчину у формі нерозчинних або малорозчинних солей, що утворюються в процесі хімічних реакцій. Хімічна вбирна здатність ґрунтів зумовлена здатністю аніонів розчинених солей утворювати з катіонами нерозчинні сполуки, що випадають в осад і примішуються до твердої фази

грунту. Якщо в ґрунт внести суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, то ця розчинна сіль може вступати в реакцію з солями заліза, утворюючи нерозчинний осад FePO_4 . З солями кальцію в такому випадку може утворюватись важкорозчинний у воді ортофосфат кальцію $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Дуже часто в ґрунтах при хімічному вбиранні проходить нагромадження в карбонатному горизонті важкорозчинного у воді кальциту CaCO_3 .

Фізична вбирна здатність ґрунтів означає зміну концентрації розчиненої речовини на межі розділу дисперсійного середовища і дисперсної фази. Фізичне вбирання залежить від кількості колоїдів ґрунту, що здатні фізично (на основі дії електростатичних сил) вбирати заряджені часточки (диполі води, катіони, аніони), створюючи різну концентрацію їх у ґрунтового розчині. Прикладом фізичного вбирання є адсорбція сухим ґрунтом пари води з повітря, адсорбція чорнила і типографської фарби на папері.

Фізико-хімічна вбирна здатність – це властивість ґрунту обмінювати катіони (або аніони), які увібрані ґрунтовым вбирним комплексом (ГВК) та еквівалентну кількість катіонів (або аніонів) ґрунтового розчину.

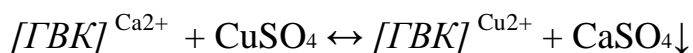
Отже, вбирна здатність ґрунтів має велике значення в нагромадженні в ґрунті елементів родючості. Колоїди через фізичні властивості генетичних горизонтів визначають водний і повітряний режими ґрунтів. Від складу колоїдів та їх властивостей залежить рівень активності мікроорганізмів, а також умови росту і розвитку сільськогосподарських рослин.

Хід роботи

Принцип роботи полягає у аналізі фільтрату отриманого при пропусканні крізь товщу ґрунту різних розчинів за допомогою якісних реакцій.

Завдання 1. Визначити фізико-хімічну вбирну здатність ґрунтів.

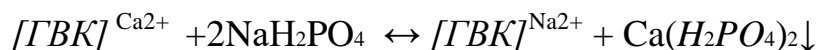
На тири лійки з фільтрами, змоченими дистильованою водою, насипати 2/3 її об'єму торфу, піску і досліджуваного ґрунту. За допомогою скляної палички повільно доливати на поверхню ґрунтів електроліт (CuSO_4), щоб у пробірці зібралось 3-5мл фільтрату.



Одержаний з кожного ґрунту фільтрат розлити у дві пробірки: в 1-й визначають наявність катіона Cu^{2+} , в 2-й – витісненого Ca^{2+} . Катіони Cu^{2+} виявляють додаванням до фільтрату 3-5 крапель аміаку (NH_4OH), який осаджує основну сіль зеленуватого кольору. Катіон Ca^{2+} – додаванням до підігрітого (зігріти в руці) фільтрату спочатку 1-2 краплі 10% оцтової кислоти (CH_3COOH), а потім 3-4 краплі оксалату амонію ($(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$). Білий осад, що випадає, свідчить про наявність у фільтраті Ca^{2+} , який витіснився з ґрунту катіоном Cu^{2+} . Результати спостережень записати в таблицю.

Завдання 2. Визначити хімічну вбирну здатність ґрунтів.

Взяти свіжі зразки досліджуваних ґрунтів і так само як у попередньому досліді перепустити крізь ґрунти розчин NaH_2PO_4 . У випадку наявності хімічного вбирання іде реакція



В цьому досліді збирають фільтрату 1-2мл і в ньому визначають присутність катіона H_2PO_4^- . Для цього у пробірку приливають 3-4 краплі магнезійної суміші (MgCl_2 , NH_4OH , NHCl). Білий кристалічний осад свідчить про наявність у фільтраті H_2PO_4^- і відсутність в ґрунті хімічного вбирання, і навпаки.

Завдання 3. Визначити фізичну вбирну здатність ґрунтів.

Крізь зразки ґрунту перепустити розчин метиленової сині і за ступенем знебарвлення фільтрату зробити висновки про фізичне вбирання. Якщо досліджуваний іон у фільтраті не виявляється, або виявляється слабо, тоді у відповідній графі таблиці записують «вбирається повністю», або «вбирається слабо», а якщо не виявляється, то – «не вбирається». Результати досліджень записати в таблицю 1.

Таблиця 1.

Визначення вбирної здатності ґрунтів

Ґрунт	CuSO_4		NaH_2PO_4	Метиленова синь
	Cu^{2+}	Ca^{2+}	H_2PO_4^-	
Торф				
Пісок				
Досліджувальний ґрунт				

Висновок: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи. За результатами спостережень дати висновки про характер, закономірність та інтенсивність вбирання речовин різними ґрунтами.

Питання для самоконтролю

1. Обґрунтуйте значення води в ґрунтових процесах.
2. Що таке ґрунтовий розчин?
3. Які є види вбирної здатності?
4. Від чого залежить вбирна здатність ґрунту?
5. Механічна вбирна здатність, її характеристика.
6. Дати характеристику фізичної вбирної здатності.
7. Що розуміють під хімічною вбирною здатністю?
8. Особливості біологічної вбирної здатності.
9. Охарактеризуйте фізико-хімічну вбирну здатність.
10. Як впливають механічний склад та вміст гумусу на вбирну здатність досліджуваних ґрунтів?

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Лісовал А. П. Агрохімія. Лабораторний практикум / А. П. Лісовал, У. М. Давиденко, Б. М. Мойсеєнко. – К.: Вища школа, 1994. – 335 с.
4. Лісовал А. Л. Методи агрохімічних досліджень / А. Л. Лісовал – К.: Видав. центр НАУ, 2001. – 247с.
5. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці, 2003. – 400 с.
6. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
7. Панас Р. М. Ґрунтознавство: Навч. посібник / Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ - 2000», 2005. – 372с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

Тема: Ознайомлення з генетичною будовою ґрунту та вивчення його морфологічних ознак

Мета роботи: вивчити основні морфологічні ознаки ґрунту і за ними виділити генетичні горизонти. Визначити тип ґрунту.

Матеріали та обладнання: карти ґрунтів, атласи ґрунтів, моноліти ґрунтів, навчальні посібники та підручники, кольорові олівці.

Теоретичні відомості

В основу генетичної класифікації ґрунтів, яку вперше розробив В. В. Докучаєв, покладено їх групування на певні таксономічні одиниці за сукупністю ознак і властивостей, які зумовлюють схожість або відмінності між ними. Сучасна класифікація ґрунтів, яку розробив І. П. Герасимов ґрунтується на таких таксономічних одиницях, як тип, підтип, вид і різновидність.

Типом ґрунту називають велику групу ґрунтів з однаковою будовою профілю та однотипним ґрунтоутворюючим процесом, який розвивається в однакових рослинно-кліматичних умовах. В Україні виділяють такі типи ґрунтів: підзолисті, болотяні, сірі лісові, чорноземи, каштанові, бурі, сіроземи, лучні, солонці та інші.

Підтип ґрунту виділяється в межах типу на основі певної фази ґрунтоутворюючого процесу. Наприклад, чорнозем може бути опідзоленим, вилуженим, глибоким, типовим, звичайним, південним. Підтипи ґрунтів на підставі виявлення основних ознак ґрунту – вмісту гумусу, ступеня опідзолення тощо – поділяють на **види**. Наприклад, чорнозем слабо або сильноопідзолений, чорнозем середньо або малогумусний.

Різновидність виділяють у межах виду, враховуючи механічний склад ґрунту. Наприклад, супіщані, піщані, суглинисті, глинисті.

На території України виділяють понад 700 видів ґрунтів, які об'єднані в 35 підтипів та 17 типів.

При взаємодії складних біологічних та фізико-хімічних процесів ґрунтоутворення формується ґрунтовий профіль. Залежно від умов і процесів ґрунтоутворення формуються відповідні генетичні горизонти. В процесі морфологічного вивчення ґрунту описують: будову ґрунту, потужність ґрунту і окремих його горизонтів, їх забарвлення, механічний склад, структуру, складення, новоутворення, включення, вологість, наявність органічних решток тощо.

Для ознайомлення з будовою ґрунту та морфологічними ознаками окремих його генетичних горизонтів викопують яму завглибшки 1,5-2 м так, щоб одна стінка була вертикальною. Розподіл ґрунтової товщі на окремі горизонти називається *будовою ґрунтового профілю*.

Ґрунтовий профіль – це певне вертикальне чергування генетичних горизонтів у межах ґрунтового індивідуума.

Генетичні горизонти – це шари ґрунту, які сформувалися внаслідок різних процесів (вимивання, вмивання, окислення, відновлення і т.п.) або одного процесу що відбувався на різних глибинах з різною інтенсивністю.

В ґрунтознавстві горизонти, відповідно до їх ознак, позначаються буквами і мають назву:

Но або А_о – горизонт лісової підстилки.

Н або А₁ – гумусний, перегнійний, дерновий горизонт темно-сірого кольору, переважно зернистої структури, досить пухкий і пористий.

Е або А₂ – елювіальний або вимивний, підзолистий горизонт білого кольору, легкого механічного складу, пилоподібної або шаруватої структури, нещільний, розсипчастий.

І або В – ілювіальний або вмивний горизонт бурого кольору, важкого механічного складу, горіхоподібної, призматичної, стовпчастої структури, дуже щільний, в сухому стані дуже твердий.

G₁ або G – глейовий горизонт сизого кольору із зеленими, голубими плямами, пластичний у вологому стані, масний на дотик, твердий у сухому стані.

Т – горизонт торфу, який формується в перезволожених і заболочених ґрунтах.

Р або С – материнська порода – нижня частина профілю, яку не зачепив або слабо відбився ґрунтоутворюючий процес. Різноманітність материнських порід і їх ознак дуже велика. В Україні найпоширенішими материнськими породами є карбонатні леси, лесоподібні суглинки, морени та інші.

Горизонти інколи поділяються на підгоризонти, які позначаються знаками з індексами (Н₁, Н₂ та ін.). Перехідні горизонти або горизонти, в яких відбуваються кілька процесів, позначають двома або й трьома літерами. Наприклад, Не, НЕ, Нрі. Скупчення карбонатів, гіпсу, легкорозчинних солей позначають індексами к, г, с.

Морфологічна будова профілю ґрунтів – це сконцентроване відображення генезису, історії розвитку ґрунту. До основних морфологічних ознак генетичних горизонтів відносять: **забарвлення, структура ґрунту, потужність, новоутворення, включення.**

Забарвлення – один з найважливіших діагностичних показників ґрунту. Кожній ґрунтово-кліматичній зоні характерні певні кольорові відтінки ґрунтів. Наприклад, ґрунти чорноземної зони мають чорні або темно-сірі тони.

Забарвлення ґрунту в основному залежить від вмісту в ньому гумусу, наявності сполук заліза, марганцю, алюмінію, карбонатів тощо. Наприклад, коли в ґрунті є 10-12% гумусу, забарвлення його чорне, 3-5% – сіре, 2-3% – світло-сіре. Значна кількість оксидів заліза надає ґрунті червоного або іржавого кольору, незначна – оранжевого або жовтого. Закисні сполуки заліза надають сизого, сіруватого або зеленуватого відтінків. Кремнієва кислота, карбонат кальцію, гіпс, легкорозчинні солі зумовлюють білий або білуватий колір ґрунту.

Слід відмітити, що забарвлення ґрунтів залежить також і від їх вологості (сухі ґрунти мають світліше забарвлення ніж вологі) та структурного стану (структурні ґрунти видаються темнішими, ніж пилуваті).

Структура ґрунту – це різні за розміром і формою агрегати (окремість), на які здатний розпадатися ґрунт. Вони утворюються в процесі ґрунтоутворення внаслідок з'єднання між собою механічних елементів. За формою, розміром і якісним складом структурні агрегати не однакові на різних ґрунтах і навіть у різних генетичних горизонтах одного ґрунту.

Ґрунтам властиві такі основні форми структури: крупноглибиста, мілкоглибиста, крупногрудкувата, дрібногрудкувата, крупногоріхувата, дрібногоріхувата, зерниста, порошковидна, пилювата, призматична, горіхувато-призматична, горіхувато-зерниста тощо. Для кожного типу ґрунту характерні певні види структури. Наприклад, для чорноземів типова грудочкувато-зерниста структура, для дерново-підзолистих ґрунтів – пластинчасто-листова (для елювіального ґрунту – Е).

Потужність – товщина ґрунтових горизонтів та ґрунту в цілому по вертикалі від поверхні до материнської породи. Вона не однакова і змінюється від 20-30 см в тундрових ґрунтів до 150-200 см і більше у чорноземів. Потужність кожного горизонту записується за верхньою і нижньою межами. Наприклад, звичайний чорнозем можна записати: Н₁ (0-20 см), Н₂ (20-45 см), НР₁ (45-70 см), НР₂ (70-85 см), Р(85-124 см).

При виділенні генетичних горизонтів необхідно звертати увагу на характер переходу між ними: різким рахується перехід, якщо забарвлення одного горизонту змінюється на інше в інтервалі не більше 2 см; ясний перехід – протягом 2-5 см; поступовий перехід – протягом 5 см і більше. Інколи одні ґрунтові горизонти заходять в інші у вигляді "язиків", "затікань", "кишень". В цих випадках потужність горизонту визначають як середнє значення між кількома вимірами із зазначенням меж коливань.

Новоутворення – це виділення і скупчення різних речовин, які утворюються в ґрунті в процесі ґрунтоутворення. Вони можуть бути біологічного і хімічного походження.

До біологічного походження відносяться ходи черв'їв, копроліти – окремість, які виділяються дощовими червами, ходи коренів.

До хімічних новоутворень відносяться хімічні сполуки (закисні і окисні форми заліза, марганцю і т.д.). Ці новоутворення проявляються у вигляді "вицвітів" або "натяків", які тоненькою плівкою вкривають поверхню структурних агрегатів або перебувають у вигляді прожилок і трубочок тощо.

Включення – це різноманітні сторонні предмети, втягнуті в ґрунтову масу механічно і тому не зв'язані з ґрунтоутворчим процесом. До них відносяться уламки гірських порід, валуни, галька, уламки цегли, скла, вугілля, кості тощо.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити за допомогою карти ґрунтів України основні типи ґрунтів за місцем свого проживання.

Дослідити і описати їх генетичну будову та морфологічні ознаки генетичних горизонтів, користуючись монолітами ґрунтів, підручниками та атласом ґрунтів України.

На підставі досліджень та опису генетичної будови ґрунту, морфологічних ознак кожного горизонту, визначити його тип, підтип, рід, вид та різновидність.

Намалювати в звіті ґрунтовий розріз одного із типів ґрунту (по бажанню студента).

Результати досліджень генетичної будови та морфологічних ознак записати у вигляді таблиці.¹

Таблиця 1.

№ п/п	Горизонт його потужність від – до см.	Індекс генетичних горизонтів	Основні морфологічні ознаки генетичних горизонтів			
			Забарвлення, структура	Складення, вологість	Механічний склад	Включення і новоутворення

Висновки: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Дайте коротку характеристику фазового складу ґрунту.
2. Визначте поняття "ґрунтовий профіль" та причини його утворення.
3. Що таке генетичні горизонти, охарактеризуйте основні принципи та напрямки їх індексації.
4. Опишіть забарвлення як важливу морфологічну ознаку ґрунту.
5. Опишіть структуру ґрунту як морфологічну ознаку.
6. Дайте їх коротку характеристику поняттю гранулометричні фракції.
7. Визначте поняття "гранулометричний склад ґрунтів", розкрийте принципи класифікації ґрунтів за гранулометричним складом.
8. Наведіть класифікацію та характеристику властивостей фракцій механічних елементів ґрунтів.
9. Як впливає гранулометричний склад порід на ґрунтоутворення?
10. Як впливає гранулометричний склад ґрунтів на їх властивості?
11. Опишіть новоутворення та включення як морфологічну ознаку ґрунту.
12. Принципи української індексації генетичних горизонтів.
13. Охарактеризуйте діагностичні ознаки поверхневих генетичних горизонтів.

Список рекомендованої літератури

1. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
2. Гудзь В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
3. Костюченко М. М. Лабораторний практикум із визначення фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів: посібник / М. М. Костюченко, О. В. Мокієнко. – Інтернет-ресурс Київського університету. – geol.univ@kiev.ua. – 65 с.
4. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник // І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
5. Польчина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С. М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.
6. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства / І.Б. Чорний. – К.: Вища школа, 1995. – 182 с.
7. Шпек М. П. Ґрунтознавство. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт / М. П. Шпек, В. В. Петрунів. – Львів, 2005. – 61 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

Тема: Вивчення генетичної будови ґрунтів зони Полісся України та визначення їх морфологічних ознак

Мета роботи: вивчити основні морфологічні ознаки ґрунтів зони Полісся і за ними виділити генетичні горизонти. Визначити тип ґрунту.

Матеріали та обладнання: карти ґрунтів, атласи ґрунтів, моноліти ґрунтів, навчальні посібники та підручники, кольорові олівці.

Теоретичні відомості

До Українського Полісся входять Волинська, Рівненська, Житомирська і Чернігівська області, північні райони Львівської, Тернопільської, Київської і Сумської областей. Із заходу на схід Полісся простягається більш ніж на 750 км, а з півночі на південь – на 180 км. Загальна площа зони становить близько 11,4 млн га, тобто майже 19% території України.

Основними ґрунтоутворюючими породами на Поліссі є водно-льодовикові, льодовикові та алювіальні відклади. У деяких місцях є невеликі острівці лесових відкладів. Як правило, вони мають легкий гранулометричний склад – піщані, супіщані, піщано-легкосуглинкові, та легкосуглинкові. Строкатість ґрунтоутворюючих порід, часті зміни гідрологічного режиму зумовлюють складний ґрунтовий покрив Полісся.

У створенні ґрунтового покриву Полісся беруть участь три типи ґрунтоутворення: *підзолистий, дерновий і болотний*. Їх розвиток відбувається під впливом відповідних рослинних формацій: дерев'янистої, трав'янистої, лучної і болотної.

На підвищених елементах рельєфу поєднання підзолистого і дернового процесів привело до формування *дерново-підзолистих* ґрунтів різного ступеня підзолистості, оглеєння та гранулометричного складу. Сформувались дерново-підзолисті ґрунти під лісовою рослинністю на водно-льодовикових, моренних, лесовидних та алювіальних відкладах. Це зональні ґрунти Полісся (близько 66% загальної території). Залежно від ступеня розвитку і прояву дернового та підзолистого процесів дерново-підзолисті ґрунти поділяють на *дерново-слабопідзолисті, дерново-середньопідзолисті та дерново-сильнопідзолисті*.

Потужність елювіального горизонту характеризує ступінь розвитку підзолистого процесу. В *дерново-слабопідзолистих ґрунтах* для цього горизонту характерна біляста плямистість або наявність прошарків. Оскільки процес нагромадження гумусу переважає над підзолистим процесом, то потужність гумусово-елювіального горизонту більша, ніж потужність елювіального. У *дерново-середньопідзолистих* їх потужність однакова, а в дерново-підзолистих перевага підзолистого процесу призводить до зменшення потужності гумусово-елювіального горизонту і збільшення елювіального.

Дерново-підзолисті глеюваті ґрунти формуються на слабодернованих вододілах або в пониженнях із слабким стоком води. Якщо процес оглеєння

зумовлений застоюванням атмосферних опадів на поверхні ґрунту, то формуються дерново-підзолисті поверхнево оглеєні ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти Полісся мають переважно легкий гранулометричний склад: це піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти, у яких кількість мулуватих часточок відповідно становить 2%, 2-5, 5-15%. Від гранулометричного складу ґрунтів залежать їх фізичні властивості. Щільність складення орного шару дерново-підзолистих ґрунтів вища за оптимальну і становить від 1,40 до 1,55 г/см³. Такі ґрунти мають низьку вологоемкість, підвищену водопроникність і дуже низьку гігроскопічність.

Будова профілю дерново-підзолистого ґрунту:

H₀(A₀) – лісова підстилка різної товщини (0-3-5 см), на орних землях цього горизонту немає;

HE(A₁) – гумусово-елювіальний горизонт (6-18-20 см). Сірий, супіщаний, слабо-структурний. У ньому зосереджений основний запас гумусу;

E(h)(A₂) – елювіальний горизонт (21-40 см), ясно-забарвлений від великої кількості крем'янки. Це горизонт, у якому найбільш виражений підзолистий процес. Добре промитий і збіднілий на поживні речовини. Переважно безструктурний;

I(B) – ілювіальний горизонт (41-120 см) має добре виражені скупчення колоїдних речовин: гідратів, оксидів заліза та алюмінію, гумусових речовин та інших сполук. Усі ці речовини надають горизонту строкатості: на загальному червонувато-бурому фоні трапляються прошарки грубозернистого світлозабарвленого (відмитого від плівок заліза) піску. Горизонт ущільнений, Іноді не пропускає навіть води;

P(C) – ґрунотворна порода різного походження та потужності (121-200 см). При постійному або тимчасовому надмірному зволоженні є ознаки повного або часткового оглеєння у вигляді сизих і іржавих плям та розводів.

Для дерново-підзолистих ґрунтів Полісся характерна низька ємність катіонного обміну (1,5-8,5 мг-екв/100 г). Вони бідні на кальцій, магній та поживні речовини. Реакція ґрунтового розчину кисла: рН сольової витяжки – 4,2-5,6, гідролітична кислотність – 1,5-3,5 мг-екв на 100 г ґрунту.

Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу (0,4-2,5%), який знаходиться переважно в гумусово-елювіальному горизонті. В елювіальному горизонті його кількість різко зменшується (до 0,2-0,4%). У складі гумусу вміст фульвокислот переважає над вмістом гумінових кислот. Запаси поживних речовин у дерново-підзолистих ґрунтах дуже низькі: азоту – 0,05-0,08, фосфору – 0,04-0,09 і калію – 1,0-1,5% від сухої маси ґрунту. Ці ґрунти дуже бідні на мікроелементи. Так, 1 кг сухого ґрунту містить, мг: кобальту – 2, мангану – 98, цинку – 29, бору – 4.

Дернові ґрунти поширені серед дерново-підзолистих ґрунтів. Від загальної площі орних земель Полісся вони становлять 7%. Дернові ґрунти трапляються на ділянках, де є карбонатні ґрунотворні породи, – вапняки, крейдові відклади, мергелі, окарбоначені суглинки. Вони мають добре виражений гумусовий горизонт (10-30 см), високу насиченість кальцієм і магнієм, нейтральну або слабокислу реакцію гумусового горизонту, значний вміст

перегною (3-5% і більше), досить міцну грудкувату структуру, високу природну родючість.

Будова профілю дернового ґрунту:

Гумусовий (*H*) і перехідний (*HP_k*) горизонти, ґрунтотворна порода (*P_k*). Якщо дернові ґрунти формуються в місцях близького залягання підґрунтових вод, то перехідний горизонт та ґрунтотворна порода можуть бути оглеє-ними (*HP_{gI}*, *P_{gI}*).

Лучні ґрунти утворилися на понижених елементах рельєфу і в заплавах рік. Від дернових вони відрізняються глибшим гумусованим профілем (до 70 см) і дещо більшим вмістом гумусу (до 5%). Ґрунтотворними породами є алювіальні, делювіальні та льодовикові відклади. У зв'язку з неглибоким заляганням підґрунтових вод нижня частина профілю лучних ґрунтів оглеєна. Частка їх у загальній площі орних земель зони становить 2%.

Будова профілю лучного ґрунту:

Гумусовий дернинний горизонт (*H_d*), гумусовий (*H*), перехідний (*HP*), нижній перехідний оглеєний (*Ph_{gi}*), оглеєна ґрунтотворна порода (*P_{gI}*). Гумусовий дернинний горизонт, як правило, добре оструктурений. При формуванні лучного ґрунту на карбонатних делювіальних відкладах профіль може бути окарбонатований.

Болотні ґрунти формуються в умовах надмірного зволоження, під впливом болотного процесу ґрунтоутворення, характерною ознакою якого є оглеєння і торфоутворення. Останнє пов'язано з тим, що на заболочених територіях в умовах достатньої кількості вологи внаслідок значного приросту різних трав відбувається нагромадження великої маси органічних речовин. Надмірне зволоження поверхні ґрунту перешкоджає вільному доступу повітря в ґрунт, що сприяє розвитку анаеробних процесів при розкладанні органічної маси. Уся ця органічна маса не встигає розкладатися мікроорганізмами, з року в рік її нагромаджується все більше і більше у вигляді бурого торфу. Цей тип ґрунтоутворення зумовлюється різним розвитком болотного процесу. Для кожної фази характерні свої рослинні формації, які змінюють одна одну залежно від зміни умов життєдіяльності рослин та наявності анаеробних мікроорганізмів.

На Поліссі, крім названих вище ґрунтів, трапляються сірі лісові, опідзолені ґрунти: темно-сірі і чорноземи опідзолені. Вони утворились там, де ґрунтотворною породою є лес.

Для Полісся характерний строкатий ґрунтовий покрив. Істотним недоліком ґрунтів Полісся є кисла реакція ґрунтового розчину (площа кислих ґрунтів з $pH < 5$ становить 34%) і недостатній вміст поживних речовин, що зумовлено низьким запасом гумусу в орному шарі ґрунту (менше 100-200 т/га). У прямо пропорційній залежності від запасу гумусу знаходиться вміст загального азоту. У зв'язку з легким гранулометричним складом і періодично промивним типом водного режиму ґрунти Полісся втрачають рухомі форми азоту.

У ґрунтах Полісся вміст рухомих сполук фосфору низький. Лише 13% площі орних земель займають ґрунти з підвищеною і високою забезпеченістю фосфором. Вміст фосфору залежить від гранулометричного складу ґрунтів.

Забезпеченість калієм ґрунтів Полісся залежить від кількості у них мулу. Підвищений і високий вміст рухомого калію спостерігається на 10,8% площі орних земель, середній – на 27,8 і низький – на 61,3%. Вміст мікроелементів у ґрунтах цієї зони низький.

Орні землі на Поліссі займають 45,4% усієї земельної площі. Значна частина зони зайнята лісами, чагарниками та болотами. Ліси займають 30% території, а площа заболочених земель становить половину площі лісових угідь в Україні. В західних районах зони понад 70% площі земель мають надлишкову кислотність, а в інших районах зони – більше половини.

Внаслідок вапнування кислих ґрунтів частково нейтралізується кислотність ґрунту, поліпшуються умови живлення рослин та підвищується ефективність використання органічних і мінеральних добрив. При добре поставленій хімічній меліорації ґрунтів відбувається трансформація земель у напрямі збільшення площ слабокислих ґрунтів за рахунок зменшення площ середньо- та сильнокислих.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити за допомогою карти ґрунтів України основні типи ґрунтів зони Полісся.

Дослідити і описати їх генетичну будову та морфологічні ознаки генетичних горизонтів дерново-підзолистих ґрунтів, користуючись монолітами ґрунтів та атласом ґрунтів України, підручниками. Результати досліджень генетичної будови та морфологічних ознак записати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

№ п/п	Горизонт його потужність від – до см.	Індекс генетичних горизонтів	Основні морфологічні ознаки генетичних горизонтів			
			Забарвлення, структура	Складення, вологість	Механічний склад	Включення і новоутворення

На підставі досліджень та опису генетичної будови ґрунту, морфологічних ознак кожного горизонту, визначити його тип, підтип, рід, вид та різновидність.

Намалювати в звіті ґрунтовий розріз одного із типів ґрунту (по бажанню студента).

Висновки: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Де розташована зона Полісся України?
2. Які природні умови ґрунтоутворення на Поліссі?
3. Які ґрунти зустрічаються в зоні Полісся?
4. Чим характеризується розвиток підзолистого процесу?
5. Як розвивається дерновий процес?
6. Як використовуються дерново-підзолисті ґрунти?
7. Як використовуються болотні ґрунти Полісся?

Список рекомендованої літератури

1. Гамкало З. Г. Екологічна якість ґрунту: навчальний посібник / З. Г. Гамкало. – Львів: вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 412 с.
2. Гнатенко О. Ф. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капшик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К., 2002. – 230 с.
3. Земельні ресурси України / За ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – 150 с.
4. Крикунов В. Г. Ґрунти і їх родючість. Підручник. / В. Г. Крикунов. – К.: Вища школа, 1993. – 287 с.
5. Назаренко І. І. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник. / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
6. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Урожай, 2002. – 315 с.
7. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства / І.Б. Чорний. – К.: Вища школа, 1995. – 182 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Тема: Вивчення генетичної будови ґрунтів зони Лісостепу України та визначення їх морфологічних ознак

Мета роботи: вивчити основні морфологічні ознаки ґрунтів зони Лісостепу і за ними виділити генетичні горизонти. Визначити тип ґрунту.

Матеріали та обладнання: карти ґрунтів, атласи ґрунтів, моноліти ґрунтів, навчальні посібники та підручники, кольорові олівці.

Теоретичні відомості

Зона Лісостепу простягається суцільною смугою від Карпат на заході до кордонів з Росією на сході. Довжина цієї зони 1300 км, а ширина (з півночі на південь) – від 250 до 350 км. За площею вона становить 33,6% території України.

Сучасний ґрунтовий покрив Лісостепу чітко відображує вплив природної рослинності на процес ґрунтоутворення: в районах де були і нині є широколистяні ліси, сформували сірі лісові ґрунти; там, де була поширена лучно-степова рослинність сформувались чорноземи типові і вилугувані. На ділянках, де тривалий час відбувалася зміна лісової рослинності на лучно-степову або навпаки, сформувались темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені.

Під покривом широколистяних лісів сірі лісові ґрунти формувалися при поєднанні двох процесів ґрунтоутворення – опідзолення і дернового. Якщо переважав перший процес, то утворювались ясно-сірі і сірі лісові ґрунти, а якщо другий, – то темно-сірі опідзолені ґрунти.

Ясно-сірі і сірі лісові ґрунти не мають ознак ґрунтоутворення, характерних для чорноземів. Будова їх профілю більше подібна до будови профілю дерново-підзолистих ґрунтів. У них добре виражений процес опідзолення, а тому у профілі спостерігається елювіально-ілювіальний тип розподілу речовин. Вміст гумусу в ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах вищий, ніж у дерново-підзолистих. Кількість його залежить від характеру рослинності і надходження в ґрунт органічних решток, а також від гранулометричного складу.

Ясно-сірі лісові ґрунти більше подібні до ґрунтів підзолистого типу ґрунтоутворення, їх профіль чітко поділяється на генетичні горизонти. Залягають ясно-сірі лісові ґрунти, як правило, на найбільш підвищених елементах рельєфу. Вони мають переважно супіщаний та легкосуглинковий гранулометричний склад. Структурні агрегати неміцні, а тому під дією атмосферних опадів поверхня ґрунтів запливає, що утруднює їх обробіток. Запас вологи в метровому шарі ґрунту за сприятливих умов досягає 150-190 мм.

Ясно-сірі лісові ґрунти не насичені основами (Ca і Mg), мають значну кислотність, - бідні на поживні речовини, особливо мало в них азоту. Завдяки кислій реакції ґрунтового розчину фосфор більш рухомий порівняно з

карбонатними ґрунтами. Забезпеченість калієм низька або середня. Проте, незважаючи на деякі незадовільні властивості ясно-сірих лісових ґрунтів, вони при регулярному вапнуванні та систематичному внесенні науково обґрунтованих доз мінеральних та органічних добрив, правильному веденні сівозмін дають достатньо високі та стійкі врожаї сільськогосподарських культур.

Будова профілю ясно-сірого лісового ґрунту:

H₀(A₀) – лісова підстилка (0-2 см), в орних ґрунтах її немає;

HE(A₁) – гумусово-елювіальний горизонт (3-15 см), грудкувато-плитчастий; на орних ґрунтах – 0-26-30 см, світло-сірий (білястий), пилювато-грудкувато-плитчастий, має присипку SiO₂, слабоущільнений; перехід ясний;

Eh(A₂) – елювіальний горизонт (16-31-45 см), слабо забарвлений гумусом, білястий, має велику кількість, присипки SiO₂, неміцну грудкувато-горіхувату структуру; перехід різкий;

Ei(h) – елювіально-ілювіальний горизонт (45-65 см), білясто-бурий, нерівномірно забарвлений, призматично-горіхуватий, ущільнений, має багато присипки SiO₂, перехід помітний;

I(B) – ілювіальний горизонт (65-110 см), бурий, інколи червонувато-бурий, горіхувато-призматичний, агрегати гостроребристі, на гранях червоно-буре колоїдне «лакування», іноді слабка присипка SiO₂, ущільнений, перехід помітний;

Pi – слабоілювійована ґрунотворна порода (111-140 см) потужністю 2-30 см, буро-палевий, з слабо вираженими натіками колоїдів; перехід різкий, добре помітний за забарвленням і закипанням карбонатів;

Rк(Ск) – ґрунотворна порода – лес (141-150 см) палевого кольору, карбонати у вигляді прожилок або псевдоміцелію.

Сірі лісові ґрунти займають проміжне положення між ясно-сірими лісовими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Порівняно із світло-сірими ґрунтами у них більш послаблений підзолистий процес, але розвиток дернового процесу ще такий, що не сприяє значному нагромадженню гумусу.

Значні площі сірих лісових ґрунтів розорані. Гранулометричний склад сірих ґрунтів – від супіщаного до суглинкового, вміст продуктивної вологи – від 165 до 200 мм. Вміст гумусу в орному шарі коливається від 1,5 до 3%, а в цілих – 4-6%.

Загальний рівень родючості сірих лісових ґрунтів вищий, ніж ясно-сірих, однак рівень забезпеченості ґрунту поживними речовинами середній або нижче середнього. Це пов'язано з тим, що сірі лісові ґрунти мають кислотність і ступінь насичення ґрунту основами від 75 до 90%. Тому вони потребують проведення тих самих заходів для підвищення родючості, що й ясно-сірі лісові ґрунти.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти займають у Лісостепу 1635,6 тис. га, або 12,4% площі орних земель. Зустрічаються вони також на лесових островах Полісся.

Темно-сірі опідзолені ґрунти поширені в Лісостепу нерівномірно, найбільші їх масиви знаходяться південніше областей поширення ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів. Загальна їх площа 1192 тис. га.

Вчені вважають, що в своєму розвитку темно-сірі опідзолені ґрунти пройшли дві фази: спочатку степову (дерновий процес ґрунтоутворення), потім лісову (процес опідзолення). Ознаки опідзолення виражені слабо, а процеси нагромадження гумусу наближаються до чорноземів. За гранулометричним складом темно-сірі опідзолені ґрунти переважно середні та важкі суглинки. Вони більше оструктурені порівняно із ясно-сірими та сірими лісовими ґрунтами. Кількість продуктивної вологи в метровому шарі становить 150-175 мм. Вміст гумусу в орних ґрунтах досягає 2-4,9, а в цілинних – 6-10%. Для темно-сірих опідзолених ґрунтів характерна досить висока кислотність ($pH_{\text{сол}} = 4,5 \dots 5,0$), а ступінь насичення ґрунту основами – нижче 80%. Ступінь забезпечення темно-сірих опідзолених ґрунтів на рухомі форми азоту, фосфору і калію – середній або високий.

Будова профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту:

Hd(A) – гумусовий дернинний горизонт (0-2-4 см), в орних ґрунтах його немає;

He(A₁) – гумусовий елювійований горизонт (5-7-37 см), темно-сірий, структура порохувато-грудкувата, перехід помітний;

HI(A₂B) – гумусово-ілювіальний горизонт (28-38-65 см), темнувато-сірувато-бурий, грудкувато-грубо-горіхуватий, ущільнений, перехід помітний;

Ih(B) – ілювіальний слабогумусований горизонт (66-100 см), червонувато-бурий з домішками гумусу та слабким червонувато-бурим лакуванням на поверхні призматичних структурних агрегатів; перехід помітний;

I – ілювіальний горизонт (101-120 см), червонувато-бурий, призматичний, перехід помітний;

Pi – слабо-ілювійована ґрунтотворна порода (121-135), буро-палева;

Pk(Ск) – ґрунтотворна порода – лес (136-150 см) палевий у вигляді прожилок.

Для підвищення родючості темно-сірих опідзолених ґрунтів потрібно проводити вапнування, особливо в районах західного Лісостепу, та вносити органічні й мінеральні добрива. Практика використання цих ґрунтів свідчить, що при внесенні лише мінеральних добрив темно-сірі опідзолені ґрунти втрачають обмінний кальцій, внаслідок чого підкислюється ґрунтовий розчин. Сумісне внесення гною у нормі 9-12 т/га разом з помірними нормами NPK забезпечує сталий урожай сільськогосподарських культур без погіршення властивостей темно-сірих опідзолених ґрунтів.

Чорноземи як тип степового ґрунту поширені в Україні у межах двох зон – Лісостепу і Степу. У Лісостепу зустрічаються такі підтипи чорноземів: типовий, вилугований, опідзолений та реградований.

Чорноземи утворились внаслідок розвитку дернового ґрунтотворного процесу. Серед інших ґрунтів вони різко виділяються високою природною родючістю, властивостями та будовою ґрунтового профілю. Дерновий процес ґрунтоутворення відбувався під покривом лучно-степової рослинності. На поверхню та в метрову товщу ґрунту надходила значна кількість органічних

решток та зольних речовин. Їх розкладання відбувалося за участю мікроорганізмів, мікро- і мезофауни. Наявність карбонату кальцію у породі та в профілі ґрунту є причиною насичення ГВК обмінним кальцієм, який сприяє нейтралізації кислих продуктів розкладання органічних речовин та закріпленню гумусових речовин.

Отже, гумус у чорноземах майже нерухомий, він закріплюється на місці свого утворення, тобто розвивається акумулятивний процес нагромадження гумусу. В зв'язку з цим виділяють дві видозміни розвитку дернового процесу:

1) *гумусоутворення на місці* — процес розкладу рослинних залишків на місці їх відмирання з послідуєчим новоутворенням гумусу без його переміщення по профілю. Таке явище характерне для ґрунтів вододільних територій Степу і частково для південних районів Лісостепу в його східній частині; при нейтральній або слабко-лужній реакції ґрунтового середовища;

2) *гумусонагромадження* — процес акумуляції гумусу в поверхневому шарі (горизонті) ґрунту в результаті розкладу рослинних залишків і гумусоутворення і деякого його переміщення вниз з поступовим просочуванням ним ґрунтової маси. Характерно для лісостепових ґрунтів при нейтральній реакції ґрунтового середовища і розвитку потужного гумусового горизонту. При цьому чорноземи набувають сприятливих водно-фізичних та фізико-механічних властивостей. Велике значення для акумуляції гумусу мають контрастні кліматичні умови — чергування теплого і холодного сезонів.

Висока біологічна активність чорноземів, великий запас поживних речовин зумовлюють їх високу природну родючість.

Профіль чорнозему простий. Він формується за гумусово-акумулятивним типом розподілу речовин. Верхній гумусовий горизонт (*H*) має рівномірне темно-сіре забарвлення, у вологому стані майже чорне. Він поступово переходить у темно-сірий з буруватим відтінком горизонт (*H_p*), де є ледь виражені ознаки ґрунотворної породи. Із глибиною поступово гумусність зменшується, забарвлення гумусового горизонту стає сірим з жовтуватим-бурим відтінком — це горизонт *PH*, потім горизонт *Ph*, а нижче знаходиться материнська порода *P*.

Загальна потужність профілю чорноземів становить від 150 до 200 см. Гумусовий горизонт орних чорноземів містить від 3 до 8% гумусу, а у верхньому шарі цілинних чорноземів вміст гумусу може досягати 10-12%.

Підтипи та роди поділяються на види за потужністю гумусового горизонту, вмістом гумусу, ступенем вилугованості.

Ґрунтовий вбирний комплекс чорноземів насичений здебільшого катіонами Ca^{2+} і Mд^{2+} (відношення Ca^{2+} : Mд^{2+} — 7-6: 1), що сприяє утворенню агрономічно цінної структури. Реакція ґрунтового розчину чорноземів близька до нейтральної ($\text{pH} = 6,9 \dots 7,2$) або слабколужна ($\text{pH} = 7,2 \dots 7,5$).

Завдяки значному вмісту гумусу і високій біологічній активності чорноземи містять загальний азот (0,2-0,5%), фосфор (0,33-0,16) і валовий калій (1-2,4%). Забезпеченість чорноземів мікроелементами переважно середня.

Чорноземи типові і вилуговані найбільш поширені в зоні Лісостепу. Найхарактернішою їх ознакою є відносно глибокий (80-120 см і більше) гумусний і гумусований ($H + H_p$) горизонти. На глибині 80-90 см і навіть глибше знаходяться видимі карбонати у формі плісняви (псевдоміцелій) та прожилок.

Будова профілю чорнозему типового:

H/к(A) — гумусовий горизонт (0-45-55 см), темно-сірий, на цілині структура грудкувато-зерниста, в орних ґрунтах порохувато-грудкувата, в підорному шарі зернисто-дрібно-грудкувата. У нижній частині є карбонати, зустрічаються черворізь, поодинокі ходи землерізь, перехід поступовий;

Hрк(B₁) — гумусовий перехідний горизонт (56-85 см), темно-сірий з буруватим відтінком, нерівномірно гумусований, інтенсивно переритий землерізьми, карбонатний з нестійкою зернисто-грудкуватою структурою, пухкий, перехід поступовий;

PHк(B₂) — перехідний горизонт (86-125 см), слабогумусований, сірий з буруватим відтінком, неміцно-грудкуватий; видимі карбонати у вигляді псевдоміцелію; перехід поступовий;

Phк(BC) — кротовинний лес (126-180 см), сірий — бурувато-палевий, плямистий завдяки гу-мусованим «кротовинам»; видимі карбонати; перехід поступовий;

Рк(C) — ґрунотворна порода — лес (180-210), бурувато-палевий або палевий, карбонати у вигляді прожилок і псевдоміцелію.

У **чорноземах вилугованих** порівняно з типовими лінія закипання ґрунту від соляної кислоти опущена по профілю нижче на 20-40 і більше сантиметрів і знаходиться у нижньому перехідному горизонті. Переміщення колоїдів півтораоксидів по профілю непомітне.

Значні площі в Лісостепу зайняті **чорноземами опідзоленими**. Вони, так само як і темно-сірі опідзолені ґрунти, пройшли степову і лісову стадії розвитку. Їх утворення можливе під широколистяними лісами паркового типу з густим травостоем. У профілі чорноземів опідзолених помітна диференціація за елювіально-ілювіальним типом розподілу речовин.

Гранулометричний склад чорноземів опідзолених здебільшого грубопилувато-легкосуглинковий та пилувато-середньосуглинковий.

Чорноземи реградовані за площею займають третє місце серед ґрунтів Лісостепу. Вони поширені переважно на Придніпровській височині на вододілах між р. Дніпро та р. Південний Буг. Невеликі їх площі трапляються в західному та лівобережному Лісостепу. Чорноземи реградовані сформувалися переважно в автоморфних умовах і займають високі ділянки рельєфу, межують з чорноземами опідзоленими і вилугованими.

Термін «реградація» означає поліпшення родючості ґрунту, тобто це пов'язано з підняттям карбонатів з висхідними потоками води по профілю чорноземів опідзолених, вилугованих, а також темно-сірих опідзолених ґрунтів. Про це свідчить будова профілю чорноземів реградованих. Якщо в минулому це були чорноземи опідзолені або темно-сірі опідзолені ґрунти, то в них добре видно ознаки реліктового формування профілю за елювіально-

ілювіальним типом, якщо чорноземи вилуговані, то перехідні горизонти мають інтенсивно бурий колір.

Процес реградації, як правило, відбувається при розрідженні лісів, коли інтенсивно розвивається трав'яниста рослинність, посилено прискорюється при знищенні лісів і введенні ґрунтів у культуру землеробства.

Залежно від прояву ознак диференціації профілю і глибини залягання карбонатів кальцію чорноземи реградовані поділяються на три види — слабо-, середньо- і сильнореградовані.

За фізико-хімічними та водно-фізичними властивостями чорноземи реградовані мало відрізняються від чорноземів опідзолених. У зв'язку з процесом реградації у них спостерігається тенденція до підвищення вмісту гумусу. Ступінь насиченості ґрунту основами вищий, ніж у чорноземів опідзолених. Кислотність незначна.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити за допомогою карти ґрунтів України основні типи ґрунтів зони Лісостепу.

Дослідити і описати їх генетичну будову та морфологічні ознаки генетичних горизонтів сірих лісових ґрунтів, користуючись монолітами ґрунтів та атласом ґрунтів України, підручниками. Результати досліджень генетичної будови та морфологічних ознак записати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1.

№ п/п	Горизонт його потужність від – до см.	Індекс генетичних горизонтів	Основні морфологічні ознаки генетичних горизонтів			
			Забарвлення, структура	Складення, вологість	Механічний склад	Включення і новоутворення

На підставі досліджень та опису генетичної будови ґрунту, морфологічних ознак кожного горизонту, визначити його тип, підтип, рід, вид та різновидність.

Намалювати в звіті ґрунтовий розріз одного із типів ґрунту (по бажанню студента).

Висновки: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Де знаходиться зона Лісостепу України?
2. Які природні умови утворення сірих лісових ґрунтів?
3. Яка будова профілю сірих лісових і темно-сірих опідзолених ґрунтів?
4. Як використовуються сірі лісові і темно-сірі опідзолені ґрунти?
5. Прийоми підвищення родючості сірих лісових і темно-сірих опідзолених ґрунтів.
6. В яких ґрунтово-кліматичних зонах зустрічаються чорноземи?
7. Що характерно для умов утворення чорнозему?
8. Яка будова профілю чорнозему як типу ґрунту?
9. Які підтипи чорноземів зустрічаються в Україні?
10. Які властивості чорнозему типового?
11. Яка будова профілю типових і вилугованих чорноземів?
12. Які природні умови сприяли утворенню чорноземів опідзолених реградованих?

Список рекомендованої літератури

1. Гамкало З. Г. Екологічна якість ґрунту: навчальний посібник / З. Г. Гамкало. – Львів: вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 412 с.
2. Гнатенко О. Ф., Капшик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / за редакцією професора О.Ф. Ігнатенка. – К., 2002. – 230 с.
3. Земельні ресурси України / За ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – 150 с.
4. Крикунов В. Г. Ґрунти і їх родючість. Підручник. / В. Г. Крикунов. – К.: Вища школа, 1993. – 287 с.
5. Польчина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С. М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.
6. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Урожай, 2002. – 315 с.
7. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства / І. Б. Чорний. – К.: Вища школа, 1995. – 182 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14

Тема: Вивчення генетичної будови чорноземів та каштанових ґрунтів зони Степу України та визначення їх морфологічних ознак

Мета роботи: вивчити основні морфологічні ознаки ґрунтів зони Степу України і за ними виділити генетичні горизонти. Визначити тип ґрунту.

Матеріали та обладнання: карти ґрунтів, атласи ґрунтів, моноліти ґрунтів, навчальні посібники та підручники, кольорові олівці.

Теоретичні відомості

Для зони Степу, яка займає південні рівнинні території України, характерні *чорноземи звичайні* та *південні*. Зона Степу поділяється на дві підзони: Степ північний і Степ південний. Ґрунтовий покрив північного Степу складають чорноземи звичайні, а південного – чорноземи південні.

Чорноземи звичайні сформувались на середньо- та важкосуглинкових лесах, червоно-бурих глинах за участю різно-травно-ковилово-типчачової рослинності. Наявність у чорноземах звичайних білозірки є характерною діагностичною ознакою, що дає змогу відрізнити чорноземи звичайні від тих підтипів чорноземів, що зустрічаються в південній частині Лісостепу.

У межах підзони північного Степу у міру просування з півночі на південь і збільшення сухості клімату потужність гумусованого горизонту зменшується з 120 до 45 см. Відповідно зменшується кількість гумусу з 6,1-4,7 до 4,6-4,0%. Карбонати підіймаються ближче до поверхні, в профілі чорноземів звичайних появляються гіпс та водорозчинні солі, здебільшого сульфати кальцію і магнію. Сума увібраних основ у цих ґрунтах коливається від 20 до 50 мг-екв на 100 г ґрунту. Реакція середовища нейтральна, а в нижніх горизонтах слабо лужна.

Будова профілю чорнозему звичайного:

H(A) – гумусовий горизонт (0-45 см), темно-сірий, рівномірно гумусований; орний шар порохувато-грудкуватий, підорний – зернистий, ущільнений, наявні черворіїни; перехід поступовий;

Hрк(B₁) – верхній перехідний горизонт (46-75 см), темно-сірий із слабким буруватим відтінком, грудкувато-зернистий, пористий, у нижній частині вицвіти карбонатів, окремі ходи землеріїв; перехід поступовий;

Phк(B₂) – нижній перехідний горизонт (76-120 см), темно-бурий, грудкувато-горіхуватий, слабоущільнений, переритий землеріями, є карбонатна пліснява або білозірка; перехід поступовий;

Рк(C) – ґрунотворна порода – палевий лес (121-150 см), карбонати у вигляді білозірки.

Вміст азоту в чорноземах звичайних залежить від кількості гумусу і становить від 0,21 до 0,27%. Забезпеченість рухомими формами фосфору і калію висока. Чорноземи звичайні містять достатню кількість мікроелементів. Родючість чорноземів звичайних висока, але недостатня кількість опадів

обмежує повноту використання її резервів. Головними заходами для підвищення продуктивності цих земель є регулювання водного і поживного режимів.

Чорноземи південні поширені у підзоні південного Степу, що знаходиться в межах Причорноморської низовини. Сформувались вони під типчаково-ковиловою рослинністю в умовах посушливого клімату.

Профіль чорноземів південних поділяється на гумусовий і два перехідних горизонти. Характерною ознакою чорноземів південних є невелика потужність ($H + H_p$) – 45-60 см. На глибині 60-120 см знаходиться ущільнений шар білозірки – скупчення карбонатів кальцію і магнію у вигляді білих плям. Іншою характерною ознакою цих ґрунтів є неглибоке залягання відкладів гіпсу та водорозчинних солей, в північній частині підзони Степу на глибині 3-4 м, у південній – на 2 м.

Будова профілю чорнозему південного:

H(A) – гумусовий горизонт (0-35 см), темно-сірий, орний шар порохувато-грудкуватий, підорний – зернистий, ущільнений; перехід поступовий;

H_{рк}(B₁) – верхній перехідний горизонт (36-60 см), темно-сірий з коричневим відтінком, грудкувато-горіхувато-зернистий, ущільнений, пористий, карбонатний; перехід поступовий;

H_{рк}(B₂) – нижній перехідний горизонт (61-80 см), темно-бурий, зернисто-грудкуватий, ущільнений, трапляється білозірка; перехід поступовий;

Рк(C) – лес палево-бурий (81-120 см), багато білозірки.

Вміст гумусу в чорноземах південних підвищується в північному напрямі у бік чорноземів звичайних. Його кількість залежить від гранулометричного складу ґрунтів і коливається від 5,5 до 2%. Чорноземи південні мають нейтральну або слаболужну реакцію ($pH_{\text{водний}} = 6,5 \dots 7,5$). Сума обмінно увібраних основ коливається від 5-15 до 17-50 мг-екв на 100 г ґрунту. Відношення обмінного кальцію, до магнію 5-3:1. Наявність обмінного натрію призводить до виникнення ознак солонцюватості. Залежно від вмісту гумусу запаси загального азоту становлять 0,17-0,28%. Забезпеченість ґрунту рухомими формами фосфору висока, однак використання її обмежене внаслідок недостатнього зволоження.

В умовах Лісостепу і Степу досить значне поширення мають **лучно-чорноземні** ґрунти, що займають надзаплавні тераси річок, днища балок і блюдцеподібних понижень на вододілах і терасах.

При напівгідроморфних умовах ґрунтоутворення формується потужний (70-150 см) гумусовий профіль. Він добре ділиться на гумусовий і два перехідних горизонти. Ґрунтоутворююча порода має явно виражені ознаки гідроморфізму у вигляді оливково-сизих і іржаво-бурих плям.

Профіль лучно-чорноземних ґрунтів може бути карбонатний або повністю вилуженим. При наявності мінералізованих підґрунтових вод формуються лучно-чорноземні солонцювато-засолені ґрунти.

При добре вираженій солонцюватості (5-10% Na^+ від ЄКО) профіль лучно-чорноземних ґрунтів диференційований за елювіально-ілювіальним типом.

Лучно-чорноземні осолоділі ґрунти поширені, головним чином, в замкнутах пониженнях, де формується тимчасове поверхнєве затоплення. Це спричиняє розвиток глеєлювіальних процесів, в результаті чого профіль цих ґрунтів має ознаки оглеєння і чітко ділиться на горизонти вимивання і вмивання. .

Чорноземи Лісостепу і Степу – це найродючіші ґрунти. Довгий вегетаційний період і достатня кількість теплоти сприяють вирощуванню високих урожаїв озимої пшениці, цукрових буряків, соняшнику, кукурудзи та інших сільськогосподарських культур.

Основними агротехнічними заходами підвищення родючості цих ґрунтів є прогресивні і раціональні способи обробітку, нагромадження і правильне витрачання вологи, внесення добрив, поліпшення структури посівних площ, вирощування високоврожайних культур і сортів. На чорноземах важливо застосовувати такі способи обробітку ґрунту, які б мали ґрунтозахисний характер, були спрямовані на поліпшення водного режиму ґрунту в передпосівний період для забезпечення своєчасних і дружних сходів. Нині значні площі чорноземів Лісостепу і особливо Степу зрошуються. Чорноземні ґрунти добре реагують на внесення мінеральних добрив, особливо фосфорних.

Для створення сприятливого водного режиму чорноземів, особливо в зоні Степу, їх треба залишати на чорний пар. Крім того, чорний пар – ефективний засіб боротьби з бур'янами.

Чорноземи є найбільш структурними ґрунтами, проте внаслідок, використання сільськогосподарської техніки – важких та колісних тракторів на пневматичному ході – родючий шар чорноземів до глибини 60-70 см ущільнюється. Так, при багаторазових проходах трактора Т-150К щільність складення ґрунту виходить за верхню межу оптимальних параметрів 1,3-1,4 г/см³. При цьому структура стає брилуватою, зменшується пористість, вологоекмкість чорноземів. Тому для ліквідації явищ агрофізичної деградації чорноземів рекомендують застосовувати сільськогосподарські машини невеликої маси, з низьким питомим тиском на ґрунт, зменшувати кількість проходів техніки по полю та інші заходи.

Перспективним засобом підвищення продуктивності чорноземів є зрошення, але воно має бути науково обґрунтованим і контрольованим відповідно до властивостей ґрунту.

Раціональне використання чорноземів без проведення заходів охорони їх від водної та вітрової ерозії неможливе. Нині застосовується ґрунтозахисна технологія вирощування сільськогосподарських культур, що ґрунтується на системі безпліцевого обробітку чорноземів.

Південніше чорноземної зони простягаються сухі степи з характерними для них **каштановими ґрунтами**. Вони дістали свою назву завдяки темно-коричневому забарвленню ґрунтів, що нагадує колір зрілих плодів каштана.

Каштанові ґрунти у зоні сухих степів України представлені двома підтипами: **темно-каштановими і каштановими**. Перші в цілому переважають у зоні Сухого Степу і займають безстічні рівнини вододілу рік

Дніпро – Молочна, північну частину степового Криму, а також понижені приморські плато Правобережжя Дніпра.

Власне каштанові ґрунти займають вузьку смугу в Присивасько-Причорноморській зоні сухого Степу, Лівобережжя Дніпра. На відміну від темно-каштанових ґрунтів вони суцільних масивів не утворюють, а залягають разом з каштановими солонцями. Взагалі явища солонцюватості (наявність серед обмінних катіонів іонів Na^+) характерні для ґрунтового покриву Сухого Степу. Сформувались каштанові ґрунти під полинно-типчаково-ковиловою рослинністю. Основна ґрунтоутворююча порода – лес, хоча невеликі площі каштанових ґрунтів зустрічаються на алювіальних відкладах і глинах.

Ґрунтоутворний дерновий процес відбувається в Сухому Степу в умовах недостатнього зволоження. Це сприяє нагромадженню в ґрунтовому профілі не тільки карбонатів кальцію та магнію, а й легкорозчинних солей натрію, що спричинює надходження катіонів натрію до ГВК.

Рослинний покрив Сухого Степу порівняно з чорноземною зоною значно бідніший. Така рослинність з невеликою біомасою надземної і кореневої частин та малою кількістю опадів не сприяють нагромадженню гумусу. Так, кількість гумусу, в темно-каштанових ґрунтах України становить 2-3,5%, а в каштанових – 1,3-3%. Гумусований профіль темно-каштанових ґрунтів має потужність 60-75 см, у супіщаних і легкосуглинкових різновидах – 80-100 см. Аналогічний профіль каштанових ґрунтів становить 40-60 см.

Характерною ознакою **каштанових** ґрунтів сухого Степу України є чітка диференціація профілю за елювіально-ілювіальним типом, що пов'язано з солонцюватістю цих ґрунтів. Легкорозчинні солі і гіпс залягають на глибині 150-250 см. Для темно-каштанових ґрунтів характерне вузьке співвідношення між обмінним кальцієм і магнієм (2-4 : 1). Реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна ($\text{pH}_{\text{водний}} = 6,8 \dots 8$).

У профілі каштанових ґрунтів чіткіше виділяються гумусовий елювіальний та ілювіальний горизонти. Ознаки солонцюватості в них виявляються краще. Тому при наявності натрію (до 2,8 мг-екв/100 г ґрунту) верхній гумусово-елювіальний горизонт каштанових ґрунтів може бути розпиленним, безструктурним, здатним запливати після дощу й ущільнюватись під час висихання У зв'язку з непромивним типом водного режиму солі в каштанових ґрунтах містяться на глибині 80-170 см. Це переважно сульфат кальцію (гіпс), хлориди та сульфати натрію.

Будова профілю каштанового ґрунту:

He(A) — гумусовий слабкоелювіюваний горизонт (0-25 см) коричнево-сірий, пилювато-порохувато-грудкуватий, пухкий, пористий, перехід помітний;

Hr₁ (B₁) — верхній перехідний горизонт (26-40 см) каштаново-бурий, гру і кувато-зернисто-горіхуватий, ущільнений; перехід поступовий;

Ph_{1k}(B₂) — нижній перехідний горизонт (41-55 см) темнувато-бурий, горіхувато-призматичний, ущільнений, тонкопористий; перехід поступовий;

Pk/s(C) — лес (56-100 см), зверху темнувато-палевий з гумусовими потьокками, донизу палевий, багато пухкої білозірки, наявні легкорозчинні солі.

Родючість темно-каштанових ґрунтів вища, ніж каштанових, проте ці ґрунти в агровиробничому відношенні поступаються чорноземам внаслідок недостатнього природного зволоження. Однак потенційно вони багаті на поживні речовини, особливо на рухомі форми калію. Дещо менший у них вміст азоту, його кількість залежить від вмісту гумусу. Каштанові ґрунти недостатньо забезпечені рухомими формами фосфору.

Для підвищення родючості каштанових ґрунтів слід проводити такі заходи, які сприяють збагаченню ґрунту вологою, запобігати пиловим бурям. Для цього треба насаджувати лісосмуги, проводити снігозатримання, запроваджувати куліси, застосовувати систему обробітку ґрунту без обернення скиби. Ефективні на каштанових ґрунтах органічні добрива, а з мінеральних — азотні і фосфорні. Якщо в каштанових ґрунтах є добре виражений ілювіальний горизонт, то його рекомендують зруйнувати, провівши плантажну оранку. При цьому переміщення з нижчих горизонтів у верхні карбонатів кальцію і частково гіпсу значно поліпшує фізико-хімічні властивості каштанових ґрунтів.

На зрошуваних каштанових ґрунтах урожаї всіх сільськогосподарських культур підвищуються в 1,5-3 рази, але для збереження родючості цих ґрунтів потрібна висока культура зрошуваного землеробства.

Хід роботи

Завдання 1. Визначити за допомогою карти ґрунтів України основні типи ґрунтів зони Степу України.

Дослідити і описати їх генетичну будову та морфологічні ознаки генетичних горизонтів чорноземів Степу України, користуючись монолітами ґрунтів та атласом ґрунтів України, підручниками. Результати досліджень генетичної будови та морфологічних ознак записати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1.

№ п/п	Горизонт його потужність від – до см.	Індекс генетичних горизонтів	Основні морфологічні ознаки генетичних горизонтів			
			Забарвлення, структура	Складення, вологість	Механічний склад	Включення і новоутворення

На підставі досліджень та опису генетичної будови ґрунту, морфологічних ознак кожного горизонту, визначити його тип, підтип, рід, вид та різновидність.

Намалювати в звіті ґрунтовий розріз одного із типів ґрунту (по бажанню студента).

Висновки: потрібно сформулювати самостійно після проведення завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Де поширені чорноземи звичайні і південні?
2. Які причини агрофізичної деградації чорноземів?
3. Де знаходиться зона Сухого Степу?
4. Які природні умови утворення каштанових ґрунтів?
5. Яка будова профілю каштанових ґрунтів?
6. Як використовуються каштанові ґрунти?
7. Охарактеризуйте трав'яну рослинність Степу України та її вплив на процеси ґрунтоутворення.
8. Обґрунтуйте основні властивості, агрогенетичну характеристику та сільськогосподарське використання чорноземів Степу.
9. Визначте відмінності між лучно-чорноземними ґрунтами та чорноземами.
10. Визначте умови ґрунтоутворення та основні ґрунтові процеси в степовій зоні.
11. Обґрунтуйте генезис, властивості та сільськогосподарське використання ґрунтів сухостепової зони.

Список рекомендованої літератури

1. Гамкало З. Г. Екологічна якість ґрунту: навчальний посібник / З. Г. Гамкало. – Львів: вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 412 с.
2. Гнатенко О. Ф., Капштик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник /за редакцією професора О.Ф. Ігнатенка. – К., 2002. – 230 с.
3. Земельні ресурси України / За ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – 150 с.
4. Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. / Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ - 2000», 2005. – 372с.
5. Польчина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С. М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.
6. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Урожай, 2002. – 315 с.
7. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства / І.Б. Чорний. – К.: Вища школа, 1995. – 182 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 15

Тема: Вивчення генетичної будови гірських ґрунтів (Передкарпаття, Карпат, Закарпаття та Криму) України та визначення їх морфологічних ознак

Мета роботи: вивчити основні морфологічні ознаки гірських ґрунтів (Передкарпаття, Карпат, Закарпаття та Криму) України і за ними виділити генетичні горизонти. Визначити тип ґрунту.

Матеріали та обладнання: карти ґрунтів, атласи ґрунтів, моноліти ґрунтів, навчальні посібники та підручники, кольорові олівці.

Теоретичні відомості

Українські Карпати – фізико-географічна провінція Карпатської гірської країни (середньовисокі гори), які простягаються з північного заходу на південний схід на 280 км, з північного сходу на південний захід на 400-110 км. Площа гірської системи – 24 тис. км², а разом із Передкарпаттям і Закарпатською низовиною – 37 тис. км². Будова Українських Карпат асиметрична: їхня орографічна вісь зміщена на південний захід; крім того, Закарпатська низовина знаходиться на 250-300 м нижче, ніж Передкарпаття.

Українські Карпати охоплюють Закарпатську область і значні частини Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей.

Виникнення Карпат зумовлено альпійським горотворенням, що відбулося наприкінці неогену – на початку антропогену. Становлення гірського рельєфу продовжувалося протягом пізньоолігоценового – ранньоміоценового часу, в який відбулася головна фаза складкоутворення, підняття флішевих Карпат, зародження Передкарпатського прогину і Закарпатської западини. Передкарпаття і Закарпатські западини заповнені піщано-глинистими й соленосними неогеновими породами.

Морфоструктурні області Українських Карпат мають чіткі орографічні границі, що є одночасно і межею фізико-географічних областей: Передкарпаття, Зовнішніх Карпат, Вододільно-Верховинських Карпат, Полонинсько-Чорногірських Карпат, Рахівсько-Чивчинських Карпат, Вулканічних Карпат, Закарпатської низовини.

В гірських районах Карпат ґрунто-утворюючими породами є продукти вивітрювання корінних порід, здебільшого карпатський фліш. Основними ґрунтами Карпат є бурі гірсько-лісові, буроземно-опідзолені оглеєні й дерново-буроземні ґрунти. Утворилися вони під ялиновими і буковими лісами. Загальною особливістю буроземних ґрунтів є їхня висока кислотність, оглеєння ґрунтового профілю, наявність рухомого алюмінію і незадовільний режим фосфорного живлення. За гранулометричним складом вони середньо- та легкосуглинкові, повсюдно з домішками щебеню. см і в звичайних підтипах складається з гумусово-акумулятивного і перехідного горизонтів. У буроземно-опідзолених оглеєних ґрунтах він диференційований на гумусово-елювіальний

та ілювіально-перехідний горизонти. Гумусовий шар дерново-буроземних ґрунтів має темно-сірий колір й складається з дерново-гумусового, гумусового і перехідного до підстилаючої породи горизонтів. Пересічний вміст гумусу складає 2,0-3,0 %. Характерна значна водопроникність профілю та відсутність процесів нітрофікації.

Переважаючим типом ґрунту в Карпатах є *бурі лісові ґрунти (буроземи)*. Буроземи отримали свою назву за характерний жовто-палевий або бурий колір, зумовлений інтенсивним глиноутворенням в умовах підвищеної вологості й температури. Кислий буроземоутворюючий процес протікає під широколистяними (дубово-буково-грабовими) і хвойними (смереково-ялиновими) лісами, сільськогосподарськими культурами, а також під високогірними луками (полонинами) в умовах теплого, помірного і холодного вологого клімату на достатньо дренованих породах. Під сукупною дією цих факторів при промивному типі водного режиму утворюються буроземи кислі (бурі лісові кислі ґрунти). Характеризуються вони достатньо глибоким профілем (70-100 см). Якщо ґрунтоутворюючі породи мають низьку водопроникність, то формуються різні буроземні оглеєні ґрунти з елювіально-ілювіальною, будовою профілю.

Характерною особливістю всіх буроземних ґрунтів Українських Карпат є:

- 1) інтенсивне внутрішньогрунтове глиноутворення;
- 2) сильна вилуженість ґрунтів по відношенню до вмісту Ca, Mg, K, Na, Fe, Al та інших елементів;
- 3) висока кислотність;
- 4) сильна ненасиченість ГВК основами;
- 5) нагромадження великої кількості обмінного алюмінію;
- 6) гуматно-фульватний тип гумусу, який зв'язаний з півтораоксидами і забарвлює ґрунт в бурі, палеві, сірувато-жовті кольори;
- 7) відносне збагачення ґрунту рухомими півтораоксидами;
- 8) дуже низький вміст рухомого фосфору.

Сильна вилуженість і висока кислотність – це ті ознаки, що відрізняють Карпатські буроземи від буроземів інших областей.

Придатність буроземів кислих для вирощування певних видів сільськогосподарських культур визначається абсолютною висотою місцевості над рівнем моря (як правило, це теплий вертикальний кліматичний пояс – 300-250 м і нижче та помірно теплий – 800-300 м над рівнем моря).

Передкарпаття – це передгірна височина, яка має загальний нахил від Карпат до долини Дністра і Пруту, вирізняється великою горизонтальною і вертикальною розчленованістю. Абсолютні висоти в долинах рік сягають 300–350 м, на межиріччях – 350–500 м, а в передгір'ях – до 500–650 м.

Межа Передкарпаття із Східноєвропейською рівниною проходить по лінії Яворів – Городок – Миколаїв – долина р. Дністер – долина р. Бистриця – Отинія – Коломия – р. Прут – Новоселиця.

Передкарпаття прилягає до крайового прогину і є зворотною структурою. Середні висоти межиріччя сягають 350-500 м.

На Дністровському Передкарпатті поширені дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні та дернові опідзолені оглеєні ґрунти поширені Основною ґрунтоутворюючою породою служать потужні суглинкові товщі відкладів карпатського делювію. Порівняно з іншими опідзоленими ґрунтами широколистяних лісів, ці ґрунти більш щільні та оглеєні. Їхньою особливістю є оглеєність профілю, зокрема приповерхнева, що виникає внаслідок періодичного поверхневого перезволоження. Головною причиною перезволоження є погана водопроникність ілювіального горизонту. У ґрунтовому профілі дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів виділяють пухкий гумусово-елювіальний горизонт (0-20 см), слабоущільнений підзолистий (20-30 см) та ущільнений і глибокий ілювіальний (30-100 см) горизонти. Ці ґрунти, порівняно з іншими дерново-підзолистими, містять більше гумусу (до 2,4-2,5 %). За гранулометричним складом вони є легко- і середньосуглинковими й безструктурними. Їх вирізняє низький ступінь насиченості основами, висока кислотність, дуже низький вміст рухомих фосфатів й незадовільний азотний режим.

Закарпаття займає крайню південно-західну частину Карпатського фізико-географічного краю. Природні умови цієї території істотно відрізняються від умов інших частин Українських Карпат. Майже плоска Закарпатська низовина (110м над р. м.) є крайньою частиною Середньодунайської низовини. В її основі лежить міжгірська западина, заповнена осадовими і вулканічними породами. Низовина слабо нахилена від передгір'я до долини річки Тиси. Одноманітна рівнинна поверхня в окремих місцях порушується вулканічними підняттями – Берегівським горбогір'ям (з абсолютною висотою понад 360 м), що є наслідком прориву магматичних порід на поверхню під час активних тектонічних рухів.

Закарпатську низовину перетинають річка Тиса і чимало її правих приток. Незначний похил поверхні і невелика глибина річкових долин утруднюють поверхневий стік, тому в деяких місцях відбувається заболочування. Під час сильних злив і танення снігу в горах знижені місця нерідко затоплюються водою. Повені й паводки, які в Закарпатті є доволі частим явищем, – справжнє лихо для місцевих мешканців.

Сучасний ґрунтовий покрив Закарпатської області сформувався під впливом ґрунтоутворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Наймолодші четвертинні відклади, які вкривають суцільним шаром практично всю територію регіону, відіграють важливу роль у формуванні і розвитку сучасних ландшафтних систем. Однак вони поширені нерівномірно та мають різне походження й потужність. Основні риси сучасного рельєфу сформувалися протягом неогенового і четвертинного часу. Значний вплив на різноманіття природних територіальних систем мало четвертинне зледеніння, яке суттєво змінило форми рельєфу та склад материнських відкладів ландшафтів. Із результатами діяльності льодовика пов'язано виникнення більшості сучасних геосистем. У післяльодовиковий період відбувалося становлення та активний розвиток людства, яке спричиняло

антропогенну трансформацію ландшафтних систем, що визначало їхній остаточний вигляд.

Процеси ґрунтотворення мають значні відмінності в гірській і рівнинній частинах Закарпаття. Всі природні системи гірської частини регіону поділені на три типи місцевостей: річкові долини, низькогірні і середньогірні гірські хребти.

На території Закарпаття найпоширенішими є дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти. Вони утворились переважно на супіщаних і суглинкових відкладах алювіального і делювіального походження.

Дерново-підзолисті ґрунти займають підвищені ділянки – горби, гряди під лісовою рослинністю. Вони малогумусні (вміст перегною 1,8-2,8%), безструктурні, кислі, в нижній частині оглеєні. Погано забезпечені доступними для рослин поживними речовинами. При перезволоженні ґрунти запливають, а при висиханні орний шар ущільнюється, що утруднює обробіток. Для поліпшення структури і родючості цих ґрунтів необхідне їх вапнування, внесення органічних добрив, розпушування підорного шару, гончарний дренаж та ін.

Дернові ґрунти сформувалися на надзаплавній терасі річки Тиси і її приток. Вони мають різний ступінь опідзолення і оглеєння, тому виділяють такі їх відміни: дерново-опідзолені, глейові, дерново-глейові ґрунти. Перші розвинулись на підвищених ділянках тераси, де ґрунтові води залягають на більших глибинах; вони мають кращі водоповітряні властивості, але менш гумусовані. Дернові глейові ґрунти утворились там, де ґрунтові води залягають близько до поверхні, а після злив застоюються і на поверхні. Процес оглеєння охоплює весь профіль ґрунту, що негативно відбивається на рості дерев. Ґрунти при висиханні тріскаються на великі брили, це заважає їх обробітку.

Кримські гори розташовані на півдні Кримського півострова. Вони простягаються уздовж Чорного моря на відстань 150 км від мису Херсонес до мису Іллія в м. Феодосія.

Особливості сучасного *рельєфу* пов'язані з тектонічними процесами, складом гірських порід, екзогенними процесами. Гірська частина Криму представлена трьома дугоподібними і паралельно розташованими гірськими грядами із загальним напрямком з південного заходу на північний схід.

Висота гірських грядів знижується з півдня на північ. Головна південна гряда має максимальну висоту 1540 м над рівнем моря, висота внутрішньої гряди – 535-550 м, а третьої – 250-350 м над рівнем моря.

Кліматичні умови гірського Криму дуже різноманітні. Вони пов'язані з висотою місцевості, експозицією схилів, сезонною температурою води Чорного моря, з температурою повітря степових районів півострова. Взаємопоєднання цих факторів в різних співвідношеннях зумовило добре виражену вертикальну ландшафтну зональність.

В передгірській лісостеповій зоні поширені дерново-карбонатні гірсько-лісостепові, сірі гірсько-степові і коричневі ґрунти, на південних схилах в приморській частині головної гряди – коричневі ґрунти, в гірсько-лісовій –

буроземи і в гірсько-лучній (на плоскогір'ях, яйлах) – гірсько-лучні чорноземовидні ґрунти.

Формування вказаних ґрунтів проходило на елювії вапняків, конгломератів і піщаників, елювії і делювії глинистих сланців. Зональними ґрунтами південних, схилів Головної (першої) гряди є коричневі ґрунти. Вони поширені переважно на південних схилах прибережної зони до висоти 550 м над рівнем моря на елювії і делювії глинистих сланців і верхньоюрських вапняків.

Буроземи в гірській лісовій зоні Кримських гір сформувалися на абсолютних висотах вище 300 м над рівнем моря. Вони утворилися як на елювії – делювії твердих карбонатних порід, так і на безкарбонатних породах – глинистих сланцях, піщаниках, конгломератах твердих порід. В останньому випадку вони мають більш виражені ознаки буроземного процесу ґрунтоутворення. Так, буроземи на елювії глинистих сланців широко поширені на північних і південних схилах першої гряди і значних площах другої гряди гір. Потужність профілю буроземів – 65-90 см; відсутнє закипання дрібнозему, реакція ґрунтового середовища слабокисла, вміст гумусу – 3,5-6%; сума обмінних катіонів складає 30-35 м.екв на 100 г ґрунту.

Виділяють такі горизонти: Н_о – (2-3 см) – лісова підстилка; Н_е – (8-12 см) – гумусово-дернинний горизонт; Н_е – (10-25 см) – гумусовий слабоелювізований горизонт; Н_{рі}(ді) – (15-25 см) – верхній перехідний горизонт, помітно ілювійований; Р_{пі}(ді) – (20-50 см) – нижній перехідний горизонт, оглеєний; Р – порода–елювій глинистого сланця.

Коричневі ґрунти Криму сформувалися під сухими лісами і чагарниками та степовою рослинністю в кліматичних умовах, характерних для сухого середземноморського клімату. В Криму вони займають смугу Південного берега, розміщуючись окремими плямами від західної його границі до східної.

Колір коричневих ґрунтів залежить від особливостей ґрунтоутворюючих порід. При загальному їх коричневому забарвленні, ґрунти, що утворилися на червоно забарвлених вапняках з підвищеним вмістом заліза, мають червонувато-бурий відтінок. Вони займають нижню смугу зони поширення коричневих ґрунтів і їх описують як червоно-коричневі ґрунти сухих лісів і чагарників.

Кліматичні умови в зоні поширення коричневих ґрунтів мають ознаки сухого Середземномор'я і характеризуються позитивними середніми температурами зимових місяців, рівномірним розподілом опадів протягом року. Середньорічна кількість опадів відносно невелика – 320-430 мм. Посушливий клімат даної зони сприяє розвитку зріджених лісів і чагарників. Особливості ґрунтоутворних порід обумовили властивості коричневих ґрунтів. На вапняках вони карбонатні, реакція ґрунтового середовища (рН водний – 7,5-7,7), на безкарбонатних породах – слабокисла (рН водний – 5,9-6,7). Вміст гумусу – 6-9%.

Коричневі карбонатні ґрунти на елювії вапняків поширені на вирівняних ділянках і схилах під чагарниковою і трав'янистою рослинністю. Потужність профілю – 80-110 см; має таке чергування горизонтів: Н_к – (0-20-25 см) – гумусовий горизонт; Н_{рк} – (22-27 см) – верхній перехідний горизонт,

щербенистий; Рік – (30-35 см) – нижній перехідний горизонт, щербенистий; глибше – слабовивітрений елювій вапняків.

Завдання 1. Визначити за допомогою карти ґрунтів України основні типи ґрунтів зони Передкарпаття, Карпат, Закарпаття та Криму.

Дослідити і описати генетичну будову та морфологічні ознаки генетичних горизонтів Передкарпаття, Карпат, Закарпаття та Криму, користуючись монолітами ґрунтів та атласом ґрунтів України, підручниками.

Результати досліджень генетичної будови та морфологічних ознак записати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1.

№ п/п	Горизонт його потужність від – до см.	Індекс генетичних горизонтів	Основні морфологічні ознаки генетичних горизонтів			
			Забарвлення, структура	Складення, вологість	Механічний склад	Включення і новоутворення

На підставі досліджень та опису генетичної будови ґрунту, морфологічних ознак кожного горизонту, визначити його тип, підтип, рід, вид та різновидність.

Намалювати ґрунтовий розріз одного із типів ґрунту (по бажанню студента).

Висновки: потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. За яких природних умов протікає процес буроземоутворення?
2. Які особливості буроземельних ґрунтів Українських Карпат?
3. Яка будова профілю буроземів кислих Карпатської буроземно-лісової області?
4. Визначте особливості вертикальної поясності, умов ґрунтоутворення, ґрунтових процесів та ґрунтів Закарпаття.
5. Визначте екологічні умови для розвитку буроземів та елементарні ґрунтові процеси, що проходять при буроземоутворенні.
6. Охарактеризуйте рослинність Карпат і її вплив на процеси ґрунтоутворення.
7. Якими особливостями клімату і рельєфу обумовлені умови ґрунтоутворення в гірському Криму?
8. Які ґрунти характерні для різних районів Передкарпаття?
9. Яка будова профілю червоно-коричневих ґрунтів сухих субтропіків

- південного берегу Криму? Як вони використовуються?
10. Обґрунтуйте класифікацію, діагностику, властивості та використання бурих лісових ґрунтів.
 11. Географічне поширення, умови ґрунтоутворення, генезис, склад, властивості та шляхи окультурювання бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття.
 12. Охарактеризуйте рослинність, характерну для Криму, і її вплив на процеси ґрунтоутворення.
 13. Визначте особливості вертикальної поясності, умови ґрунтоутворення, ґрунтові процеси та ґрунти Кримської гірської системи.
 14. Визначте географічне поширення, дайте агрогенетичну характеристику і окресліть особливості сільськогосподарського використання коричневих ґрунтів.

Список рекомендованої літератури

8. Гамкало З. Г. Екологічна якість ґрунту: навчальний посібник / З. Г. Гамкало. – Львів: вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 412 с.
9. Гнатенко О. Ф., Капшик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Практикум з ґрунтознавства: Навч. посібник / за редакцією професора О.Ф. Ігнатенка. – К., 2002. – 230 с.
10. Земельні ресурси України / За ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – 150 с.
11. Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. / Р. М. Панас. – Львів: «Новий світ - 2000», 2005. – 372с.
12. Польчина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів / С. М. Польчина – Чернівці: Рута, 2000. – 320 с.
13. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Урожай, 2002. – 315 с.
14. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства / І.Б. Чорний. – К.: Вища школа, 1995. – 182 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Класифікація уламкових порід (за Л.Б.Рухіним, скорочена)

Групи гірських порід	Розміри уламків, мм	Назва порід			
		розсипчастих		зцементованих	
		складених обкатаних уламками	складених необкат. уламками	складених обкатаних уламками	складених необкат. уламками
Грубо-уламкові породи (псефіти)	Грубі 100	Валуни	Брили	Валунні конгломерати	Брилові брекчії
	Середні 100-10	Галечники	Щебінь	Конгломерати	Брекчії
	Дрібні 10-2	Гравій	Жорства		
Піщані породи (псеміти)	Грубі 2-1	Піски грубозернисті		Пісковики грубозернисті	
	Середні 0-0,25	Піски середньо-зернисті		Пісковики середньозернисті	
	Дрібні 0,25-0,05	Піски дрібнозернисті		Пісковики дрібнозернисті	
Пилуваті породи (алеврити)	0,05-0,005	Пил		Лес	

Класифікація механічних елементів (за Н.А. Качинським)

Назва механічних фракцій	Розмір часток, мм	Групи механічних елементів
Каміння	>3	Кам'яниста частина ґрунту
Гравій	3-1	
Пісок грубий	1-0,5	Фізичний пісок
Пісок середній	0,5-0,25	
Пісок дрібний	0,25-0,05	
Пил грубий	0,05-0,01	
Пил середній	0,01-0,005	Фізична глина
Пил дрібний	0,005-0,001	
Мул грубий	0,001-0,0005	
Мул тонкий	0,0005-0,0001	
Колоїди	<0,0001	

Вплив механічного складу ґрунту на питомий опір робочих органів ґрунтообробних знарядь (плуга)

Механічний склад ґрунту		Питомий опір, кг/см ²
Глина		0,7-0,8
Суглинок	Важкий	0,5-0,7
	Середній	0,4-0,5
	Легкий	0,3-0,4
Супісок		0,2-0,3
Пісок		0,2
Пісок кам'янистий		--

**Шкала ознак механічного складу ґрунту для визначення різновидностей
візуальним і органолептичним методом**

№ п/п	Стан сухого ґрунту	Відчуття при розтиранні	Стан вологого ґрунту	Здатність ґрунту скручуватись у кільце	Різнovid ґрунту
1.	Сухі грудки дуже тверді, не роздавлюються між пальцями	Однорідна тонко розтерта борошниста маса	Дуже в'язкий, пластичний	Шнур тонкий, легко звертається в кільце без тріщин	Глинистий
2.	Сухі грудочки міцні, важко роздавлюються	Незначна частина шорстких (піщаних частинок)	Добре пластичний	Шнур легко скручується, але при звертанні в кільце дає тріщини	Важкосуглинковий
3.	Сухі грудочки роздавлюються у руці із зусиллям	Борошнистих і шорстких (піщаних) часток майже порівну	Пластичний	Шнур легко утворюється, але при звертанні в кільце розпадається	Середньо- суглинковий
4.	Грудочки роздавлюються у руці з невеликим зусиллям	Неоднорідна маса перевагою шорстких (піщаних) часток	Слабо- пластичний	Шнур утворюється, але розпадається на частинки	Легкосуглинковий
5.	Грудочки легко роздавлюються	Переважна маса піщаних, глинистих часток дуже мало	Не пластичний	Шнур при скручуванні розпадається	Супіщаний
6.	Сипучий	Піщана маса	Не пластичний	Шнур не утворюється	Піщаний

Оцінка структурного стану ґрунту

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

Вміст і склад гумусу в ґрунтах різних типів (дані М.М.Конової)

Ґрунт і його горизонти	Вміст гумусу, %	Склад гумусу	
		Гумінові кислоти, %	Фульво-кислоти, %
Дерново-підзолистий (ліс), горизонт А1 (4-7 см)	6,93	22,3	28,3
горизонт А2 (7-12 см)	1,69	15,3	26,5
Звичайний чорнозем (цілина) горизонт А1 (0-7 см)	7,35	36,3	22,4
горизонт А2 (10-20 см)	5,16	38,8	22,5
Звичайний чорнозем (рілля) горизонт А (0-20 см)	4,79	40,5	19,6
Темно-каштановий (переліг) горизонт А1(0-15см)	3,13	33,5	19,8
Світлий сірозем (рілля) горизонт А (0-15 см)	1,24	19,6	22,5

Зразок оформлення звіту до лабораторної роботи**Лабораторна робота № 5****Тема:** Визначення механічного складу ґрунту за його пластичністю.**Мета роботи:** визначити механічний склад ґрунту за його пластичністю.**Матеріали та обладнання:** набір зразків ґрунтів різного механічного складу, вода, піпетка, шпатель, скло розміром 10x10 см.**Хід роботи**

Завдання 1. Визначаємо механічний склад ґрунту у пробі, відібраній на дослідній ділянці, та визначаємо питомий опір робочих органів ґрунтообробних знарядь (плуга), користуючись таблицею 1.

Завдання 2. Із середнього зразка беремо для дослідження 5 грамів ґрунту. Поміщаємо ґрунт на скло і зволожуємо його водою з піпетки, старанно перемішуємо шпателем до однорідної тістоподібної маси.

Із зволоженого ґрунту ("тіста") скачуємо шнур приблизно 5 мм завтовшки і згортаємо його в кільце діаметром 5 см.

Визначаємо механічний склад ґрунту, користуючись ознаками, які визначені в таблицях (див. Додаток 2, 3, 4).

Провівши аналізи, обмінюємося результатами своїх досліджень з іншими студентами групи і, користуючись таблицями (див. Додаток 2, 3, 4), записуємо результати досліджень у зведену таблицю 1.

*Таблиця 1.***Механічний склад ґрунту за його пластичністю**

№ п/п	Ознаки механічного складу ґрунту		Різновидність ґрунту за механічним складом	Питомий опір ґрунту, кг/см ²
	Стан сухого ґрунту	Малюнок шнура		
1.	Сухі грудки дуже тверді, не роздавлюються між пальцями		глинистий	0,7 – 0,8
2.	Сухі грудки роздавлюються, в руці із зусиллями		середньо-суглинкові	0,4 – 0,5
3.	Грудочки легко роздавлюються		супішані	0,2 – 0,3

Висновок: під час даної лабораторної роботи я ознайомився(лась) із різновидами ґрунту, які залягають на дослідній ділянці біологічного факультету. Ознайомився(лась) із методикою відбору зразків ґрунту та визначенням механічного складу ґрунту візуальним та органолептичним методом, а також вивчив(вивчила) вплив механічного складу ґрунту на питомий опір органів ґрунтообробних знарядь.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Методичні поради до виконання лабораторних робіт і оформлення звіту.....	4
Лабораторна робота №1. Вивчення морфологічних ознак та фізичних властивостей основних мінералів.....	5
Лабораторна робота №2. Вивчення основних гірських порід в лабораторних умовах.....	14
Лабораторна робота №3. Відбір зразків ґрунту для лабораторного аналізу.....	24
Лабораторна робота №4. Визначення польової вологості ґрунту.....	28
Лабораторна робота №5. Визначення механічного складу ґрунту за його пластичністю.....	32
Лабораторна робота №6. Визначення структурного складу ґрунту.....	35
Лабораторна робота №7. Визначення вмісту перегною в ґрунті методом прожарювання.....	39
Лабораторна робота №8. Визначення водопроникності, водозатримної здатності і водовіддачі ґрунтів в залежності від їх структурного та механічного складу.....	43
Лабораторна робота №9. Визначення кислотності ґрунту та її регулювання.....	46
Лабораторна робота №10. Дослідження впливу увібраних ґрунтом катіонів та стан. колоїдних частинок ґрунту.....	50
Лабораторна робота №11. Ознайомлення з генетичною будовою ґрунту та вивчення його морфологічних ознак.....	54
Лабораторна робота №12. Вивчення генетичної будови ґрунтів зони Полісся України та визначення їх морфологічних ознак.....	59
Лабораторна робота №13. Вивчення генетичної будови ґрунтів зони Лісостепу України та визначення їх морфологічних ознак.....	64
Лабораторна робота №14 Вивчення генетичної будови чорноземів та каштанових ґрунтів зони Степу України та визначення їх морфологічних ознак.....	71
Лабораторна робота №15. Ознайомлення з генетичною будовою гірських ґрунтів (Передкарпаття, Карпат, Закарпаття та Криму) України та вивчення їх морфологічних ознак.....	77
Додатки.....	84

Навчальне видання

Микола Шпек, Інеса Дрозд, Тарас Скробач

ГРУНТОЗНАВСТВО

Методичні вказівки до лабораторних занять
для фахівців ОР Бакалавр напряму підготовки
«6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

Видавничий відділ
Дрогобицького державного педагогічного університету
імені Івана Франка

Головний редактор
Ірина Невмержицька

Редактор

Технічний редактор

Коректор

